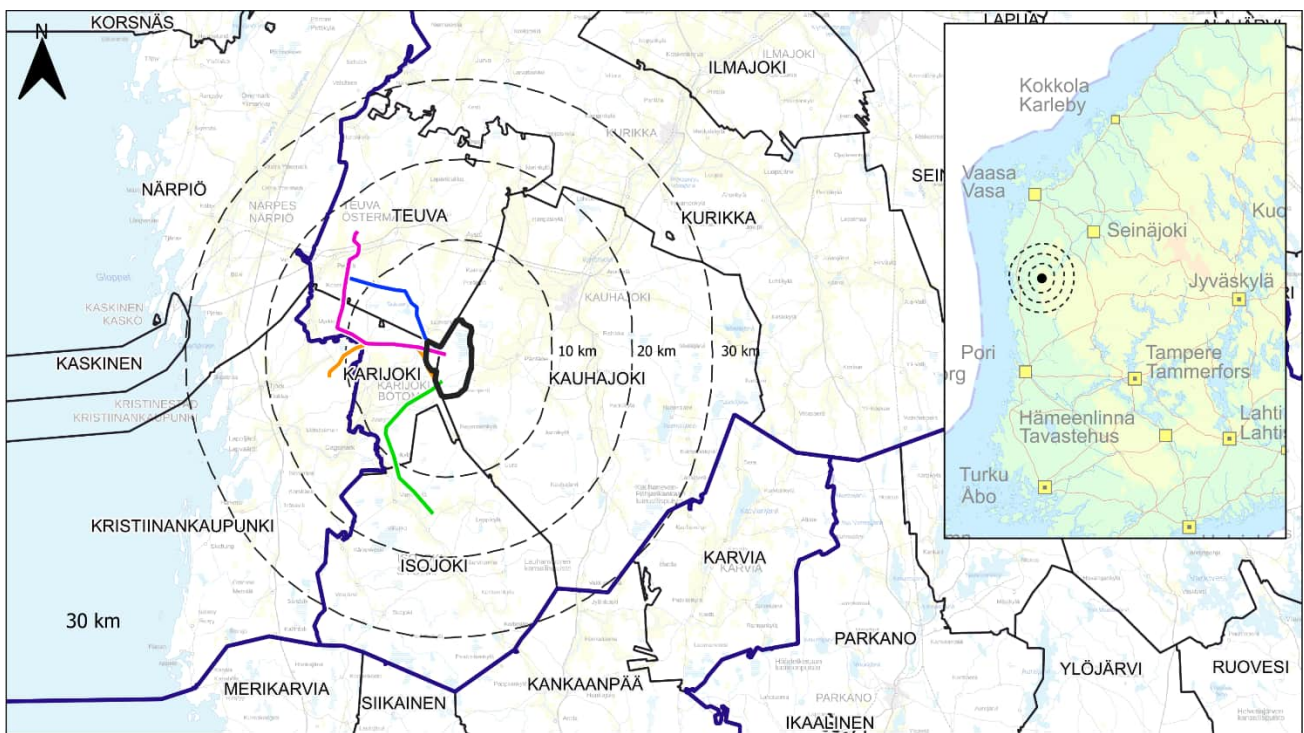


Kankalonselän tuulivoimahanke, Kauhajoki ja Karijoki

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



16.5.2025
Elements Suomi Oy

Sisällysluettelo

Esipuhe.....	13
Yhteystiedot	14
YVA-selostuksessa käytetyt käsitteet ja lyhenteet	15
Tiivistelmä	16
Sammanfattning	32
OSA 1 - Hankkeen ja YVA-menettelyn esittely.....	48
1 Hankkeen yleiskuvaus.....	49
1.1 Kankalonselän tuulivoimahanke.....	49
1.2 Hankealueen yleiskuvaus.....	50
1.3 Hankealueen nykytilan selvittäminen – laaditut selvitykset	52
1.4 Tuotantoalueen tuulisuus.....	53
1.5 Hankkeesta vastaava	54
1.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu	54
2 Arvioitavat vaihtoehdot	56
2.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	56
2.2 Arvioitavat vaihtoehdot	57
3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	62
3.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet	62
3.1.1 Maakunnalliset tavoitteet	64
3.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäytön suositukset	64
4 Hankkeen tekninen kuvaus	66
4.1 Tuulivoiman tuotannon elinkaari rakentamisesta purkuun	67
4.1.1 Rakentaminen	67
4.1.2 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito	69
4.1.3 Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä.....	70
4.2 Tuulivoiman tuotantoon liittyvät rakenteet.....	71
4.2.1 Tuulivoimala	71
4.2.2 Lentoestevalot.....	72
4.2.3 Sähkönsiirto.....	74
4.2.4 Tieverkosto ja liikenne.....	77
5 Ympäröivät muut merkittävät hankkeet.....	80
5.1 Yhteisvaikutusten tarkastelun tarpeesta yleisesti	80
5.1.1 Muut uusiutuvan energian hankkeet.....	80

	5.1.2 Voimajohtohankkeet	83
	5.1.3 Muut suunnitelmat ja hankkeet	84
6	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat, sekä niihin rinnastettavat päätökset.....	85
6.1	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	86
6.2	Osayleiskaava	86
6.3	Rakentamislupa	86
6.4	Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	86
6.5	Risteämälausunto	87
6.6	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	87
6.7	Lentoestelupa	87
6.8	Erikoiskuljetuslupa	87
6.9	Metsänkayttöilmoitus	87
6.10	Puolustusvoimien lausunto	88
6.11	Purkamislupa ja purkamisilmoitus	88
6.12	Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	88
6.13	Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle	89
6.14	Liittymälupa maantiehen	89
6.15	Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle	89
6.16	Natura-arviointi	90
6.17	Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt	90
7	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	94
7.1	Yleistä YVA-menettelystä	94
7.2	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	94
7.3	YVA-menettelyn osapuolet	95
7.4	Arviointimenettelyn vaiheet	98
	7.4.1 Ennakkoneuvottelu	98
	7.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma	98
	7.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus	99
	7.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	100
	7.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	101
7.5	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen	103
8	Arviointityön kuvaus	105
8.1	Tuulivoimahankkeen tyypilliset vaikutukset	105
8.2	Arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät ja oletukset	106

8.3	Tarkastelualue ja vaikutusalue	106
8.4	Vaikutusten ajoittuminen	109
8.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	109
8.6	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi	113
8.7	Käytetty aineisto, laaditut erillisselvitykset ja muut lähtötiedot	114
9	Kaavoitus	115
9.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	115
9.2	Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat	116
9.2.1	Maakuntakaavat	116
9.2.2	Yleiskaavat ja asemakaavat	121
9.3	Kaavoitukselliset tarpeet	123
OSA 2 - Hankkeen vaikutusten arviointi		124
10	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	125
10.1	Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat	125
10.2	Tuotantoalueen maankäytön nykytilanne	125
10.3	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	127
10.3.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	127
10.3.2	Vaikutusten tunnistaminen	128
10.3.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	128
10.4	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön	128
10.4.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset tuulivoima-alueella	128
10.4.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	130
10.4.3	Yhteisvaikutukset	131
10.4.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	132
10.4.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	133
10.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	133
11	Melu ja äänimaisema	136
11.1	Nykytilanne	136
11.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	136
11.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	136
11.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	140
11.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	140
11.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset äänimaisemaan	141
11.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset tuulivoima-alueella	141
11.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset sähkönsiirtoreiteillä	143

11.3.3	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset.....	144
11.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	144
11.3.5	Yhteisvaikutukset.....	144
11.3.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	145
11.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	146
12	Valo-olosuhteet	148
12.1	Nykytilanne	148
12.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	148
12.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet.....	148
12.2.2	Vaikutusten tunnistaminen.....	149
12.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	150
12.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	150
12.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	150
12.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset.....	151
12.3.3	Yhteisvaikutukset.....	151
12.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	152
12.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	152
12.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	152
13	Maisema ja kulttuuriympäristö	155
13.1	Nykytilanne	155
13.1.1	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ja merkittävät kulttuuriympäristöt (RKY)	158
13.1.2	Maakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet	161
13.1.3	Perinnemaisemat ja -biotoopit	162
13.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	162
13.2.1	Arviointimenetelmät, lähtötiedot ja arvioinnin epävarmuudet	162
13.2.2	Vaikutusten tunnistaminen.....	167
13.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	168
13.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maisemaan	169
13.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	169
13.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat vaikutukset	188
13.3.3	Yhteisvaikutukset.....	189
13.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	192
13.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	192
13.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	192

14	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.....	195
14.1	Nykytilanne	195
14.1.1	Asutus ja väestö	195
14.1.2	Virkistyskäyttö	198
14.1.3	Sähkönsiirto	200
14.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	202
14.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	202
14.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	204
14.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit	205
14.3	Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen	206
14.3.1	Seurantaryhmä ja yleisötilaisuudet	206
14.3.2	Kirjalliset mielipiteet	206
14.3.3	Asukaskysely	207
14.4	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ihmisiin	208
14.4.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	208
14.4.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	215
14.4.3	Yhteisvaikutukset	215
14.4.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	216
14.4.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	216
14.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	217
15	Luonnonvarojen hyödyntäminen	220
15.1	Nykytilanne	220
15.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	222
15.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	222
15.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	223
15.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	223
15.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	223
15.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	223
15.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat vaikutukset	226
15.3.3	Yhteisvaikutukset	229
15.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	229
15.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	229
15.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	230
16	Ilmasto	233
16.1	Nykytilanne	233

16.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	233
16.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	233
16.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	234
16.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	237
16.3	Vaikutukset ilmastoon	237
16.3.1	Hiilitaselaskennan tulokset	237
16.3.2	Hankkeen vaikutukset ilmastoon	238
16.3.3	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen	241
16.3.4	Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin	241
16.3.5	Yhteisvaikutukset	242
16.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	242
16.3.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	243
16.3.8	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen	243
16.3.9	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	244
16.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	244
17	Arkeologinen kulttuuriperintö.	247
17.1	Nykytilanne	247
17.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	250
17.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	250
17.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	251
17.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	251
17.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	251
17.3.1	Yhteisvaikutukset	255
17.3.2	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	255
17.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	255
18	Liikenne	256
18.1	Nykytilanne	256
18.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	259
18.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	259
18.2.2	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	260
18.2.3	Vaikutusten tunnistaminen	260
18.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	262
18.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	262
18.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	262

18.3.3	Yhteisvaikutukset.....	266
18.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	266
18.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	266
18.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	267
19	Elinkeinotoiminta.....	270
19.1	Nykytilanne	270
19.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	271
19.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	271
19.2.2	Arvioinnin epävarmuustekijät	271
19.2.3	Vaikutusten tunnistaminen.....	271
19.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	272
19.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	272
19.3.2	Tuotantoalueen rakentamisvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset	274
19.3.3	Yhteisvaikutukset.....	274
19.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	275
19.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	275
19.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	276
20	Maa- ja kallioperä.....	279
20.1	Nykytila.....	279
20.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	285
20.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	285
20.2.2	Vaikutusten tunnistaminen.....	285
20.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	286
20.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	287
20.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	287
20.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset.....	287
20.3.3	Yhteisvaikutukset.....	288
20.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	289
20.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	289
20.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	289
21	Pohjavesi.....	292
21.1	Pohjavedet nykytilassa	292
21.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	296
21.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	296
21.2.2	Vaikutusten tunnistaminen.....	296

21.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	298
21.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	298
21.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	298
21.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	299
21.3.3	Yhteisvaikutukset	304
21.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	304
21.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	304
21.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	305
22	Pintavedet ja kalasto	308
22.1	Nykytilanne	308
22.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	316
22.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	316
22.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	317
22.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	317
22.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	318
22.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	318
22.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	318
22.3.3	Yhteisvaikutukset	319
22.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	320
22.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	320
22.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	321
23	Kasvillisuus ja luontotyytit	325
23.1	Nykytilanne	325
23.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	328
23.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	328
23.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	330
23.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	331
23.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	331
23.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	331
23.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	332
23.3.3	Yhteisvaikutukset	356
23.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	357
23.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	357
23.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	358
24	Linnusto	361

24.1	Nykytilanne	361
24.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	375
24.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	375
24.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	381
24.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	383
24.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	384
24.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	384
24.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	387
24.3.3	Yhteisvaikutukset	388
24.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	389
24.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	389
24.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	389
25	Direktiivilajit ja muu eläimistö	393
25.1	Nykytilanne	393
25.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	398
25.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	398
25.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	400
25.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	401
25.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	402
25.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	402
25.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	403
25.3.3	Yhteisvaikutukset	407
25.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	410
25.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	410
25.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	411
26	Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	414
26.1	Nykytilanne	414
26.1.1	Lutakkonevan Natura-alue (SAC FI0800014)	416
26.1.2	Iso Kaivonevan Natura-alue (SAC FI0800033)	416
26.1.3	Lapväärtinjokilaakson Natura-alue (SAC FI0800111)	417
26.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	419
26.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	419
26.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	419
26.2.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit	421
26.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	421

26.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	421
26.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	421
26.3.3	Yhteisvaikutukset	423
26.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	424
26.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	424
26.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	425
27	Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	428
27.1	Nykytilanne	428
27.2	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	429
27.2.1	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	429
27.2.2	Vaikutusten tunnistaminen	430
27.3	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset	431
27.3.1	Toiminnan aikaiset vaikutukset	431
27.3.2	Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset	432
27.3.3	Yhteisvaikutukset	432
27.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	432
27.3.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	433
27.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	433
28	Muut vaikutusalat	435
28.1	Riskien tunnistaminen ja yleinen turvallisuus	435
28.2	Kemikaalivuodot	436
28.3	Tulipalot	436
28.4	Talviaikainen jään muodostuminen lapiihin	436
28.5	Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit	437
28.6	Ilmanlaatu	437
29	Aiheutuneiden vaikutusten seuranta	439
30	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus	441
30.1	Vaikutusten ajoittuminen	441
30.2	Vaikutusten alueellinen ilmeneminen	441
30.3	Vaihtoehtojen vertailu	441
30.4	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	450
30.5	Yhteisvaikutukset	451
30.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	452
31	Hankkeen jatkosuunnittelu	453
32	Lähteet	454

LIITTEET

- Liite 1. Hankekarttasarja
- Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa
- Liite 3. Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit
- Liite 4. Meluselvitys
- Liite 5. Välkeselvitys
- Liite 6. Maisemaselvitys
- Liite 7. Arkeologinen inventointi
- Liite 8. Hiililaskennan taustatiedot
- Liite 9. Asukaskyselyn yhteenveto
- Liite 10a. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, sähkönsiirto
- Liite 10b. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, tuotantoalue
- Liite 11. Liito-oravaselvitys 2024
- Liite 12. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024
- Liite 13. Viitasammakkoselvitys 2024
- Liite 14. Lepakkoselvitys 2024
- Liite 15a. Pesimälinnustoselvitys 2024, tuotantoalue
- Liite 15b. Pesimälinnustoselvitys 2024, sähkönsiirto
- Liite 16. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2024
- Liite 17. Lintujen syysmuuttoselvitys 2024
- Liite 18. Kanalintuselvitys 2024
- Liite 19. Pöllöselvitys 2024 ja 2025
- Liite 20. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2024 (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 21. Natura-arviointi, Lutakkoneva
- Liite 22. Törmäysmallinnus (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 23. Sensitiiviset lajit (vain viranomaiskäyttöön)

Esipuhe

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata Kauhajoen ja Karijoen kuntien alueille suunnitellun Kankalonselän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset. Tämä raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. Raportin liitteeksi on koottu YVA-selostusta tukevia dokumentteja sekä hanketta varten laaditut erillisraportit.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Sitowise Oy Elements Suomi Oy:n toimeksiannosta.

Sitowise Oy:n työryhmän osalta vaikutusten arvioinnista vastasivat:

Elise Lohman, projektipäällikkö, maisema-arkkitehti, maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi

Otto Bigler, MMK (metsäekologia), projektikoordinaattori ja paikkatietoasiantuntija

Sanna Vaalgamaa, FT (maantiede), osastopäällikkö, laadunvarmistaja

Timo Huhtinen, DI, YKS 245, kaavanlaatija

Ville Alasalmi, DI (maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka), YKS 758, kaava-asiakirjojen laadinta, maankäyttöön, elinkeinotoimintaan ja luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka), ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Enni Vilhonen, FM, luontovaikutusten arviointi

Paavo Juntila, FM, linnustovaikutusten arviointi

Maria Arola, MMM (limnologia), pintavesiin kohdistuvat vaikutukset

Janna Nuutinen, FM (geologia), vaikutukset pohjavesiin ja maaperään

Sanni Mallat, DI (ympäristötekniikka), vaikutukset ilmastoon

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

Kaisuliina Vihanti, DI, liikennevaikutukset

Sari Kaartinen, MTI YAMK, luontokartoittaja EAT, Natura-arviointi ja luonnonsuojelualueet

YVA-selostukseen liittyvät selvitykset on laatinut pääosin Sitowise Oy, pois lukien arkeologinen inventointi, jonka laadinnasta vastasi **Heilu Oy**.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Elements Suomi Oy
Lönrotinkatu 5
00120 Helsinki

Yhteyshenkilö
Jakov Chavez-Vega
Kehityspäällikkö
jakov.chavez-vega@elements.green
+358 41 311 4148

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Yhteyshenkilö
Elise Lohman
Projektipäällikkö
elise.lohman@sitowise.com
+358 44 5399912

Yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Alvar Aallon katu 8
PL 156, 60101 Seinäjoki

Miia Lae, ylitarkastaja
miia.lae@ely-keskus.fi
+358 295 027 049

www.ymparisto.fi/kankalonselka-tuulivoima-YVA

YVA-selostuksessa käytetyt 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).
dB	Desibeli. äänenpainetason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun energiatason 10-kertaistumista.
DIR	EU:n direktiivilaji
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Erittäin uhanalainen laji (<i>Endangered</i>)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (<i>Finnish Important Bird Areas</i>)
Hankealue	Alue, joka käsittää sekä tuotantoalueen että ulkoisen sähkönsiirtoreitin
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (<i>Important Bird and Biodiversity Areas</i>)
Imperia	Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (Imperia) -hanke (http://imperia.jyu.fi)
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
KHO	Korkein hallinto-oikeus
Kulttuuriympäristö	Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuuri- maisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.
kW	Kilowatti, tehoyksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
LC	Elinvoimainen laji (<i>Least Concern</i>)
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
NT	Silmälläpidettävä laji (<i>Near threatened</i>)
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Osayleiskaavan kaava-alue	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
SPA	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetasen johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetasen johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
TWh	Terawattitunti: energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VU	Vaarantunut laji (<i>Vulnerable</i>)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus ja sijainti

Elements Suomi Oy suunnittelee Kauhajoen kaupungin ja Karijoen kunnan alueelle Kankalonselän tuulivoimahanketta. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 35 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on korkeintaan 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 m, josta voimalan napakorkeus on 225 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema sekä tarvittavat huoltotiet ja ilmajohtoyhteys sähköasemalle.

Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi ilmajohtoyhteydellä, joka rakennetaan tuulivoimapuiston lounais- tai itä-/luoteisosasta. Voimajohdon pituus on reittilinjauksesta riippuen noin 17,5–27,0 km. Tuulivoimahankkeelle riittäisi 400 kV rakenne, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan 400+110 kV rakennetta. Ratkaisun tavoitteena on mahdollistaa tulevien hankkeiden sähkönsiirron toteuttaminen osin tai kokonaan tämän hankkeen voimalinjarakenteen aliorrella. Valinnan tavoitteena on vähentää alueen ympäristövaikutuksia yleisesti sähkönsiirtoreittien osalta, vaikka tässä hankkeessa vaikutukset voimistuvat isomman rakenteen vuoksi.

YVA-selostuksessa on annettu yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa on keskitytty tarkastelemaan hankkeen kannalta merkittäviksi arvioituja vaikutuksia, jollaisiksi tässä hankkeessa katsottiin erityisesti maisemaan, luontoon ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn päättymisen jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenvedo annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hanketoimijan liiketoiminta perustuu fossiilisesta energiantuotannosta irtautumiseen. Kankalonselän tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä tuulivoimalla tuotetun energian määrää, ja vastaa siten osaltaan myös Suomen energia- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Kankalonselän tuulivoimahankkeen maksimikapasiteetti olisi 350 MW (VE1), mitä voidaan pitää merkittävänä lisänä Suomen energiantuotantoon.

Arvioitavat hankevaihtoehdot

Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Lisäksi YVA-asetuksen 4 §:n 2 luvun mukaan hankkeen toteuttamatta jättämisen tulee olla yksi arvioitavista vaihtoehdoista, ellei tällainen vaihtoehto ole erityisestä syystä tarpeeton. Lisäksi samaisen asetuksen 4 §:n 4 luvun mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä kuvaus

vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. Näihin perustuen vaihtoehto VE0 (toteuttamatta jättäminen) on myös Kankalonselän hankkeessa yksi vertailuvaihtoehtoista.

Vaihtoehtojen voimalasijoitteluja on muutettu vaihtoehdossa VE2 YVA-ohjelmassa esitettyyn verrattuna maastoinventoinneissa ja vaikutusten arvioinnissa saatuihin tietoihin perustuen. Suunnittelussa on otettu huomioon YVA-ohjelmasta saatu palaute ja laaditut selvitykset. Kaikki YVA-menettelyn aikana saadut tulokset on tuotu esiin tässä YVA-selostuksessa jatkosuunnittelua ohjaavina tuloksina YVA-lain mukaisesti.

Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen sisältyy lisäksi neljä sähkönsiirron reittivaihtoehtoa (VEA, VEB, VEC ja VED). Sekä voimajohdot että tuulivoimalarakenteet on määritetty varmuusperiaatteen mukaisesti sellaisiksi, että YVA-menettelyn aikainen vaikutusten arviointi kattaa mahdolliset teknisen kehityksen mahdollistamat uudet rakenteet tai yhteispylväsratkaisut sähkönsiirron osalta ympäröivien hankkeiden kanssa.

Tuotantoalueen arvioitavat vaihtoehdot

VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	35 voimalaa. Kokonaisteho enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 350 metriä.
VE2	21 voimalaa. Kokonaisteho enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 350 metriä.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää eri toteutusvaihtoehtoa.

Sähkönsiirron arvioitavat vaihtoehdot

VEA	Tuulivoima-alueelta olemassa olevalle Kärppiön sähköasemalle (läntinen kierto). Voimajohdon pituus 27 km. Voimajohdosta noin 9 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VEB	Tuulivoima-alueelta olemassa olevalle Kärppiön sähköasemalle (pohjoinen kierto). Voimajohdon pituus 23,5 km. Voimajohdosta noin 3 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VEC	Tuulivoima-alueelta rakennettavalle Kristiinnankaupungin Åbeckin sähköasemalle. Voimajohdon pituus 17,5 km. Voimajohdosta noin 0,5 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VED	Tuulivoima-alueelta rakennettavalle Isojoen Lähteenkylän sähköasemalle. Voimajohdon pituus 21,5 km. Voimajohdosta noin 6 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Aineisto ja selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja, kuten petolintuaineistot sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta osallisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Kankalonselän tuulivoimahanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia varten toteutettiin vuosina 2024–2025 seuraavat maastoinventoinnit ja erillisselvitykset:

- Arkeologinen inventointi, ml. sähkönsiirto
- Maisemaselvitys (näköymäalueanalyysi, havainnekuvat ja työpöytäselvitys)
- Melu- ja välkemallinnus
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, ml. sähkönsiirto (laajuus kuvattu liitteissä ja selostuksessa)
- Viitasammakkoselvitys, ml. sähkönsiirto (laajuus kuvattu liitteessä ja selostuksessa)
- Liito-oravaselvitys, ml. sähkönsiirto (laajuus kuvattu liitteessä ja selostuksessa)
- Lepakkoselvitys (laajuus kuvattu liitteessä ja selostuksessa)
- Nisäkkäiden lumijälkilaskennat (laajuus kuvattu liitteessä ja selostuksessa)
- Natura-arviointi
- Muuttolinnusto: Kevät- ja syysmuutto (yht. seuranta ja havainnointia 264 tuntia)
- Pesimälinnustoselvitys, ml. sähkönsiirto (yht. seuranta ja havainnointia 322 tuntia)
- Metsäkanalintuselvitys (yht. 101 tuntia)
- Päiväpetolintuselvitys (yht. 147 tuntia)
- Pöllöselvitys (yht. 39 tuntia)
- Törmäysmallinnus (tuulivoimala-alue, päiväpetolintu/ vain viranomaiskäyttöön)

Näiden lisäksi arviointityöryhmällä on ollut käytössä hanketoimijan tilaamia luontotarkastuksia vuodelta 2023.

Arvioidut ympäristövaikutukset

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

YVA-selostuksessa esitetään arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, joita voivat olla esimerkiksi:

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu kolmessa osassa: rakentamisen ja toiminnan aikaiset sekä käytön jälkeiset vaikutukset. Vaikutusten tarkastelualue ja edelleen vaikutusalue vaihtelevat vaikutustyyppin mukaan. Ympäristövaikutusten keskittyessä merkittäviin vaikutuksiin, on tarkastelualue lähtökohtaisesti enimmillään 30 kilometriä pois lukien il-mastovaikutukset, joita tarkastellaan globaalista näkökulmasta.

Sähkön siirtämisen vuoksi rakennettavien maakaapeleiden on oletettu jäävän paikalleen tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Tarvittavat luvat

Hankeen toteuttaminen edellyttää YVA-lain ja -asetuksen mukaisen YVA-menettelyn toteuttamisen. Lisäksi tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimisen. Lisäksi hankkeen toteuttaminen vaatii seuraavat luvat, suunnitelmat tai muut niihin rinnastettavat päätökset:

- Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset
- Osayleiskaavoitus
- Rakentamislupa
- Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen
- Risteämälausunto
- Voimajohdon tutkimuslupa
- Lentoestelupa
- Erikoiskuljetuslupa
- Metsänkätöilmoitus
- Puolustusvoimien lausunto
- Purkamislupa ja purkamisilmoitus
- Voimajohtoalueen lunastuslupa
- Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle
- Liittymislupa maantiehen
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien alueelle
- Liittymälupa maantiehen

Lisäksi on mahdollista, että hankkeen toteuttaminen edellyttää seuraavia lupia:

- Hankkeen toiminnan aikana liikkumista tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta eikä aluetta aidata, lukuun ottamatta sähköaseman aluetta, vaan sitä voi jokaisenoikeuksien mukaisesti käyttää

esimerkiksi virkistykseen ja metsästykseseen. Tuulivoimalat eivät myöskään estä tuotantoalueelle sijoittuvan maantien tai metsäautoteiden käyttämistä.

Hankkeen kohdalle on maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue, joten hanke on maakuntakaavan mukainen. Hankkeen toteuttaminen vaatii osayleiskaavan laatimisen ja pohjoisimpien voimaloiden osalta voimassa olevan Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavan korvaamista.

Hankkeen vaikutusten merkittävyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on vähäinen kielteinen molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Myös sähkönsiirron johtoukeat vähentävät metsätalouskäytössä olevaa alaa. Metsäpinta-alan poistuma on vähäisintä reittivaihtoehdossa VEC ja suurinta vaihtoehdossa VEA. Sähkönsiirto ei estä esimerkiksi virkistyskäyttöä, mutta rajoittaa esimerkiksi asuinrakentamista. **Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on kohtalainen vaihtoehdossa VEB ja muissa reittivaihtoehdoissa vähäinen.**

Elinkeinotoiminta

Hankkeen toteuttamisella on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, sillä hankkeen toiminnan myötä metsätalouskäytöstä poistuva ala on vähäistä. Hankkeen toteuttamisen myötä parantuva tieverkko palvelee myös metsätaloutta, joten hankkeella on siten myös myönteinen vaikutus metsätalouteen. Hanke ei vaikuta maatalouteen.

Hanke ei suoraan rajoita tai estä matkailutoimintaa tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä. Tuotantoalueella ei ole tiedossa sellaista matkailutoimintaa, jonka kanssa hanke olisi ristiriidassa. Hanke voi kuitenkin heikentää alueen houkuttelevuutta matkailuun, millä on kielteinen vaikutus elinkeinoihin. Hanke voi toisaalta vaikuttaa alueen houkuttelevuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin.

Maanvuokraus on elinkeinotoimintaa, mistä tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja, sekä Kauhajoen kaupunki ja Karijoen kunta saavat alueelleen sijoittuvista tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja. Näillä on myönteinen vaikutus aluetalouteen. Kankalonselän hankkeen laskennalliseksi työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 (35 voimalaa) arvioitu 2800 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 (21 voimalaa) 1680 henkilötyövuotta.

Suunnitteilla ja vireillä olevien tuulivoimahankeiden kanssa voi esiintyä yhteisvaikutuksia esimerkiksi työvoiman saatavuuden kanssa, jos hankkeita toteutetaan samaan aikaan. Toisaalta useammat tuulivoimahankeet voivat houkuttaa seudulle niihin tarvittavaa työvoimaa sekä muuta energiaa vaativaa teollisuutta ja elinkeinotoimintaa.

Hankkeella on vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus elinkeinotoimintaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Sähkönsiirron voimajohto poistaa metsätalouskäytössä olevaa metsäpinta-alaa, millä on vähäinen kielteinen vaikutus elinkeinotoimintaan kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Toisaalta myös sähkönsiirron toteuttamisella on myönteisiä työllisyysvaikutuksia, mutta kerrannaisvaikutukset jäävät pieneksi.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö ja muinaisjäännökset

Maisemallinen muutos on suurelta osin subjektiivinen kokemus. Niillä objektiivisilla mittareilla, joita arvioinnissa on käytettävissä, on hankkeen **vaikutukset maisemaan arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen haitallisiksi molempien hankevaihtoehtojen sekä kolmen sähkönsiirtovaihtoehdon osalta (VEA, VEB ja VED). Yhteen sähkönsiirtovaihtoehtoon (VEC) liittyy vain vähäistä muutoksen merkittävyyttä.** Vaikka erittäin laajalla tarkastelualueella on luonnollisesti myös kielteisyydeltään suuresti merkittäviä alueita on löydettävissä, ei kokonaisvaikutukseltaan hanketta voi siinä

valossa nähdä. Vaikka erittäin laajalla tarkastelualueella vaikutus on paikoin merkittäväkin, hankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan eivät muodostu merkittäviksi.

Koska korkeat tuulivoimalarakenteet hahmottuvat puuston ja muiden rakenteiden takaa selkeästi avoimille alueille, ei vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ole juurikaan näkemäalueiden pinta-alallista eroa. Ero vaihtoehtojen välillä muodostuu voimaloiden määrästä ja näin tuulivoimalan hallitsevuuden erosta samoilla näkymäalueilla. Eroa korostaa lapojen pyörivä liike etenkin silloin, kun tuuli on kääntänyt voimalasta kohti katselupistettä. Vaikka vaihtoehto VE2 on maisemallisilta haitoiltaan vaihtoehtoa VE1 parempi, ei suuruusluokkana ero ole merkittävä.

Sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot aiheuttavat maisemaan avoimia maisemalinjoja, joiden keskellä puustoa korkeampi rakenne sijaitsee. Kankalonselän voimajohtohankkeessa oleellisin maisemallinen haitta kohdistuu Teuvanjoilaaksoon (vaihtoehdot VEA ja VEB). Paikoin myös Isojoki-Lapväärtinjoki-laakson kulttuurimaisemien reunalla kulkeva vaihtoehto VED muuttaa arvokkaaksi luokiteltua maisemaa. Nämä pienialaisetkin muutokset korostavat myös muuten lyhyemmän vaihtoehdon VEC paremmuutta. Vaihtoehdon VEC pienimpiä vaikutuksia korostaa myös asutuksen ja virkistyskäyttöpaineen vähäisyys.

Melu ja äänimaisema

Vaihtoehdon VE1 meluvaikutukset erityisesti läheisten asuin- ja lomarakennuksien pihapiireissä ovat merkittävästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimamelun merkittävä ohjearvo-ylitys tapahtuu yhden lomarakennuksen pihapiirissä, minkä lisäksi myös matalataajuisen melun toimenpiderajat ylitetään. Vaihtoehdossa VE2 ohjearvo-ylityksiä ei tapahdu yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen pihapiirissä tai sisätiloissa ja ohjearvoissa annettujen melun enimmäismäärien alitukset ovat huomattavia.

Yksittäisen suuren ohjearvo-ylityksen sekä useiden käytännössä melun ohjearvojen tasalla olevien loma- ja asuinrakennusten takia on **vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioitu merkittävän kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia on mahdollista pienentää oleellisesti muuttamalla nyt esitettyä voimaloiden sijoittelua ja määrää. **Vaihtoehdon VE2 vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteiseksi**, sillä ohjearvot alitetaan selvästi.

Kumpikin vaihtoehto vaikuttaa heikentävästi alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä, johon liittyy myös subjektiivisia näkemyksiä. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä kuitenkin rajoittaa näiden vaikutusten laajuutta pienemmälle alueelle vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Valon (varjon) välkkyminen

Välkemallinnukset eivät huomioi erilaisia näköesteitä, kuten kasvillisuutta tai rakennuksia, jotka todellisuudessa vähentävät välkkeen määrää. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset suurempia kuin vaihtoehdossa VE2. VE1 suurempi voimalamäärä aiheuttaa ohjearvo-ylityksiä läheisten asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä. Ohjearvo-ylitykset ovat huomattavia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia varjon välkkymisen osalta ei ole käytännössä ollenkaan asuin- tai lomarakennuksien pihapiireissä. **Vaihtoehdon VE1 vaikutukset on täten arvioitu kohtalaisen kielteisiksi ja vaihtoehdon VE2 vähäisen kielteisiksi**. Kumpikin vaihtoehto vaikuttaa heikentävästi alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä, johon liittyy myös subjektiivisia näkemyksiä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia valo-olosuhteisiin on mahdollista pienentää merkittävästi merkittävästikin varjon välkkymisen hallintajärjestelmällä (flicker control).

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Nykytilanteessa hankkeen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja muutoksia ympäristössä ajoittain. Vaikutusalueen herkkyyks muutoksille on kohtalainen.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakentamisvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä. Ne kuitenkin muuttavat paikallisten asukkaiden virkistykseen käyttämän luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi, mikä heikentää alueen viihtyisyyttä virkistyskäytössä.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat aiheuttavat suuria kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristöön hankkeen vaikutusalueella. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella **vaihtoehdon**

VE1 vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena merkittävä kielteinen. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat melun ja varjovälkkeen ohjearvojen ylityksistä. Maisema-vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat aiheuttavat kohtalaisia kielteisiä muutoksia asuin ja elinympäristöön. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella **vaihtoehdon VE2 vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena kohtalainen kielteinen.** Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteiseksi.

Sähkönsiirron **vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vaihtoehdoissa VEA ja VEB merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiset ja vaihtoehdoissa VEC ja VED vähäisen kielteiset.** Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

Liikenne

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista. Muille tienkäyttäjille voi aiheutua vaikutuksia sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen etenkin seututiellä 663 Karijoen taajaman ja kylämäisen asutuksen kohdalla. Seututieltä 663 edelleen satamiin johtavilla erikoiskuljetusreiteillä vaikutus kuljetusmäärien kasvuun ja reitin herkkyyks on vähäinen. Tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä vaikutuksia voi aiheutua muulle liikenteelle lisäksi kiviaineiskuljetuksista. Alueella ei ole kuitenkaan herkkiä kohteita. **Liikennevaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteiseksi Karijoen taajaman ja kylämäisen asutuksen vuoksi.**

Kuljetusten vaikutukset sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen aiheutuvat vain rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetusten ajankohdasta sekä aikatauluttamalla kuljetuksia ajankohtiin, jolloin ne häiritsevät muita tienkäyttäjiä mahdollisimman vähän.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa sähkönsiirto-vaihtoehdoissa.

Natura 2000-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuotantoalueella ei ole valtion tai yksityisiä luonnonsuojelualueita, Natura-alueita, eikä luonnonsuojeluohjelma-alueita. Tuotantoalueella on Mustaisnevan soidensuojelun täydennysehdotuksen alue. Voimajohto-alueilla ei ole valtion tai yksityisiä luonnonsuojelualueita, Natura-alueita, eikä luonnonsuojeluohjelma-alueita.

Lutakkonevan Natura-alueesta FI0800014 tehtiin Natura-arvio. Arviossa arvioitiin, että hankkeella voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia liito-oravaan Natura-alueen läheisten ja hankealueella sijaitsevien elinympäristöjen heikentymisen myötä vaihtoehtojen VE1:n voimalan nro 9 ja VE2:n voimalan nro 4 vuoksi. Koska nämä voimalat sijoittuvat lähekkäin, ei vaihtoehtojen välillä ole juurikaan eroja. Näin ollen molempien vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkitykseltään kohtalaiset**, kun Natura-alueen herkkyyks on jo lähtökohtaisesti suuri. Todennäköisesti myöhemmässä tarkemmassa voimaloiden sijoitus suunnittelussa voidaan huomioida liito-oravan elinympäristön säilyminen myös välillisten vaikutusten kannalta.

Vaikutuksia Lutakkonevan Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei arvioitu aiheutuvan.

Voimansiirtovaihtoehdoista vaihtoehto VEA ja VEC arvioidaan Natura-alueiden ja muiden luonnonsuojelualueiden osalta vaikutusten merkittävyydeltä vähäisiksi, vaihtoehdon VEB osalta kohtalaiseksi erityisesti liito-oravan elinympäristöön liittyen. Vaihtoehdon VED osalta voimajohto ei aiheuta muutosta.

Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Lutakkonevan FI0800014 Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille tai Natura-alueen koskemattomuudelle.

Eläimistö ja ekologinen verkosto

Hankealue kuuluu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Näistä lajeista ahman ja ilveksen jälkiä havaittiin hankealueella vuoden 2024 kartoitusten yhteydessä. Lisäksi Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan alue sijaitsee Kaskisen susireviirin reuna-alueella ja noin kymmenen kilometrin päässä Lauhavuorelle istutetun metsäpeurapopulaation elinalueesta. Hankealueella on tehty havaintoja liito-

oravasta kolmesta paikasta tuotantoalueella ja kahdesta sähkönsiirron selvitysalueella vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC varrelta. Lepakoista havaittiin pohjanlepakkoa ja viiksisiippalajia, mutta lepakoille arvokkaita alueita ei rajattu.

Kartoituksissa havaittiin myös majavan kaatamia puita ja syömäjälkiä tuotantoalueen eteläosasta ja sähkönsiirtovaihtoehdon VEC varrelta tuotantoalueen vierestä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB varrelta on Lajitietokeskuksen mukaan havaittu aiemmin saukko. Lisäksi havaittiin orava, kettu, näätä, hirvi, metsäkauris, metsäjänis ja vieraslaji supikoiraa. Vuoden 2024 kartoituksissa havaittiin viitasammakko tuotantoalueen länsireunalta. Tuotantoalueella on myös Lajitietokeskuksen havaintoja useasta huomionarvoisesta perhoslajista.

Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan vaihtoehdoissa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia. Myös metsäpeuran potentiaalisille elinympäristöille arvioitiin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, mutta nykyisille elinalueille ei arvioida syntyvän vaikutusta. Majavalle vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi VE1:n ja VEC:n osalta ja vähäisiksi VE2:n osalta. Riistolajistolle vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Molemmissa vaihtoehdoissa yhdelle liito-oravan reviirille aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Reviirin viereen sijoittuvien voimalapaikkojen siirtämistä suositellaan: VE1 nro 9 tai VE2 nro 4 siirtämistä niin, että liito-oravan elinympäristön ympärille jää 50 metrin alue, jolle ei kohdistu toimia. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdossa VED liito-oravan kulkuyhteyksille arvioidaan syntyvän merkittävää haittaa, jota voidaan ehkäistä muodostamalla liito-oravan kulun turvaava viherkäytävä sähkönsiirtolinja yli. VEA, VEB ja VEC voimajohtojen vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi liito-oravan ja majavan osalta.

Viitasammakolle vaihtoehdon VE1 voimalan nro 34 arvioitiin aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia ja vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia ei arvioitu syntyvän. Molemmissa vaihtoehdoissa arvokkaasta perhoslajistosta yhdelle vaikutukset arvioitiin vähäisiksi ja muille vaikutuksia ei arvioitu syntyvän.

Yhteisvaikutusten muiden alueen hankkeiden kanssa arvioitiin aiheuttavan ekologiselle verkostolle kohtalaista kielteistä vaikutusta, kun eläimille soveltuva elinympäristö vähenee ja niiden väliset yhteydet heikenevät. Nämä vaikutukset ovat lievempiä vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1.

Tuotantoalueen osalta kokonaisvaikutuksen arvioitiin olevan merkittävyydeltään suuresti kielteinen vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VED vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi ja vaihtoehdon VEC vähäisiksi.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Kokonaisuutena tuotantoaluetta luonnehtivat ojitetut suot ja talousmetsät sekä keskiosiltaan luonnontilaiset keidassuoalueet. Tuotantoalueelta tunnistettiin 26 luontotyyppikohteita, joista 20 edustaa valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppisiä ja kolme vesilain suojeltuja noroja ja lähteitä. Luontotyyppikohteista 16:ssa herkkyys arvioitiin suureksi. Huomionarvoisten kasviyhteisöjen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Sähkönsiirtolinjojen kartoituksissa löydettiin 37 huomionarvoista suo- ja metsäluontotyyppiä ja pienvesikohdetta. Näihin kuului yksi lähde ja valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppisiä 13 kohteessa.

Lajitietokeskuksen mukaan hankealueella kasvaa erittäin uhanalaista ja erityisesti suojeltavaa nummirahkasammalta, rauhoitettua valkolehdokkia ja vaarantunutta kalliokeuhkojäkäliä. Lisäksi vuoden 2024 kartoituksissa tehtiin havaintoja valkolehdokista sekä silmälläpidettävistä ahokissankäpäälästä ja raidankeuhkojäkäälästä.

Vaihtoehdossa VE1 suoria tai epäsuoria 26 luontotyyppikohteesta kolmelletoista aiheutuu kielteisiä vaikutuksia ja vaihtoehdossa VE2 yhdeksälle. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa vaikutuksista on vähäisiä tai kohtalaisia reunavaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 yhteen uhanalaisen luontotyyppiin ja vaihtoehdossa VE2 kahden uhanalaisen luontotyyppiin muodostamaan kokonaisuuteen kohdistuu erittäin suuri kielteinen vaikutus. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa syntyy kahteen luontotyyppikohteeseen kohtalaisia suoria vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA yhdestätoista huomionarvoisesta luontotyyppikohteesta yhdeksään ja vaihtoehdossa VEB kahdeksasta kohteesta seitsemään kohdistui kielteinen vaikutus. Vaihtoehdossa VEC kielteinen vaikutus kohdistui yhdestätoista huomionarvoisesta luontotyyppikohteesta yhdeksään.

Vaihtoehdossa VED kaikkiin yhdeksään huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen kohdistui kielteinen vaikutus. Vaikutusten merkittävyys oli suurimmalla osalla kohteista kohtalainen tai merkittävä.

Huomionarvoisesta lajistosta ahokissankäpälälle vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Raidankehukojäkälälle vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi ja merkittäviksi sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA. Muille lajeille, kuten nummirahkasammaleelle, vaikutus oli korkeintaan vähäinen.

Merkittävien vaikutusten ehkäisemiseksi vaikutusta aiheuttavien voimalapaikkojen sijaintia suositellaan muutettavaksi. Muita kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää nostoalueiden tarkemmalla sijoittelulla. Ahokissankäpälän esiintymä voidaan turvata kiertämällä tai siirtoistuttamalla esiintymä.

Kokonaisvaikutus arvioitiin oleva vaihtoehdossa VE1 ja VED merkittävä kielteinen ja vaihtoehdossa VE2, VEA, VEB ja VEC kohtalainen kielteinen.

Linnusto

Tuotantoalueella on kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta, Mustaisjärvi ja sen ympäristö Mustaisnevan eteläosassa sekä Kankalonkeidas ja Kankalonjärvi selvitysalueen länsiosissa. Voimajohtoreittien alueelta voidaan erottaa 3 linnustollisesti arvokasta aluetta.

Pesimälinnustolle arvioidaan hankkeen vaikutukset vähäisiksi. Hankkeella arvioidaan olevan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia (VE1) alueen metsäkanalintuihin. Metson soidinpaikan arvioidaan heikentyvän. Voimalavaihtoehdossa VE2 metsäkanalintuihin kohdistuu arviolta vähäinen vaikutus.

Päiväpetolinnuille hankkeella arvioidaan olevan merkittäviä vaikutuksia lähinnä sääkselle voimalavaihtoehdossa VE1, jossa tuotantoalueen voimaloiden arvioidaan muodostavat sääksen saalistusreitille esteen. Voimalavaihtoehdossa VE2 voimalat on sijoitettu siten, ettei sääksen saalistusreitille muodostu estettä luomalla vähintään 800 metrin levyinen voimalavapaa käytävä pesäpaikan ja saalistusalueen välille, minkä vuoksi vaikutus sääkseen arvioidaan olevan vähäinen.

Tuotantoalueen pöllöille aiheutuu käytönaikaista meluvaikutusta, jonka arvioidaan olevan voimalavaihtoehto VE2:ssa vain vähäistä.

Muuttolinnustolle tällä hankkeella arvioidaan olevan vain vähäistä vaikutusta. Vaikka alueen kautta muuttaa runsaasti hanhia, niin törmäysriski arvioidaan olevan niille vähäinen.

Kokonaisvaikutus arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 merkittävä kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen kielteinen. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi ja vaihtoehdon VEC ja VED vähäisiksi.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeen toteuttamisen vaatima luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankkeen rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten (murske, sora, hiekka) määräksi on arvioitu hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 240 800 m³ ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 165 200 m³. Hankkeen kiviainesten otto vähentää kalliosta louhittavia luonnonvaroja tuotantoalueella ja sen ympäristössä, mutta määrä on vähäistä laajemmassa tarkastelussa. Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on monia maanottoon soveltuvia alueita ja käytössä olevia maanottopaikkoja, joiden maa-ainesmäärät ylittävät hankkeessa tarvittavien maa-ainesten määrän.

Metsäpinta-alan väheneminen ja maa-ainesten käyttö on kokonaisuudessaan vähäistä. Hankkeen rakentamisen myötä poistuva metsäpinta-ala tuotantoalueella on vaihtoehdossa VE1 noin 74,5 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,8 hehtaaria. Lisäksi metsäalaa raivataan hankkeen ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen kohdalta eri sähkönsiirron reittivaihtoehtoista riippuen noin 73,2–107,7 hehtaaria. Metsäpinta-alan poistuma on vähäisintä reittivaihtoehdossa VEC ja suurinta vaihtoehdossa VEA. Hankkeen myötä metsätalouskäytöstä poistuva metsäpinta-ala ei ole maakunnallisella tasolla merkittävää, vaikka metsää poistuuakin alueelta paikallisesti. Metsäalan poistumisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset kielteiset.

Hankkeen toiminnan jälkeen purkuvaiheessa suurin osa tuulivoimaloiden ja muun infrastruktuurin materiaalit kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi ja osin myönteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. **Hankkeen vaikutusten merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiselle ovat vähäinen kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.**

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia uusiutuvien luonnonvarojen käytön osalta. Tuulivoimalat hyödyntävät uusiutuvia luonnonvaroja, sillä ne tuottavat toimintansa aikana sähköä tuulen avulla, millä on **myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen molempien hankevaihtoehtojen osalta.**

Sähkön siirron voimajohdon kohdalta raivataan puustoa, mikä vähentää metsäalaa, mutta sähkön siirron **vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset kielteiset kaikkien reittivaihtoehtojen osalta.**

Ilmasto

Hankkeen rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt korvautuvat moninkertaisina päästövähennyksinä, kun hankkeen tuotanto korvaa ei-uusiutuvia energiantuotantomuotoja. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. **Hankkeella on myönteinen vaikutus ilmastoon ja ilmastomuutoksen hillintään.**

Ilmastomuutoksella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia hankkeeseen. Ilmastomuutoksen aiheuttamalla tuulisuuden lisääntymisellä on hankkeelle myönteisiä vaikutuksia.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankealueen kallioperä on pääasiassa graniittia ja granodioriittia. Maalajeja ovat turve ja moreeni, sähkönsiirtoreiteillä on enemmän myös kalliomaata. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat myös happamien sulfaattimaiden potentiaaliselle alueelle, tuulivoiman tuotantoalue ei kuulu GTK:n kartoittamalle esiintymisalueelle. Tuotantoalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Sähkönsiirron reittien VEA/VEC läheisyyteen sijoittuu hyvin arvokas kalliialue Iso-Kakkori (KAO100133). Tuotantoalueen eteläpuolella Karhukankaan länsiosa on maakunnallisesti arvokas harjualue. Alue sijoittuu pohjavesialuerajauksen sisään.

Hankkeen toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa, kun maa- ja kallioperää muokataan. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset geologiselle arvoalueelle riippuvat johtoauekan tarkemmasta sijoittumisesta, mikä tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Myöhemmin tulee myös selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen pylväspaikoilla.

Hankealueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, mikäli sähkönsiirtoreitin VEA/VEC linjaus kiertää Iso-Kakkorin kalliialueen. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä, koska ne ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen. **Vaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään on vähäinen kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sekä kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa VEA, VEB, VEC ja VED.**

Tuulivoiman tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu osin 1-luokan pohjavesialue Luovankylä, ja tuotantoalueen eteläpuolelle pohjavesialueiden jatkumo Karhukangas länsi (1E), Karhukangas itä (2), Parkkaharju (2) sekä Kivistönkangas (1E). Sähkönsiirron vaihtoehtojen lähimmät pohjavesialueet ovat Kärmesharju (1) ja Tervaskangas (1), jotka vaihtoehdot VEA/VEC sekä VEB ylittävät, sekä Pappilankangas (1) ja Jätinmäki (2E), jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle vaihtoehdoista VEA/VEC sekä VED. Luokitelluille pohjavesialueille ei ole suunniteltu tuulivoimaloita.

Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät yleensä rakentamisvaiheessa, mikäli tuulivoimalan perustusten, infran tai sähkönsiirron rakentamisessa ulotutaan lähelle pohjaveden pintaa tai sen alle. Tyypillisiä vaikutuksia ovat veden tilapäinen samentuminen tai purkautuminen kaivantoon. Vaikutuksen ulottuminen luokitellulle pohjavesialueelle riippuu rakentamispaikan ja pohjavesialueen välisen maaperän kyvystä johtaa vettä, etäisyydestä sekä pohjaveden virtaussuunnasta ja -nopeudesta. **Toiminnassa olevilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta pohjaveden määrään tai laatuun.**

Rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä muutoksia paikalliseen pohjaveteen voimaloiden alueilla. **Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Karhukankaan pohjavesialueisiin.** Sen sijaan arvioinnissa esiintyy epävarmuuksia etenkin Luovankylän pohjavesialueesta, sillä se on pieni ja tutkimaton, eikä sen

tai ympäristön pohjaveden pinnantasosta tai virtaussuunnista ole tietoa. Pohjaveden varsinaista muodostumisaluetta ei tunneta. Luovankylän pohjavesialueella on vedenottoa, jolloin sen herkkyyks on suuri.

Voimala nro 33 (VE1)/nro 13 (VE2) sijoittuvat pohjavesialueelle päin viettävälle rinteelle Härkämäellä, jolla veden kertyminen ja kulkeutuminen pohjavesialueelle päin on mahdollista. Voimalat sijoittuvat kuitenkin 350 metrin (nro 33 (VE1)) ja yli 400 metrin (nro 13 (VE2)) etäisyydelle pohjavesialueen rajasta. Lähdekaivon veteen kohdistuvat laadun tai määrän muutokset rakentamisaikana ovat epätodennäköisiä. Rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia. **Kokonaisuudessaan tuuli-voiman tuotantoalueen vaikutukset pohjaveteen ovat vähäiset, mutta Luovankylän pohjavesialueelle kohdistuvan mahdollisen rakentamisen aikaisen riskin takia vaikutus on arvioitava varmuusperiaatteen mukaan merkittäväksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa VEA ja VEB, tulkiten huonointa mahdollista vaihtoehtoa.** Vaikutuksia voidaan lieventää tai ehkäistä selvittämällä voimala-alueen sekä pohjavesialueen välistä pohjaveden esiintymistä ja mahdollista yhteyttä, sekä tarkastelemalla näiden voimaloiden sijoittumista tarkempien tietojen perusteella.

Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEC vaativat vähintään yhden pylvään rakentamista Kärmesharjun pohjavesialueelle. Rakentamisen ei arvioida vaikuttavan pohjavesialueen veden määrään tai laatuun, mutta sijoituksessaan luokitellulle pohjavesialueelle on vaikutusalueen herkkyyks arvioitava erittäin suureksi. **Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron VEB reitti sijoittuu Tervaskankaan pohjavesialueelle ja reitti vaatii useita alueelle sijoittuvia pylväitä. Vaikutusalueen herkkyyks on erittäin suuri ja aiheutuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. **Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan merkittäväksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdolla VED ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveteen.

Pintavedet ja kalasto

Vaihtoehdossa VE1 hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus pintavesille arvioidaan kohtalaiseksi ja merkittävän kielteisiä vaikutuksia voi esiintyä. Tuotantoalueella sijaitsee vain vähän vesistöjä, eikä niiden läheisyyteen ei ole suunniteltu voimaloita, mutta kokonaisuutena arvioiden 35 tuulivoimalaa pienellä alueella merkitsee runsasta maanmuokkausta. Maanmuokkauksesta voi aiheutua riski tuotantoalueen ulkopuolisten arvovesistöjen vedenlaadun heikkenemisestä. Kalastovaikutuksia saattaa aiheutua, jos vedenlaadun heikkenemistä tuotantoalueen ulkopuolella ei voida estää lieventämistoimenpitein.

Vaihtoehdossa VE2 hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus pintavesille arvioidaan vähäiseksi ja vaikutus enintään kohtalaisen kielteiseksi. Tuotantoalueella sijaitsee vain yksittäisiä vesistöjä, eikä niiden läheisyyteen ole suunniteltu voimaloita. Voimaloita on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, minkä vuoksi riski vedenlaadun muutoksille tuotantoalueen ulkopuolella arvioidaan vähäiseksi. Kalastovaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ylittävät hyvin herkkiä vesienhoidon virtavesiä, joissa elää erittäin uhanalaisiksi luokitellut jokihelmisimpukka ja meritaimen. Suuren herkkyyden vesistöjen ylityksiä on useita kaikissa reittivaihtoehdoissa. **Sähkönsiirron osalta hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus on enintään kohtalainen,** sillä voimajohdon pylväitä ei sijoiteta vesistöihin eikä vesistöjen välittömään läheisyyteen. Johtoauealle voidaan jättää matalaa pensaikkaa eroosion vähentämiseksi, vaikka korkeampaa puustoa joudutaankin poistamaan. Vaikutusten merkittävyys pintavesille sähkönsiirron osalta on kaikissa reittivaihtoehdoissa enintään kohtalaisen kielteinen.

Rakennusvaiheen aikana haitallisten vaikutusten lieventämisellä ja työmaavesien asianmukaisella hallinnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa ekologisten tilatavoitteiden saavuttamisen tukemiseen ja arvokala- ja -simpukkakantojen elinolosuhteiden säilyttämiseen.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeella (ml. sähkönsiirto) ei ole vaikutuksia muinaisjäännösten säilymiseen. Muun kulttuurihistoriallisen kohteen (*Lapväärtti-Kauhajoki Kankalonselkä -kulkuväylä*) osalta säilyneeseen osaan kohdistuu tien parantamisen osalta muutoksia, mutta kokonaisuutena myös tätä muutosta voidaan pitää vähäisenä. Kyseisellä kohteella ei ole Muinaismuistolain suojaa.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia säätutkien toimintaan. Lähimmät säätutkat sijaitsevat yli 85 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, jolloin ennusteisiin syntyvät häiriökaiut ovat epätodennäköisiä. Yleisesti merkittävien vaikutusten rajana pidetään 20 kilometrin etäisyyttä tuulivoimalan ja säätutkan välillä, mutta joissakin tapauksissa vaikutuksia voi aiheutua jopa 100 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin säätutkiin.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeen vaikutusalue sijaitsee Pyhävuoren ja Lapuan lähetasemien kuuluvuusalueella, jotka sijaitsevat eri puolilla tuotantoaluetta. Tuulivoimasta alueen itäpuolelle mahdollisesti syntyvällä Pyhävuoren lähetaseman katvealueella asutus sijaitsee lähes kokonaisuudessaan Lapuan lähetaseman kuuluvuusalueella, joten mahdolliset häiriöt signaalissa kohdistuvat vain muutamaan asuinrakennukseen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten todennäköisyys on suurempi tiheimmän voimalasijoittelun takia. **Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkkojen toimintaan.**

Sähkönsiirrolla ei ole tiettävästi vaikutuksia tutkien toimintaan tai viestintäyhteyksiin.

Antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi voidaan tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä. Maanpäällisessä televisioverkossa tuulivoimaloista aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Kankalonselän tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön ja rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti.

Toiminnan aikana riskitilanteet liittyvät tulipaloihin, tuulivoimaloissa käytettäviin kemikaaleihin ja talviaikaiseen jään muodostumiseen tuulivoimalan lapoihin. Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksistä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä.

Tuulivoimaloissa on kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Kemikaalit voivat ympäristöön joutuessaan aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Tulipaloja voi syntyä mekaanisesta toimintahäiriöstä, esimerkiksi tuulivoimalan koneistossa, tai ulkoisesta syystä, kuten salamaniskusta tai metsäpalosta. Tulipalon syttyminen on epätodennäköistä ja syttymiseen varaudutaan sammutuslaitteistolla.

Riskit tuulivoimaloista putoavan jään aiheuttamista vahingoista ovat pienet. Ilmatieteenlaitoksen tekemän selvityksen mukaan riski sille, että yhden neliömetrin alueelle osuu voimalaitoksesta irtoavaa jäätä vuoden aikana, on noin 0,01 % – 0,4 % 150 metrin päässä voimalasta ja noin 0,2 % – 5 % 50 metrin päässä voimalasta. Voimalaitoksen lähellä kulkeville jään osumisen riski on lähes olematon.

Rakentamisaikainen louhinta (maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) aiheuttaa turvallisuusriskejä, jotka liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita.

Ilmanlaatuun syntyy lähinnä paikallisia vaikutuksia hankkeen rakennus- ja purkamisvaiheessa. Tuotantovaiheessa tuulivoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, lukuun ottamatta vuosittain tehtäviä huoltokäyntejä ja mahdollisia korjauskäyntejä. Vaikutusten ilmanlaatuun ei katsota muuttuvan merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä (VE1 ja VE2), eikä sähkönsiirtovaihtoehdoissa (VEA, VEB, VEC ja VED). Hankkeen tuulivoimaloiden tuottaman sähkönsiirtoaineiden fossiilisten polttoaineilla tuotettua sähköä kokonaan tai osittain, pienentyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat, ilmanlaatua

heikentävät rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt. Hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat sen vuoksi laajemmassa kuvassa myönteisiä.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kankalonselän tuulivoimahankkeen hankealueen ympäristössä on jo muita olemassa olevia tuulivoimahankkeita, sekä myös uusia suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Koska tuulivoimalat kohoavat lähtökohtaisesti nykyisellään noin 250 metrin korkeuteen, liittyvät eri tuulivoimahankkeet toisiinsa erityisesti linnustoon ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten kautta. Maisemalliset muutokset tarkoittavat vaikutuksia myös ihmisten elinpiireihin. Lähistölle on esisuunnitteilla myös aurinkovoi-mala-alue, joka muuttaa lähinnä paikallisesti ympäristöä kyseisellä hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Lisäksi ympäröiviltä tuulivoima-alueilta siirretään sähkö Fingridin kantaverkkoon joko ilmajohtoilla tai joskus maakaapeleilla. Ilmajohtojen aiheuttamat vaikutukset eivät ole yhtä laaja-alaisia kuin tuulivoimalla. Paikallisesti kuitenkin maisemassa voi tulla kohoamaan yhä uusiakin rakenteita.

Suorien vaikutusten lisäksi ympäröivät tuulivoima- ja sähkönsiirtohankeet aiheuttavat erityisesti rakennus- ja purkuaikaan liikennettä alueella. Erikoiskuljetusten osalta vaikutukset voivat levittyä siis laajemmalle ajalle, sillä hankkeiden rakentamisen yhteensovittaminen on todennäköisesti haastavaa. Sähkönsiirtoreittien rakentamiseen ei liity erikoiskuljetuksia.

Alueella ei ole muita hankkeita, jotka liittyisivät oleellisella tavalla Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen.

Jätteet ja päästöt

Tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei käyttövaiheessa synny jätteitä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä, joka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisessa ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai luvan omaavalle maankaatopaikalle. Läjitetty maamassat maaisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

Tuulivoimalat tulevat käyttöikänsä päähän noin 25–35 vuoden käytön jälkeen. Tämän jälkeen voimalat voidaan uusida, jolloin hankkeen toiminta jatkuisi toiset 25–35 vuotta. Toiminnan lopettamisen jälkeen valtaosa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen osista uudelleen käytetään tai kierrätetään. Energiakäyttöön voi päätyä lähinnä voimaloiden muoviosia ja kestopuisia sähkönsiirtopylväitä. Käytöstä poisto tehdään silloisten voimassa olevien viranomais määräysten mukaisesti. Lapojen uusiokäytön mahdollistaa suomalaisen KiMuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle. Muovikomposiittista syntynyt jäte voidaan hyödyntää Finnsementin sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena (Tiihonen 2022, ss. 24–26.)

Perustukset ja maakaapelit voidaan purkaa kokonaan tai osittain tai jättää myös maahan, mikäli tämä on ympäristönsuojelullisesti perusteltua. Maahan jätettynä ala lähtökohtaisesti maisemoidaan paikoilleen. Purkamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat suuremmat kuin paikalleen jättämisen, minkä vuoksi purkaminen koskee lähtökohtaisesti vain tiettyjä perusteltuja osuuksia. Purkamisen ja maahan jättämisen suhdetta ei YVA-menettelyn aikaan vielä tiedetä tarkemmin.

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

Ympäristöriskit

Kankalonselän tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön) on huomioitu hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus 2013 (Majamaa ja Leino 2013), sekä OP:n Tuulivoimalan vahingontorjunta S940 -ohjeistus (voimassa 1.1.2018 alkaen)

Yleisellä tasolla tuulivoimaloiden turvallisuuskysymykset tarkoittavat lähinnä mahdollista vaaraa harvinaisissa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella tippuisi lunta tai jäätä. Lisäksi tulipalot ja voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Liikenteen, rakennustöiden ja louhinnan ympäristöriskit liittyvät lähinnä käytettävän kaluston ja koneiden mahdolliseen öljyvuotoon koneiden rikkoutuessa tai onnettomuustilanteessa. Joutuessaan maaperään tai vesistöihin öljyt ja kemikaalit aiheuttaisivat ympäristövahingon. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostuisi laajamittaisiksi. Lähtökohtaisesti öljy- ja muut kemikaalit ohjataan voimalan konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan suojakaukaloon. Onnettomuustilanteisiin varaudutaan etukäteen toimintasuunnitelmalla ja tarvittavalla konkreettisella varustuksella.

Hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvitukseen saakka. Yksittäisten voimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa YVA-menettelyn aikana, mutta niiden sijainteihin on myös mahdollista tehdä edelleen tarpeen mukaan muutoksia kaavoituksen yhteydessä. Lähtökohtaisesti tuulivoimalat, sähkönsiirto ja tiestö on suunniteltu siten, että niiden toteuttaminen olisi mahdollista ja aiheuttaisi mahdollisimman vähän ympäristövaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeissa vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja ovat teemakohtaisia. Voimalapaikkojen ja erityisesti niiden nostoalueiden tarkemmalla sijoittelulla ja suunnittelulla on mahdollista vähentää vaikutuksia herkkiin alueisiin. Muutoksia

voimalasijoitteluun voidaan tehdä vielä hyväksytyn kaavan jälkeenkin kaavassa esitetyn tuulivoima-alueen rajauksen mukaisesti, noin 100 metrin verran. Pienet muutokset tehdään jo osayleiskaavaehdotukseen tämän YVA-menettelyn tulosten perusteella.

Paikoin haittoja voidaan ehkäistä vain poistamalla voimaloita. Poistoja on suositeltu vaihtoehdossa VE1 linnuston ja melun vuoksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloiden poistaminen voi tulla kysymykseen myös Luovankylän pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi, mutta tämä määritellään tarkempien tutkimusten perusteella seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Poistamisen tarve ei näyttäydy todennäköisenä.

Haitallisia vaikutuksia luontotyyppeihin voidaan lieventää myös huomioimalla kohteet huoltoteiden sijoittelun ja nykyisten teiden kunnostamisessa. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet sulan maan ajan ulkopuolelle. Maansiirroissa voidaan myös kiinnittää huomiota paahdeympäristöjen kehittämiseen tai muuten luoda elinolosuhteita toivotulle lajistolle, millä voi olla myös myönteisiä vaikutuksia. Rakennustoista aiheutuvia häiriöitä tulisi välttää eläimistön lisääntymiselle herkkänä aikana keväällä ja alkukesällä.

Viitasammakko ja liito-orava kuuluvat Euroopan yhteisön luontodirektiivin (LSA 2023/1066) liitteen IV lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti kielletty. Liito-oravalle sopivat elinympäristöt, joissa on havaintoja lajista, voidaan kiertää voimaloiden ja tiestö suunnittelussa. Näiden alueiden ympärille voidaan jättää 50 metriä puustoista aluetta, jotta elinympäristö ei altistu tuulituhoille. Myös kulkuyhteyksien säilyttäminen tulisi kiinnittää huomiota säilyttämällä tietä ympäröivää korkeampaa puustoa, jotta liitomatka riittää leveän tie ylittämiseen.

Riittävät pohjatutkimukset rakennuspaikoilta happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseksi pienentävät maaperän ja vesistöjen happamoitumis- ja pilaantumisriskiä.

Tarkemmin tarvittavat ja mahdolliset vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa ja vaikutustenarviointityön myötä. Maisemallisten haittojen lievennyskeinot ovat niin suuria, ettei sellaiset ole teknistaloudellisesti tai muiden vaikutusalojen näkökulmasta suositeltavia suhteutettuna saavutettuun hyötyyn, kun jo hankesuunnittelu on tehty maisemalliset lähtökohdat huomioon ottaen.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen vaikutukset on arvioitu ottamatta huomioon lievennyskeinoja.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Vaikutusten seurannan tarkoituksena on saada tietoa tuulivoimatuotannon vaikutuksista, käyttöön otettujen vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuudesta sekä mahdollista ennakoimattomista vaikutusten lievennystarpeista. Seurantaohjelma on tehty arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella keskittyen hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien merkittävien ympäristövaikutusten seurantajärjestelyihin.

Sammanfattning

Beskrivning av projektet och dess läge

Elements Suomi Ab planerar ett vindkraftverksprojekt, Kankalonselkä, på ett område som ligger inom Kauhajoki stads och Karijoki kommuns områden. Vindkraftverksprojektet består av högst 35 vindkraftverk vars enhetseffekt är högst 10 MW. Kraftverkens maximala höjd är 350 meter varav turbinens navhöjd är 225 meter och ro-torns diameter 250 meter. På området byggs förutom vindkraftverk också en kraftstation samt de servicevägar som behövs och en luftledningsförbindelse till kraftstationen.

El-överföringen planeras genomföras i form av luftledningar som byggs från vindkraftparkens sydvästra eller östra/nordvästra del. Elkabelns längd varierar mellan cirka 17,5 och 27,0 km beroende på vilket alternativ som förverkligas. En 400 kV-konstruktion skulle räcka för det nu aktuella vindkraftverksprojektet, men med hjälp av 400+110 kV-konstruktionen är det möjligt för kommande projekt att helt eller delvis förverkliga sin el-överföring med hjälp av konstruktionens nedre delar. Meningen med detta är att mildra miljökonsekvenserna av el-överföringen inom området på allmän nivå trots att konsekvenserna av det nu aktuella projektet ökar på grund av att konstruktionen därmed blir större.

I MKB-beskrivningen (miljökonsekvensbeskrivning) har en omfattande bedömning av projektets sannolika betydande miljökonsekvenser gjorts. Utvärderingen fokuserade på att undersöka de konsekvenser som anses vara betydande för projektet, särskilt de som påverkar landskapet, naturen och människor, samt sammantagna konsekvenser med andra projekt.

Miljökonsekvensbedömningsprocessen avslutas när kontaktmyndigheten ger sin motiverade slutsats om miljökonsekvensbeskrivningen. Utvecklingen av verksamheten i området fortsätter efter avslutningen av MKB-processen med nödvändiga tillstånds- och planeringsprocesser. Bedömningsrapporten, tillsammans med samordningsmyndighetens motiverade slutsats och sammanfattningen av inlämnade utlåtanden och åsikter, bifogas till projektets tillståndsansökningsdokument.

Projektets bakgrund och mål

Projektutvecklarens affärsverksamhet bygger på en övergång bort från fossil energi-produktion. Genomförandet av vindkraftsprojektet Kankalonselkä kommer att öka Finlands vindkraftskapacitet och mängden energi producerad med hjälp av vindkraft, vilket bidrar till uppnåendet av Finlands energi- och klimatpolitiska mål. Den maximala kapaciteten för vindkraftsprojektet Kankalonselkä skulle vara 350 MW (VE1), vilket kan ses som ett betydande tillskott till Finlands energiproduktion.

Alternativ som granskas

Miljökonsekvensbedömningsförfarandet för vindkraftsprojektet Kankalonselkä undersöker två alternativ (VE1 och VE2) för vindkraftsprojektet. Enligt kapitel 2, sektion 4 i MKB-förordningen måste dessutom ett av de bedömda alternativen vara att avstå från projektet, såvida ett sådant alternativ inte av särskilda skäl är onödigt. Dessutom anges i kapitel 4, sektion 4 i samma förordning att MKB-rapporten måste innehålla en beskrivning av miljöns tillstånd vid tidpunkten i fråga i projektets

influensområde och miljöns sannolika utveckling, om projektet inte genomförs. Baserat på detta är alternativ VE0 (att projektet ej genomförs) också ett av alternativen i Kankalonselkä-projektet.

I alternativ VE2 har placeringen av vindkraftverk ändrats jämfört med det som föreslogs i MKB-programmet, baserat på information från fältinventeringarna och konsekvensbedömningarna. Planeringen har tagit hänsyn till responsen till MKB-programmet och de utförda utredningarna. Alla resultat från MKB-förfarandet presenteras i denna rapport som vägledande underlag för den fortsatta planeringen i enlighet med MKB-lagen.

Vindkraftsprojektet Kankalonselkä omfattar också fyra alternativa rutter för elöverföring (VEA, VEB, VEC och VED). Både kraftledningarna och vindkraftverksstrukturerna har bedömts enligt säkerhetsprincipen så att MKB-förfarandet täcker sådana nya strukturer som teknisk utveckling i den närmaste framtiden möjliggör samt delade stolplösningar med omgivande projekt.

Alternativ som granskas på produktionsområdet	
VE0	Projektet genomförs inte
VE1	35 kraftverk. Totaleffekt högst 10 MW och totalhöjd högst 350 meter.
VE2	21 kraftverk. Totaleffekt högst 10 MW och totalhöjd högst 350 meter.

För elöverföringen granskas fyra olika alternativ.

Alternativ som granskas för elöverföringen	
VEA	Från vindkraftsområdet till den existerande kraftstationen i Kärppiö (västlig rotation). Ledningens längd är 27 km. Cirka 9 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen.
VEB	Från vindkraftsområdet till den existerande kraftstationen i Kärppiö (nordlig rotation). Ledningens längd är 23,5 km. Cirka 3 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen.
VEC	Från vindkraftsområdet till en ny kraftstation som skall byggas i Åback i Kristinestad. Ledningens längd är 17,5 km. Cirka 0,5 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen.
VED	Från vindkraftsområdet till en ny kraftstation som skall byggas i Lähteenkylä i Storå. Ledningens längd är 21,5 km. Cirka 6 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen.

Material och utredningar

Befintliga data har använts som utgångsinformation i miljökonsekvensbedömningen, till exempel material från miljöadministrationens informationssystem, data erhållna från Forststyrelsen, såsom rovfågeldata, och kartmaterial och flygfotografier från Lantmäteriverket. Dessutom har trafik- och utsläppsberäkningar, samverkan med intressenter och tidigare studier använts för att stödja bedömningen. För

vindkraftsprojektet Kankalonselkä och dess miljökonsekvensbedömning har följande fältinventeringar och separata studier utförts under 2024–2025:

- Arkeologisk inventering, inklusive elöverföringen
- Landskapsstudie (vyområdeanalys, fotomontage och skrivbordsstudie)
- Buller- och skuggmodellering
- Vegetations- och habitatstudie, inklusive elöverföringen (omfattning beskriven i bilagorna och rapporten)
- Studie av åkergröda, inklusive elöverföringen (omfattning beskriven i bilagorna och rapporten)
- Studie av flygekorre, inklusive elöverföringen (omfattning beskriven i bilagorna och rapporten)
- Studie av fladdermöss (omfattning beskriven i bilagorna och rapporten)
- Snöspårräkning för däggdjur (omfattning beskriven i bilagorna och rapporten)
- Natura-bedömning
- Flyttfåglar: Vår- och höstflytt (totalt 264 timmar av övervakning och observation)
- Utredning av häckande fåglar, inklusive elöverföringen (totalt 322 timmar av övervakning och observation)
- Skogshönsfågelutredning (totalt 101 timmar)
- Dagrovfågelsutredning (totalt 147 timmar)
- Uggleutredning (totalt 39 timmar)
- Kollisionsmodellering (vindkraftverksområdet, dagrovfåglar/enbart myndighetsanvändning)

Utöver dessa har bedömningen haft tillgång till naturutredningar som beställts av projektutvecklaren under år 2023.

Granskade miljökonsekvenser

Miljökonsekvensbedömningsförfarandet undersöker projektets konsekvenser som helhet för människor, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändningen, näringslivet och naturresurser samt deras samverkningar i den omfattning som MKB-lagen och förordningen förutsätter.

I MKB-beskrivningen presenteras en bedömning och beskrivning av projektets och dess rimliga alternativs sannolika betydande miljökonsekvenser, som kan vara till exempel:

- Konsekvenser för levnadsvillkor och trivsel samt näringar
- Konsekvenser för byggplatsernas naturmiljö
- Konsekvenser för markanvändningen
- Konsekvenser för rekreationsanvändningen
- Konsekvenser för landskapet och viktiga landskapsområden
- Konsekvenser för arkeologiskt kulturarv och kulturmiljö
- Konsekvenser för häckande och flyttande fåglar
- Konsekvenser för närliggande Natura 2000 och andra naturvårdsområden
- Sammantagna konsekvenser med andra projekt

Projektets konsekvenser har bedömts under hela projektets livscykel, vilket är cirka 50 år. Konsekvenserna har bedömts i tre skeden: under byggandet, driften och efter användning/nedläggning. Gransknings- och därmed influensområdets omfattning varierar beroende på konsekvenstyp. Eftersom bedömningen fokuserar på betydande konsekvenser är granskningsområdet som störst cirka 30 kilometer med undantag för klimatkonsekvenserna som granskas på global nivå.

De markkablar som byggs för elöverföring antas bli kvar när vindkraftsprojektet avvecklas. Bedömningen tar också hänsyn till den sannolika utvecklingen av miljön i influensområdet om projektet inte genomförs.

Tillstånd som krävs

Genomförandet av projektet kräver genomförande av MKB-förfarandet enligt MKB-lagen och förordningen. Dessutom kräver genomförandet av vindkraftsprojektet utarbetandet av en delgeneralplan. Genomförandet av projektet kräver också följande tillstånd, planer eller motsvarande beslut:

- Markanvändningsrättigheter och avtal
- Delgeneralplan
- Bygglov
- Tillstånd att bygga en starkströmsledning
- Korsningsutlåtande
- Forskningstillstånd för kraftledning
- Luftfartshinderlov
- Specialtransporttillstånd
- Anmälan om skogsbruk
- Försvarsmaktens utlåtande
- Rivningslov och rivningsanmälan
- Tillstånd för att inlösa kraftledningsområde
- Tillstånd för arbete på vägområde samt placering av konstruktioner, byggnader och anläggningar på vägområde
- Väganslutningslov
- Lov för att placera kablar och ledningar på vägområdet
- Väganslutningslov
- Det är också möjligt att genomförandet av projektet kräver följande tillstånd:
- Undantagslov enligt Naturvårdslagen
- Vattentillstånd eller undantagstillstånd enligt Vattenlagen
- Utvinningstillstånd
- Tillstånd för spänningsavbrott på elektrisk järnväg och järnvägsarbete
- Miljötillstånd
- Tillstånd att avvika från förbudet att placera en konstruktion eller anläggning på vägskydds- eller siktområde
- Tillstånd att rubba en fast fornlämning

Som regel krävs inget miljötillstånd för vindkraftsprojektet. Inga faktorer har identifierats som skulle förutsätta miljötillstånd.

Utvärdering av miljökonsekvenserna för olika delområden och jämförelse av alternativen

Miljökonsekvensbedömningsförfarandet undersöker projektets konsekvenser som helhet för människor, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändningen, näringslivet och naturresurser samt deras samverkningar i den omfattning som MKB-lagen och förordningen förutsätter.

Projektets konsekvenser har bedömts under hela projektets livscykel, vilket är cirka 50 år. Konsekvenserna har bedömts i tre skeden: under byggandet, driften och efter användning/nedläggning. Vid bedömning av sammantagna konsekvenser har omgivande projekt och miljöns sannolika utveckling i påverkningsområdet om projektet inte genomförs också beaktats. I utvärderingen av konsekvensernas betydelse har man tillämpat metoderna som utvecklats i IMPERIA-projektet.

Markanvändning och samhällsstruktur

Kankalonselkä vindkraftprojekt minskar området som används för skogsbruk på produktionsområdet och elöverföringsrutterna under vindkraftverkens driftperiod, men minskningen av skogsområdet är minimal. Största delen av produktionsområdet kan fortfarande användas för skogsbruk. Jordbruk kan fortsätta på åkrarna på och kring produktionsområdet. Huruvida torvproduktionen kan fortsätta på områdena norr om produktionsområdet beror på andra markanvändningsplaner såsom det preliminärt planerade solenergi-projektet som drivs av en annan operatör. Under drift begränsar vindkraftverken utvinningen av jord och stenmaterial i vindkraftverkens eller elöverföringens omedelbara närhet, men påverkan är minimal. På grund av antalet turbiner avlägsnar alternativ VE1 mer skogsområde och omvandlar regionen till ett mer utvecklat område än alternativ VE2, men skillnaden är inte betydande.

Expansion av samhällsstrukturen eller byggande av nya bostäder eller fritidsbyggnader på produktionsområdet är inte någon aktuell fråga. Projektet begränsar inte byggandet av nya fritids- eller bostadsbyggnader i anslutning till befintlig bosättning eller byar, men vindkraftverken förhindrar byggandet av nya fritidsbyggnader eller permanenta bostäder i produktionsområdet på grund av att bullernivåerna överstiger 40 dB. Alternativ VE1 begränsar byggandet av bostads- och fritidsbyggnader över ett större område än VE2 på grund av det högre antalet kraftverk, men skillnaden är inte betydande. En delgeneralplan kommer att vägleda och begränsa byggandet i produktionsområdet.

Under projektets driftperiod kan man fortfarande röra sig på området med vindkraftverk och området kommer inte att inhägnas med undantag för transformatorstationens område. Området kan därför användas i enlighet med allmänna rättigheter, exempelvis för rekreation och jakt. Vindkraftverken förhindrar inte användningen av allmänna vägar eller skogsvägar belägna i produktionsområdet.

Landskapsplanen anvisar ett område för vindkraftverk på projektplatsen, så projektet är i linje med denna. Implementeringen av projektet kräver utarbetande av en delgeneralplan och ersättning av den befintliga Mustaisneva vindkraft delgeneralplan med avseende på de nordligaste turbinerna.

Projektets konsekvensers betydelse för markanvändningen och samhällsstrukturen bedöms vara liten negativ för både alternativ VE1 och VE2.

Skogsröjning på elöverföringsrutterna minskar också området som kan användas för skogsbruk. Minskningen är minst på ruttalternativ VEC och störst i alternativ VEA. Elöverföringen hindrar inte till exempel rekreativ användning men begränsar bostadsbyggande. **Elöverföringens konsekvenser är måttligt negativa i alternativ VEB och mindre för de övriga alternativen.**

Näringsverksamhet

Projektet har endast ringa konsekvenser för den nuvarande huvudsysselsättningen i produktionsområdet, skogsbruk, eftersom området som inte längre kan användas för skogsbruk på grund av projektet är litet. Det förbättrade vägnätet som projektet får till stånd gynnar också skogsbruket, vilket innebär att projektets också har positiva konsekvenser för skogsbruket. Projektet påverkar inte jordbruket.

Projektet begränsar eller förhindrar inte direkt turistverksamhet i produktionsområdet eller dess näromgivning. Inga turistverksamheter som skulle vara i konflikt med projektet har identifierats. Projektet kan dock minska områdets attraktivitet för turism vilket påverkar näringslivet negativt. Å andra sidan kan projektet påverka områdets dragningskraft och på så vis också turismrelaterade näringar.

Markarrendering utgör affärsverksamhet från vilken markägare i produktionsområdet får hyresintäkter från projektet och Kauhajoki stad och Karijoki kommun fastighetsskatteintäkter från vindkraftverken som är belägna inom deras områden. Detta har positiva konsekvenser för den regionala ekonomin. Den beräknade sysselsättningspåverkningen av Kankalonselkä-projektet uppskattas vara 2800 personår för alternativ VE1 (35 turbiner) och 1680 personår för alternativ VE2 (21 turbiner).

Om projekten genomförs samtidigt kan sammantagna konsekvenser med planerade och pågående vindkraftsprojekt ske med avseende på till exempel arbetskraftstillgänglighet. Å andra sidan kan ett större antal vindkraftsprojekt locka erforderlig arbetskraft till regionen samt andra energikrävande industrier och affärsverksamheter.

Projektets konsekvenser för näringslivet är små negativa och delvis positiva för båda projektalternativen VE1 och VE2.

Elöverföringens kraftledningar minskar andelen mark som används för skogsbruk, vilket har små negativa konsekvenser för näringslivet i alla ruttalternativ. Genomförandet av elöverföringen har också positiva sysselsättningseffekter, men multiplikatoreffekterna är minimala.

Landskap, kulturhistorisk miljö och fornlämningar

Landskapsförändringar är starkt subjektiva upplevelser. Enligt de objektiva metoder som använts i bedömningen har **projektets konsekvenser för landskapet bedömts vara måttligt negativa för båda projektalternativen och tre av elöverföringsalternativen. Ett av elöverföringsalternativen för med sig endast konsekvenser av ringa betydelse.** Även om det naturligtvis finns områden inom det mycket omfattande influensområdet där projektet har betydande negativa konsekvenser kan man inte betrakta dessa konsekvenser som representativa för hela projektet.

På grund av vindkraftverkens höjd är de visuellt framträdande på öppna områden bakom skogar och andra strukturer, och synlighetsområdena för alternativ VE1 och VE2 skiljer sig inte nämnvärt. Skillnader mellan alternativen uppstår på grund av antalet kraftverk och den därmed avvikande dominansen av vindkraftverken på siktområdena. Skillnaderna framhävs av bladens roterande rörelse, särskilt när vinden vänder kraftverket mot punkten i fråga. Även om alternativ VE2 medför mindre skadliga konsekvenser för landskapet än alternativ VE1 ligger skillnadens betydelse i samma storleksklass.

Elöverföringens kraftledningar skapar öppna landskapslinjer i landskapet där strukturerna som är högre än den omgivande skogen ligger. I Kankalonselkäns kraftledningsprojekt riktas den mest betydande skadliga landskapskonsekvensen mot Teuvanjoilaakso (alternativ VEA och VEB). Också alternativ VED, som går längs kanten av Storå-Lappfjärds ådals kulturlandskap orsakar konsekvenser för landskap som klassificeras som värdefullt. Också dessa småskaliga konsekvenser framhäver det kortare alternativet VECs överlägsenhet. Alternativ VECs mindre konsekvenser framhävs också av att pressen på området visavi bostäder och rekreation är lägre.

Buller och ljudlandskap

Alternativ VE1:s bullerkonsekvenser på närliggande bostadsbyggnaders och fritidsbyggnaders gårdar är betydligt större än för alternativ VE2. I alternativ VE1 överskrids riktvärdet för buller på en fritidsbyggnads gård och också åtgärdsriktvärdet för lågfrekvent buller överskrids. I alternativ VE2 sker inga överskridanden på gårdsplaner eller inomhus och de maximala ljudnivåerna som anges i riktlinjerna underskrids betydligt.

På grund av detta enstaka riktvärdesöverskridande samt att flera bostads- och fritidsbyggnader i praktiken ligger nära riktvärdenas gränser har **konsekvenserna av alternativ VE1 bedömts vara betydande negativa**. Alternativ VE1:s konsekvenser kan minskas betydligt genom att justera antalet kraftverk samt deras placering. **Konsekvenserna av alternativ VE2 bedöms vara små negativa**, eftersom riktvärdena klart underskrids.

Båda alternativen påverkar områdets attraktivitet för rekreationsanvändning som också är föremål för subjektiva åsikter. Det mindre antalet kraftverk i alternativ VE2 begränsar också konsekvenserna till ett mindre område jämfört med alternativ VE1.

Ljusets (skuggans) flimmer

Flimmermodelleringen tar inte hänsyn till visuella hinder som vegetation eller byggnader, som i verkligheten minskar flimret. Flimmerkonsekvenserna är större i alternativ VE1 än i alternativ VE2. Det större antalet kraftverk i VE1 orsakar riktvärdesöverskridanden på närliggande bostadsbyggnaders och fritidsbyggnaders gårdar. Dessa överskridanden är betydande. Alternativ VE2 har i praktiken inga flimmerkonsekvenser. **Konsekvenserna av alternativ VE1 bedöms vara måttligt negativa och alternativ VE2 små negativa**. Båda alternativen påverkar områdets attraktivitet för rekreationsanvändning, som också är föremål för subjektiva åsikter.

Alternativ VE1:s konsekvenser för ljusförhållandena kan minskas betydligt med hjälp av ett skuggflimmerkontrollsystem.

Människornas levnadsförhållanden och trivsel

I nuläget finns det ett antal parter på området som potentiellt kan bli utsatta för skadliga konsekvenser. Det finns redan ett antal aktiviteter som tidvis förorsakar miljöstörningar och miljöförändringar på området. Influensområdets känslighet för förändringar är måttlig.

Vindkraftverksbyggandets konsekvenser är tillfälliga. Efter byggnadsskedet hindrar vindkraftverk inte rekreationsanvändningen av projektområdet. De förändrar dock naturmiljön som lokalbefolkningen använder för rekreation till bebyggd miljö, vilket minskar områdets trivsel i detta avseende.

I alternativ VE1 orsakar vindkraftverken betydande negativa förändringar i bostads- och levnadsmiljöer i projektets influensområde. Baserat på influensområdets känslighet och förändringens storlek bedöms **alternativ VE1s konsekvenser för levnadsvillkor, trivsel och rekreationsanvändning i sin helhet vara betydande negativa**. De mest betydande konsekvenserna beror på överskridandet av buller- och flimmerriktvärden. Landskapskonsekvenserna bedöms som helhet vara måttligt negativa.

I alternativ VE2 orsakar vindkraftverken måttliga negativa förändringar i bostads- och levnadsmiljön. Baserat på influensområdets känslighet och förändringens storlek bedöms **alternativ VE2s konsekvenser för levnadsvillkor, trivsel och rekreationsanvändning i sin helhet vara måttligt negativa**. De mest betydande konsekvenserna beror på landskapskonsekvenserna som bedöms vara måttligt negativa.

Elöverföringens konsekvenser för levnadsvillkor och trivsel är måttligt negativa i alternativ VEA och VEB och mindre negativa i alternativ VEC och VED. Elöverföringen utgör ingen hälsorisk för boende i närheten.

Trafik

De mest betydande trafik-konsekvenserna av projektet beror på specialtransporterna av vindkraftverksdelar. Konsekvenser för trafikflödet och säkerheten kan uppstå för andra vägtrafikanter, särskilt på regionväg 663 nära Karijoki tätort och byabebbyggelse. Från regionväg 663 framåt längs med specialtransportrutten är konsekvenserna för trafikmängderna samt ruttens känslighet små. På produktionsområdet och i dess omedelbara närhet kan också transporten av stenmaterial ge upphov till konsekvenser. Det finns dock inga känsliga platser på området. **Trafik-konsekvenserna i båda projekialternativen bedöms som måttligt negativa** på grund av Karijoki tätort och byabebbyggelse.

Transporterna har konsekvenser för trafikens flöde och säkerhet bara under byggnadsskedet. Konsekvenserna kan mildras genom att informera om transporternas tidtabeller samt genom att planera transporterna så de orsakar minsta möjliga störningar för andra vägtrafikanter.

Elöverföringens konsekvenser för trafiken bedöms vara små negativa för alla alternativen.

Natura 2000-områden och andra naturskyddsområden

Det finns inga statliga eller privata naturvårdsområden, Natura-områden eller naturskyddsprogramområden i produktionsområdet. Mustaisneva på produktionsområdet ingår i förslaget till komplettering av myrskyddsprogrammet. Det finns inga statliga eller privata naturvårdsområden, Natura-områden eller naturvårdsprogramområden på kraftledningsområdena.

En Natura-bedömning genomfördes för Lutakkoneva Natura-område FI0800014. I bedömningen konstaterades att projektet kan ha mindre indirekta konsekvenser på flygekorren på grund av försämringen av livsmiljöer nära Natura-området och inom projektområdet på grund av kraftverk nummer 9 i alternativ VE1 och nummer 4 i alternativ VE2. Eftersom dessa kraftverk är nära varandra är skillnaderna mellan alternativen små. Konsekvenserna av båda alternativen VE1 och VE2 bedöms därför vara måttligt betydande, med tanke på att Natura-områdets känslighet är hög. Det är sannolikt möjligt att ta bevarandet av flygekorrens livsmiljö i beaktande också med avseende på de indirekta konsekvenserna då placeringen av kraftverken preciseras senare.

Påverkan på de livsmiljöer som är grunden för Lutakkoneva Natura-områdets skydd bedömdes inte uppstå.

Konsekvenserna av kraftledningsalternativ VEA och VEC bedömdes vara små för Natura-områden och andra naturskyddsområden. Konsekvenserna av alternativ VEB bedömdes vara måttliga, särskilt med avseende på flygekorrens livsmiljö, och alternativ VED har ingen konsekvenser.

Projektet orsakar inga betydande negativa konsekvenser för de livsmiljöer eller arter som är grunden för skyddet av Natura-området Lutakkoneva FI0800014 eller på Natura-områdets integritet.

Fauna och ekologiska nätverk

Projektområdet hör till utbredningsområdet för björn, varg, järv och lodjur. Under 2024 år har spår av järv och lodjur observerats på projektområdet. Enligt Naturresursinstitutet ligger området vid kanten av Kaskö vargrevir och ungefär tio kilometer från livsområdet för den inplanterade skogsrenpopulationen i Lauhavuori. Flygekorror observerades på tre platser inom produktionsområdet och två inom elöverföringsundersökningsområdet längs alternativ VEA, VEB och VEC. Av fladdermössen observerades nordfladdermus och en mustaschfladdermusart men inga värdefulla områden för fladdermöss hittades.

Träd som fällts av bävrar och bitmärken observerades i den södra delen av produktionsområdet och nära produktionsområdet längs ruttalternativ VEC. Enligt Finlands Artcentral har utter tidigare observerats längs med alternativ VEA och VEB. Dessutom observerades ekorre, räv, mård, älg, rådjur, hare och den invasiva arten mårddhund. Under 2024 observerades åkergröda i den västra kanten av produktionsområdet. Flera anmärkningsvärda fjärilsarter har observerats i produktionsområdet enligt Artcentralen.

Stora rovdjur bedöms bli föremål för måttliga negativa konsekvenser (störningar) på grund av ökad mänsklig aktivitet och markanvändningsförändringar i de olika alternativen. Måttliga negativa konsekvenser bedöms också uppstå för potentiella livsmiljöer för skogsren, men inte för befintliga livsmiljöer. Konsekvenser för bäver bedöms vara måttliga för alternativ VE1 och VEC, och mindre för alternativ VE2. Konsekvenserna för viltarter bedöms vara små. Konsekvenserna av alternativ VE2 är mindre än i alternativ VE1.

I båda alternativen uppstår betydande negativa konsekvenser för ett flygekorrrerrevir. I bedömningen rekommenderar man att de närmaste vindkraftverken flyttas: I VE1 nummer 9 och i VE2 nummer 4 så att en 50 meters buffertzoon runt flygekorrens livsmiljö skyddas från ingrepp. Dessutom bedöms elöverföringsalternativ VED orsaka betydande olägenheter för flygekorrens förflyttningsrutter, vilket kan mildras genom att skapa en grön korridor som möjliggör flygekorres passage över kraftledningen. För VEA, VEB och VEC bedömdes kraftledningskonsekvenserna vara måttliga för flygekorre och bäver.

I alternativ VE1 har kraftverk nummer 34 små konsekvenser för åkergroda och i alternativ VE2 uppstår inga konsekvenser. Små konsekvenser för en av de värdefulla fjärilsarterna på området uppkommer i båda alternativen.

Sammantagna konsekvenser med andra projekt i området bedöms orsaka måttliga negativa konsekvenser för det ekologiska nätverket i och med att livsmiljöer lämpliga för vilda djur minskar och förbindelserna försvagas. Dessa konsekvenser är mindre allvarliga i alternativ VE2 än i alternativ VE1.

Helhetskonsekvenserna för produktionsområdet bedöms vara stora i alternativ VE1 och måttliga i alternativ VE2. Elöverföringsalternativens konsekvenser bedöms vara måttliga för VEA, VEB och VED och små för VEC.

Växtlighet och naturtyper (biotoper)

Generellt karaktäriseras produktionsområdet av torrlagda mossar och ekonomiskogar, med kärrområden i naturligt skick i de centrala delarna. På produktionsområdet identifierades 26 biotoper, inklusive 20 som är nationellt och regionalt hotade och tre rännilar eller källor som är skyddade enligt vattenlagen. I 16 biotoper bedömdes känsligheten som hög. Känsligheten för de anmärkningsvärda växtförekomsterna bedömdes som liten. Längs med elöverföringsrutterna hittades 37 anmärkningsvärda torv- och skogsbiotoper och små vattendrag, inklusive en källa och nationellt hotade biotoper på 13 ställen.

Enligt Finlands Artcentral finns det på projektområdet kritiskt hotade och specifikt skyddad hedvitmossa, skyddad nattviol och sårbar skrovellav. Dessutom noterades i 2024 års undersökningar observationer av nattviol och nära hotade kattfot och lunglav.

I alternativ VE1 uppstår direkta eller indirekta konsekvenser för 13 av 26 biotoper och i alternativ VE2 för nio platser. I båda alternativen är de flesta konsekvenserna liten eller måttlig kantpåverkan. I alternativ VE1 riktas betydande negativa konsekvenser mot en nationellt hotad naturtyp och i alternativ VE2 mot en kombination av två hotade naturtyper. Dessutom utsätts två livsmiljöområden i båda alternativen för måttliga negativa konsekvenser.

I elöverföringsalternativ VEA utsätts nio av elva anmärkningsvärda livsmiljöområden för negativa konsekvenser och i alternativ VEB sju av åtta platser. I alternativ VEC utsätts nio av elva anmärkningsvärda livsmiljöområden för negativa konsekvenser. I alternativ VED utsätts alla nio anmärkningsvärda livsmiljöområden för negativa konsekvenser. Konsekvensernas betydelse är måttlig eller betydande för de flesta platserna.

För de anmärkningsvärda arterna bedömdes konsekvenserna för kattfot vara måttliga i alternativ VE1 och VE2. Konsekvenserna för lunglav bedömdes vara måttliga och betydande för elöverföringsalternativ VEA. Konsekvenserna för andra arter, såsom hedvitmossa, var som störst små.

För att mildra de betydande konsekvenserna rekommenderar man att kraftverksplaceringen som orsakar konsekvenserna justeras. Andra negativa konsekvenser kan lindras genom att justera lyftplatsernas lägen. Förekomsten av kattfot kan bevaras genom att kringgå eller flytta förekomsten.

Som helhet bedöms konsekvenserna vara betydande negativa i alternativ VE1 och VED och måttligt negativa i alternativ VE2, VEA, VEB och VEC.

Fåglar

Det finns två värdefulla fågelområden i produktionsområdet, Mustaisjärvi och dess omgivning i södra Mustaisneva samt Kankalonkeidas och Kankalonjärvi i de västra områdena av utredningsområdet. På kraftledningsrutternas områden finns tre värdefulla fågelområden.

För häckande fåglar bedöms projektets konsekvenser vara små. Projektet bedöms ha måttliga skadliga konsekvenser (VE1) för skogshönsfåglar på området. Tjäders spelplats bedöms försämrats. I alternativ VE2 bedöms konsekvenserna för skogshönsfåglarna vara små.

För dagrovfåglar bedöms projektet ha betydande konsekvenser, främst för fiskgjuse i alternativ VE1, där produktionsområdets kraftverk bedöms utgöra ett hinder för fiskgjusens jakt. I alternativ VE2 är

kraftverken placerade så att de inte hindrar fiskgjusens jakt genom att skapa åtminstone en 800 meter bred kraftverksfri korridor mellan boplatsen och jaktområdet, och därför bedöms konsekvenserna för fiskgjuse vara små.

Under driften uppstår bullerkonsekvenser för områdets ugglor, som uppskattas vara små i alternativ VE2.

För flyttfåglar bedöms projektet ha endast små konsekvenser. Även om många gäss flyttar genom området bedöms kollisionsrisken vara liten.

Som helhet bedöms konsekvenserna vara betydande negativa i alternativ VE1 och måttligt negativa i alternativ VE2.

Utnyttjande av naturresurser

Användningen av naturresurser som krävs för att genomföra projektet är inte så stor att den hindrar framtida generationers möjligheter att använda naturresurser. Volymen av jordmaterial (grus, sand, sten) som krävs för byggandet i alternativ VE1 beräknas till totalt cirka 240 800 m³ och i alternativ VE2 till totalt cirka 165 200 m³. Stenmaterialet som bryts för projektet minskar naturliga stenresurser i produktionsområdet och dess omgivningar, men mängden är minimal ur ett bredare perspektiv. Produktionsområdet och dess omgivningar har många områden som är lämpliga för marktagning, också aktiva sådana där jordmaterial överstiger mängden som krävs för projektet.

Minskningen av skogsområdet och användningen av jordmaterial är som helhet liten. Skogsområdet som försvinner på grund av projektet är ungefär 74,5 hektar i alternativ VE1 och ungefär 46,8 hektar i alternativ VE2. Dessutom röjs skogsområden vid de externa kraftöverföringskraftledningarna på cirka 73,2 till 107,7 hektar beroende på alternativ. Den minsta minskningen av skogsområde sker i ruttalternativ VEC och den största i alternativ VEA. Minskningen av skogsområdet som kan utnyttjas för skogsbruk på grund av projektet är inte betydande på regional nivå, trots att skog avlägsnas från området lokalt. Konsekvenserna av skogsområdets minskning för utnyttjandet av naturresurser är små negativa.

Under avvecklingsfasen efter driften av projektet återvinns eller återanvänds största delen av materialet från vindkraftverk och annan infrastruktur. Konsekvenserna av avveckling och upphörande av driften för naturresursernas utnyttjande bedöms vara liten negativ och delvis positiv i båda projekialternativen. Konsekvensernas betydelse för utnyttjandet av naturresurser är mindre negativ i båda projekialternativen VE1 och VE2.

Projektet har positiva konsekvenser för användningen av förnybara naturresurser. Vindkraftverk utnyttjar förnybara naturresurser genom att producera elektricitet via vind under drift, vilket påverkar utnyttjandet av naturresurser i positiv riktning i båda projekialternativen.

Skog röjs från kraftledningsområdet på kraftledningsrutten vilket minskar skogsområdet, men elöverföringens konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser är små negativa i alla ruttalternativ.

Klimat

Koldioxidutsläppen orsakade av projektets byggande kompenseras mångfaldigt av de utsläppsminskningar som uppstår då projektet ersätter icke-förnybara energiproduktionsformer. Projektets genomförande bidrar till att uppnå regionala såväl som nationella och internationella klimatmål. Projektet har en positiv påverkan på klimatet och bekämpningen av klimatförändringen.

Klimatförändringen har inte betydande negativa konsekvenser för projektet. Ökningar i vind på grund av klimatförändringen påverkar projektet i positiv riktning.

Jordmån, berggrund samt grundvatten

Berggrunden i projektområdet är främst granit och granodiorit. Jordmånen utgörs av torv och morän, med mer stenig jord på kraftöverföringsrutterna. Kraftöverföringsalternativen ligger också i områden där det potentiellt förekommer sura sulfatjordar, medan vindenergiproduktionsområdet inte tillhör GTK:s kartlagda förekomstområde. Det finns inga nationellt värdefulla geologiska objekt i produktionsområdet. Nära kraftöverföringsrutterna ligger det mycket värdefulla stenområdet Iso-Kakkori (KAO100133). Den västra

delen av Karhunkangas, söder om produktionsområdet, är ett regionalt värdefullt åsområde. Området faller inom grundvattenområdet.

Projektet har under drift inga konsekvenser för jordmån eller berggrund men nog under byggandet när jordmån och berggrund modifieras. Kraftöverföringsbyggandets konsekvenser för den geologiskt värdefulla platsen beror på ledningsgatans exakta placering, vilket bör beaktas i den fortsatta planeringen. Förekomsten av sura sulfatjordar på stolpplatserna bör också undersökas i ett senare skede.

Känsligheten hos projektområdet bedöms vara litet, förutsatt att kraftöverföringsrutt VEA/VEC kringgår Iso-Kakkori. Konsekvenserna är små negativa, eftersom de är lokala och sker endast under konstruktionsfasen. Konsekvenserna är som helhet irreversibla, men skadan på jordmån och berggrund är liten. Konsekvensernas betydelse för jordmån och berggrund är liten negativ för alla alternativ.

Den norra delen av vindenergiproduktionsområdet faller delvis inom klass 1 grundvattenområde Luovankylä, och söder om produktionsområdet ligger fortsättningen av grundvattenområdena Karhunkangas väster (1E), Karhunkangas öster (2), Parkkaharju (2) och Kivistönkangas (1E). De närmsta grundvattenområdena för kraftöverföringsalternativen är Kärmesharju (1) och Tervaskangas (1), vilka korsas av alternativ VEA/VEC och VEB, och Pappilankangas (1) och Jätinmäki (2E) som är belägna mindre än 100 meter från alternativen VEA/VEC och VED. Inga vindkraftverk är planerade på klassificerade grundvattenområden.

Grundvatten påverkas vanligtvis under konstruktionen om grunden, infrastrukturen eller kraftöverföringsbyggandet sträcker sig nära eller under grundvattennivån. Typiska konsekvenser är tillfällig vattengrumling eller schaktutsläpp. Om konsekvenserna sträcker sig till klassificerade grundvattenområden beror på jordens förmåga att leda vatten mellan byggplatsen och grundvattenområdet, avståndet samt grundvattenflödets riktning och hastighet. Vindkraftverk i drift påverkar inte grundvattnets mängd eller kvalitet.

Byggandet kan orsaka tillfälliga förändringar i det lokala grundvattnet på kraftverksområdena. Projektet påverkar inte grundvattenområdena i Karhunkangas. I bedömningen av konsekvenserna för Luovankylä grundvattenområde ingår dock rätt stora osäkerhetsfaktorer, eftersom området är litet och utforskat och information om områdets och omgivningens grundvattennivåer eller flödesriktningar saknas. Grundvattenbildningsområdet är okänt. Luovankylä grundvattenområde utgör en vattentäkt vilket gör dess känslighet hög.

Kraftverk nummer 33 (VE1)/nummer 13 (VE2) ligger på en sluttning vid Härkämäki som sluttar mot grundvattenområdet, och vattenansamlingar som rör sig mot grundvattenområdet är möjlig. Kraftverken är dock belägna 350 meter (nummer 33 (VE1)) och över 400 meter (nummer 13 (VE2)) från grundvattenområdets gräns. Förändringar i mängden eller kvaliteten på vattnet i brunnen vid källan under byggtiden är osannolika. Efter byggandet orsakar vindkraftverkens drift inga konsekvenser. **Vindkraftproduktionsområdets påverkan på grundvattnet är som helhet liten, men på grund av den potentiella risken under byggandet som riktas mot Luovankylä grundvattenområde bedöms konsekvenserna vara betydande negativa för båda alternativen**, baserat på försiktighetsprincipen, tolkning av det sämsta möjliga scenariot. Konsekvenserna kan mildras eller förhindras genom att undersöka grundvattnets förekomst och den eventuella förbindelsen mellan kraftverksområdet och grundvattenområdet samt justera kraftverkens placering baserat på den mer exakta informationen.

Elöverföringsrutterna VEA och VEC kräver att minst en stolpe byggs på Kärmesharju grundvattenområde. Byggandet bedöms inte påverka grundvattenområdets vattenmängd eller kvalitet, men eftersom influensområdet ligger på ett klassificerat grundvattenområde bedöms känsligheten för influensområdet vara mycket stor. **Konsekvensernas betydelse bedöms vara måttligt negativ.**

Kraftöverföringsrutt VEB går igenom Tervaskangas grundvattenområde och kräver flera stolpar på området. Influensområdets känslighet är mycket hög, och potentiella konsekvenser kan vara måttliga förändringar i grundvattnets kvalitet eller mängd. **Konsekvensernas betydelse bedöms vara stor negativ.**

Alternativ VED bedöms inte ha några konsekvenser för grundvatten.

Ytvatten och fisk

Alternativ VE1 bedöms orsaka måttligt stora konsekvenser för ytvatten och betydande negativa konsekvenser kan uppstå. Det finns få vattendrag på produktionsområdet, och inga kraftverk planeras nära dem, men en helhet av 35 vindkraftverk på ett kompakt område innebär mycket markbearbetning. Då marken bearbetas uppstår en risk för att vattenkvaliteten i de värdefulla vattendragen utanför produktionsområdet försämras. Konsekvenser för fiskbestånden kan uppstå om oönskade förändringar i vattenkvaliteten utanför produktionsområdet inte kan förhindras genom mildrande åtgärder.

Alternativ VE2 bedöms orsaka mindre konsekvenser för ytvatten och som mest uppstår endast måttliga negativa konsekvenser. Det finns få vattendrag på produktionsområdet, och inga kraftverk planeras nära dem. Det finns färre kraftverk än i alternativ VE1, så risken för vattenkvalitetsförändringar utanför platsen bedöms vara liten. Inga konsekvenser bedöms riktas mot fiskbestånden.

Elöverföringsalternativen korsar mycket känsliga rinnande vattendrag som hör till de klassificerade vattendragen och där de mycket hotade arterna havsöring och flodpärlmussla förekommer. Alla ruttalternativ korsar stora känsliga vattendrag. För elöverföringens del är storleken på förändringarna som orsakas av projektet högst små, eftersom stolpar inte placeras i vattendragen eller deras nära omgivning. Låga buskar kan lämnas på ledningsgatan för att minska erosionen, även om all högre växtlighet tas bort. Konsekvensernas betydelse för ytvatten för elöverföringens del bedöms vara som mest måttligt negativ i alla ruttalternativ.

Genom att lindra skadliga konsekvenser under byggnadsfasen och lämplig hantering av arbetsplatsens vatten kan man stödja uppnåendet av målen för vattendragens ekologiska tillstånd och bevara värdefulla fisk- och musselpopulationer.

Arkeologiskt kulturarv

Projektet påverkar inte det arkeologiska kulturarvets bevarande. Projektets vägbyggande förorsakar förändringar i de bevarade delarna av ett annat kulturhistoriskt objekt (Rutten "*Lapväärtti-Kauhajoki Kankalonselkä -kulkuväylä*"), men dom helhet kan också denna förändring betraktas som liten. Objektet är inte skyddat enligt fornlämningslagen.

Kommunikationsförbindelser och radar

Projektet bedöms inte påverka väderradarns funktion. Den närmaste radarn ligger på över 85 kilometers avstånd från produktionsområdet och störningar av prognoserna är osannolika. Generellt bedöms betydande påverkan som osannolik bortom ett 20 kilometers avstånd mellan vindkraftverket och väderradarn, men i vissa fall kan konsekvenserna nå upp till 100 kilometer.

Projektets konsekvenser för kommunikationsnätverket bedöms vara små i båda projektalternativen. Influensområdet ligger inom Pyhävuori och Lapua sändarstationers täckningsområde och dessa är belägna på olika sidor av produktionsområdet. Den potentiella skuggzonen på områdets östra sida som kan uppstå på grund av vindkraftverken inom Pyhävuories sändarområde ligger främst inom Lapuas sändartäckningsområde, så eventuella störningar påverkar endast några bostadsbyggnader. Sannolikheten för störningar är större i alternativ VE1 på grund av den tätare kraftverksplaceringen. Projektet bedöms inte ha betydande konsekvenser för mobilnätverket.

Elöverföringen påverkar enligt tillgänglig information inte radarfunktionerna eller kommunikationsnätverket.

För att förhindra störningar i antenn TV-mottagningen kan man analysera den planerade vindkraftens påverkan på antenn TV-sändningens synlighet i god tid innan bygglov ansöks om och godkänns. I det ovanjordiska TV-nätverket kan skuggområden orsakade av vindkraftverk undanröjas genom att optimera sändarnätverket eller lägga till en ny undersändare. I enskilda fall kan man övergå till satellitmottagning.

Säkerhets- och miljörisker

Kankalonselkä vindkraftprojekt kommer att genomföras så att det inte utgör en allmän säkerhetsrisk. Nödvändiga säkerhetsavstånd (t.ex. till vägar och järnvägar samt vindkraftverkens höjd på områden med höjdbegränsningar) beaktas i projektplaneringen enligt vägledande dokument för vindkraftsbyggnad.

Under driften utgör bränder, kemikalier som användes i vindkraftverk och vintertida isbildning på vindkraftverk blad potentiella säkerhetsrisker. I allmänhet betraktas i vindkraftverks säkerhetsfrågor främst faror i situationer där en del av vindkraftverk eller is under vintern lossnar.

Vindkraftverk innehåller kemikalier som hydraulolja och kylvätska. Om kemikalierna hamnar i miljön utgöra de en risk för jordförorening. På grund av aktuell teknik, kemikalieval (miljövänliga produkter), och tillräckliga underhållsåtgärder är riskerna för miljöförorening från kemikalier mycket små.

Bränder kan uppstå på grund av mekaniska fel, till exempel inom vindkraftverksmaskineriet, eller externa orsaker som blixtnedslag eller skogsbrand. Att bränder uppstår är osannolikt, och förebyggande åtgärder inkluderar brandbekämpningsutrustning.

Risken för skador från fallande is från vindkraftverk är små. Enligt en undersökning av Meteorologiska Institutet är risken för att fallande is från vindkraftverk under ett års tid träffar ett kvadratmeterstort område på 150 meters avstånd från ett vindkraftverk ca 0,01%–0,4% och ca 0,2%–5% på 50 meters avstånd. Risken för att fallande is träffar någon som rör sig invid vindkraftverket är nästan noll.

Byggnadsrelaterat grävarbete (jordmaterialsutvinning, byggande av vägar och kraftverk) innebär säkerhetsrisker involverande maskiner, utrustning och sprängämnen som används i schaktningsarbetet. För varje sprängning ska en separat sprängplan utarbetas. De som arbetar eller rör sig på byggarbetsplatserna ska använda lämplig säkerhetsutrustning.

Luftkvaliteten påverkas främst lokalt under projektets byggnads- och avvecklingsfaser. Vindkraft i sig orsakar ingen försämring av luftkvaliteten med undantag för under årliga underhållsbesök och eventuella reparationsbesök. Konsekvenserna för luftkvaliteten anses inte skilja sig för de olika alternativen (VE1 och VE2, VEA, VEB, VEC, och VED). Då den elektricitet som projektet producerar med hjälp av vindkraft ersätter elektricitet producerad med fossila bränslen helt eller delvis minskas utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider som försämrar luftkvaliteten. Därför är projektets helhetskonsekvenser då hela livscykeln beaktas i ett bredare perspektiv positiva.

Sammantagna konsekvenser med andra projekt

På området kring Kankalonselkä vindkraftsprojektets projektområde finns redan andra vindkraftsprojekt, samt nya vindkraftsprojekt under planering. Eftersom vindkraftverken i princip idag reser sig till ca 250 meters höjd, är de olika vindkraftsprojekten sammankopplade med varandra särskilt för konsekvenserna för fågelliv och landskap. Landskapsförändringarna innebär också att människans livsmiljö påverkas. Ett solkraftverksområde planeras också i närheten, vilket huvudsakligen förändrar miljön lokalt inom det aktuella projektområdet och dess omedelbara omgivning.

Dessutom överförs el från de omgivande vindkraftsområdena till Fingrids stamnät antingen med luftledning eller ibland med jordkablar. Luftledningar orsakar inte lika omfattande konsekvenser som vindkraftverk. Lokalt kan dock nya strukturer fortfarande resa sig i landskapet.

Förutom direkta konsekvenser orsakar de omgivande vindkrafts- och elöverföringsprojekten trafik i området särskilt under bygg- och rivningstiden. Konsekvenserna av specialtransporter kan alltså sträcka sig över en längre tid, eftersom det sannolikt är utmanande att samordna projekten. Byggandet av elöverföringsvägar innebär inte specialtransporter.

Det finns inga projekt på området om på ett väsentligt sätt hör ihop med Kankalonselkä vindkraftprojekt.

Avfall och utsläpp

Under brukstiden uppstår inga avfall från vindkraftverk och elöverföring, förutom spilloljan från oljebyte som ingår i kraftverkens underhåll, vilken skickas för korrekt behandling. Under byggfasen uppstår rena jordmaterial som används vid konstruktion och landskapsarkitektur. Material som inte går att använda deponeras vid behov nära byggplatsen, på möjliga områden för jordmaterialtagning eller på en godkänd deponi. Deponerade jordmassor anpassas till landskapet exempelvis genom att plantera skog.

Vindkraftverken når sin livslängds slut efter ungefär 25–35 års användning. Därefter kan kraftverken förnyas, vilket skulle förlänga projektets funktion med ytterligare 25–35 år. Efter avslutad verksamhet återanvänds eller återvinns de flesta delar av vindkraftverk och elöverföringslinjer. Kraftverkens plastdelar och impregnerade trästolpar kan användas som energiavfall. Avveckling sker i enlighet med gällande myndighetsföreskrifter. Återanvändningen av rotorbladen möjliggörs av det finska KiMuRa-projektets insamlings- och behandlingsnätverk för plastkompositavfall. Avfall från plastkomposit kan nyttjas i Finnsements cementfabrik i samprocessering som energikälla och råmaterial (Tiihonen 2022, sidorna 24–26).

Fundamenten och jordkablarna kan avlägsnas helt eller delvis eller lämnas kvar i marken, om detta är miljömässigt motiverat. Om de lämnas kvar i marken anpassas området till en del av landskapet. De miljökonsekvenser som avlägsnandet medför är större än de om de lämnas kvar och därför gäller avlägsnandet i princip endast vissa motiverade delar. Vilka delar som tas bort och vilka som lämnas kvar i marken är ännu inte klar vid tiden för MKB-förfarandet.

Under bygg- och rivningsfasen kan mindre mängder utsläpp från arbetsmaskiner och transportutrustning uppstå i luften liksom också belastning på ytvatten. Projektet minskar växthusgasutsläppen.

Miljörisker

Kankalonselkä vindkraftsprojekt genomförs så att det inte medför någon allmän säkerhetsrisk. Nödvändiga säkerhetsavstånd (bland annat till vägar) har beaktats i projektets planering enligt de dokument som styr byggandet av vindkraftverk. Följande riktlinjer beaktas i projektets planering: finska Räddningscentralens guide SPEK guide 28, Vindkraftverks brandsäkerhet 2013 (Majamaa och Leino 2013), samt OP:s Vindkraftverkets skadeförebyggande riktlinjer S940 (i kraft från 1.1.2018).

På en allmän nivå innebär säkerhetsfrågor kring vindkraftverk främst en potentiell fara i ovanliga situationer där någon del skulle lossna från kraftverket eller snö eller is skulle falla ned på vintern. Dessutom kan bränder och skador på kraftverket orsaka en säkerhetsrisk, kemikalieläckage eller markbrand. Miljörisker från trafik, byggarbete och sprängning är främst kopplade till eventuella oljeläckage från använd utrustning och maskiner vid maskinhaveri eller olyckssituationer. Oljor och kemikalier som släpps ut i marken eller vattenkällor skulle orsaka miljöskada. Mängden kemikalier i ett enskilt kraftverk är dock så liten att miljöskador inte skulle bli storskaliga ens i en olyckssituation. I princip leds olja och andra kemikalier till en

skyddskanal i kraftverkets maskinrum eller vid tornets fot. Olyckssituationer förbättras i förväg med en handlingsplan och nödvändig konkret utrustning.

Alternativens genomförbarhet

Den miljömässiga och teknisk-ekonomiska genomförbarheten av vindkraftsprojektet och elöverföringen undersöks under hela planeringsprocessen fram till tillståndsgivningsprocessens slut. Under MKB-processen har mer information erhållits om genomförbarheten av enskilda kraftverk, vägar samt strukturer för elöverföring, men det är fortfarande möjligt att vid behov göra ändringar i placeringarna i samband med planläggning. I princip har vindkraftverken, elöverföringen och vägstrukturen planerats så att genomförandet skulle vara möjligt och orsaka minimala miljöeffekter.

Förhindrande och lindring av skadliga konsekvenser

I vindkraftsprojektet är metoderna för att förebygga och mildra effekter olika för olika delområden. Genom noggrannare placering och planering av kraftverksplatser och särskilt deras upplyftningsområden är det möjligt att minska påverkan på känsliga områden. Förändringar i kraftverksplaceringen kan fortfarande göras efter den godkända planen enligt gränsen för det i planen angivna vindkraftsområdet, ungefär 100 meter. Små förändringar görs redan i delgeneralplanförslaget baserat på resultaten från denna MKB-process.

I vissa fall kan skador endast förebyggas genom att ta bort kraftverk. Borttagningar har rekommenderats i alternativ VE1 på grund av fågellivet och bullret. I alternativ VE1 och VE2 kan borttagning av kraftverk också bli aktuellt på grund av konsekvenser för grundvattnet i Luovankylä, men detta definieras utgående från mer detaljerade undersökningar i de följande planeringsfaserna. Behovet av borttagning förefaller inte troligt.

Skadliga effekter på naturtyper kan mildras även genom att beakta objekten när servicevägarna placeras och befintliga vägar förbättras. Konsekvenserna för markvegetationen och myrmarkerna kan mildras genom att utföra byggåtgärderna då jor-dytan är frusen. Vid jordbearbetningen kan också uppmärksamhet riktas mot att utveckla soliga miljöer eller på annat sätt skapa levnadsförhållanden för önskade arter, vilket också kan ha positiva konsekvenser (för biodiversiteten). Störningar från byggarbetet bör undvikas under tidig vår och försommaren då djuren förökar sig.

Åkergroda och flygekorre tillhör arterna som nämns i bilaga IV till Europeiska gemenskapens habitatdirektiv (LSA 2023/1066), vars reproduktions- och viloplatser enligt naturvårdslagen (78 §) det är förbjudet att förstöra och försämma. Livsmiljöer som är lämpliga för flygekorren där observationer av arten gjorts kan undvikas i planeringen av kraftverken och vägnätet. Runt dessa områden kan man lämnas ett 50 meter brett skogsområde så att livsmiljön inte exponeras för stormskador. Även bevarandet av förbindelserna bör uppmärksammas genom att behålla högre träd kring vägen så att avståndet inklusive glidning räcker för att korsa en bred vägbana.

Tillräckliga markundersökningar på byggplatserna för att fastställa förekomsten av sura sulfatjordar minskar risken för försurning och föroreningsrisk i marken och vattendragen.

Mer detaljerade bedömningar av behövliga och möjliga lindringsbehov klarläggs när de tekniska planerna preciseras och genom bedömningsarbetet. Att mildra landskapliga skador är så omfattande att sådana inte är att rekommendera ur tekniskt-ekonomiska synpunkter eller ur andra perspektiv i förhållande till den uppnådda nyttan när projektplaneringen redan har gjorts med hänsyn till landskapliga förhållanden.

Konsekvenserna av Kankalonselkä vindkraftsprojekt har bedömts utan att beakta lindringsåtgärderna.

Förslag till uppföljningsprogram

Syftet med att följa upp konsekvenserna är att erhålla information om vindkraftsproduktionens konsekvenser, effektiviteten hos de antagna metoderna för förebyggande av konsekvenser samt möjliga oförutsedda behov av att mildra konsekvenser. Uppföljningsprogrammet har utformats baserat på de bedömda konsekvenserna och deras relevans, med fokus på övervakningsarrangemang för de eventuella betydande miljökonsekvenserna som projektet kan orsaka.

OSA 1

Hankkeen ja YVA-menettelyn esittely

1 Hankkeen yleiskuvaus

1.1 Kankalonselän tuulivoimahanke

Elements Suomi Oy suunnittelee enintään kolmenkymmenenviiden (35) tuulivoimalan rakentamista Kauhajoen kaupungin ja Karijoen kunnan alueelle (Kuva 2-3). Hankkeen nimi on *Kankalonselän tuulivoimahanke*.

Tässä YVA-menettelyssä tutkitaan kahta toteuttamisvaihtoehtoa, jotka poikkeavat toisistaan voimaloiden sijoittelun ja määrän osalta. Tuulivoiman tuotantoalueen laajuus on noin 3600 hehtaaria, jossa voimalat sijoittuvat painottuen alueen läntisempään osaan suoalueen ulkopuolelle. Molemmissa vaihtoehtoissa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä, napakorkeus on 225 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 10 MW ja koko alueen vuotuinen sähköntuotanto noin 1,23 TWh. Hankkeen toteuttamisvaihtoehdoista vaihtoehto VE1 on pysynyt samana kuin aiemmassa ohjelmavaiheessa. Vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelua on muutettu menettelyssä kertyneen tiedon perusteella.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää. Hanketoimijan kannalta tuulivoiman tuottaminen on liiketoimintaa, mutta toiminta vastaa yleisemmin myös Suomen energia- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Kankalonselän maksimikapasiteetti olisi 350 MW, mikä on merkittävä lisä Suomen energiantuotantoon.

Tuulivoimahankkeeseen liittyy ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia, ja ne on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.1). Arviointi ohjaa kaavoitusta ja hankkeen jatkokehittämistä. Ympäristövaikutusten arviointityötä on kuvattu tarkemmin luvussa 8

Kaikella ihmistoiminnalla on vaikutuksia ympäristöönsä. Tästä hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta molempien toteutusvaihtoehtojen osalta (vaihtoehdot esitelty luvussa 2). Koska pääosin rakentamiseen ja purkuun liittyvät vaikutukset ovat hyvin toistensa kaltaisia, käsitellään ne yhtenä kokonaisuutena toiminnan aikaisista vaikutuksista eritellen. Toteutusvaihtoehtoihin liittyviä vaikutuksia verrataan tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta (*niin kutsuttu vaihtoehto VE0*). Lisäksi tässä YVA-selostuksessa ehdotetaan toimia, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Sähkönsiirto

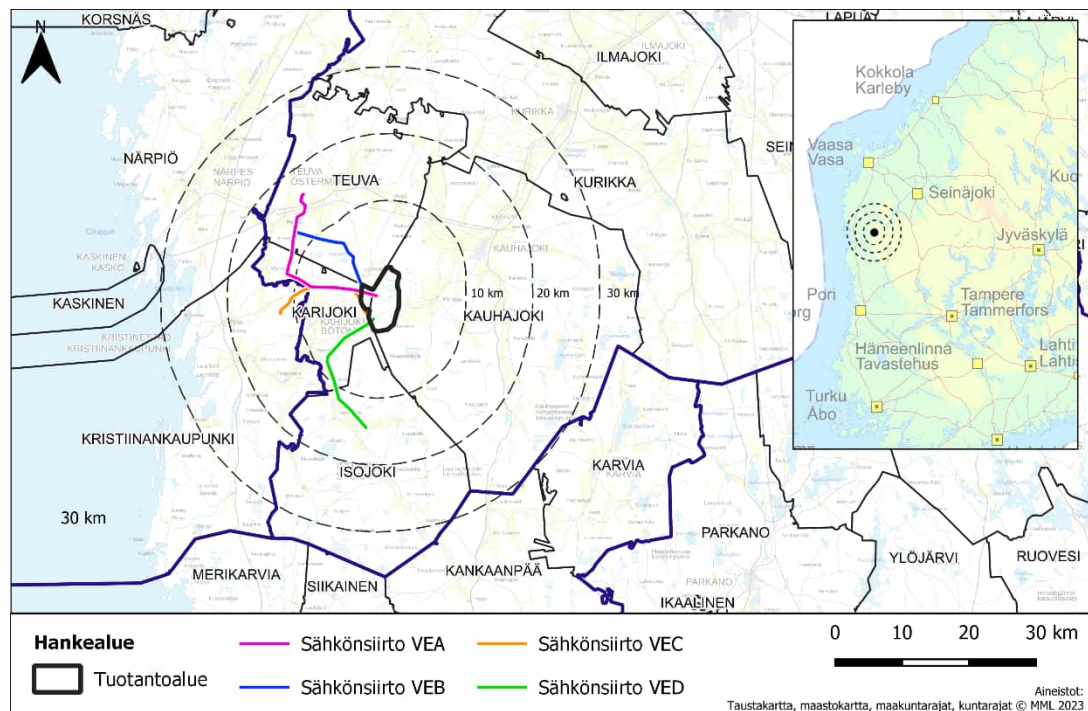
Arvioitavaan hankkeeseen sisältyy tuulivoiman tuottamisen ja sen rakenteiden lisäksi tuotetun sähkön siirtämisen aiheuttamien vaikutusten arviointi. Sähkö siirretäisiin Kankalonselän tuulivoimala-alueelta tyypilliseen tapaan ilmajohtona. Suunniteltua voimalamäärää varten riittäisi 400 kilovoltin (kV) voimalinjan rakentaminen, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan ympäristövaikutuksia 400+110 kV:n rakenteena. Tarkoituksena on, että jatkossa voisi olla mahdollista rakentaa sähkön-siirto siten, että sitä voitaisiin tarvittaessa hyödyntää myös muiden hankkeiden

sähkönsiirrossa. Ratkaisulla tavoitellaan yhteisvaikutusten pienentämistä, vaikka vaikutukset tämän hankkeen osalta olisivatkin hieman suuremmat.

Voimajohdon rakenteita on käsitelty kappaleessa 4.2.3 ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja kappaleessa 2.2.

1.2 Hankealueen yleiskuvaus

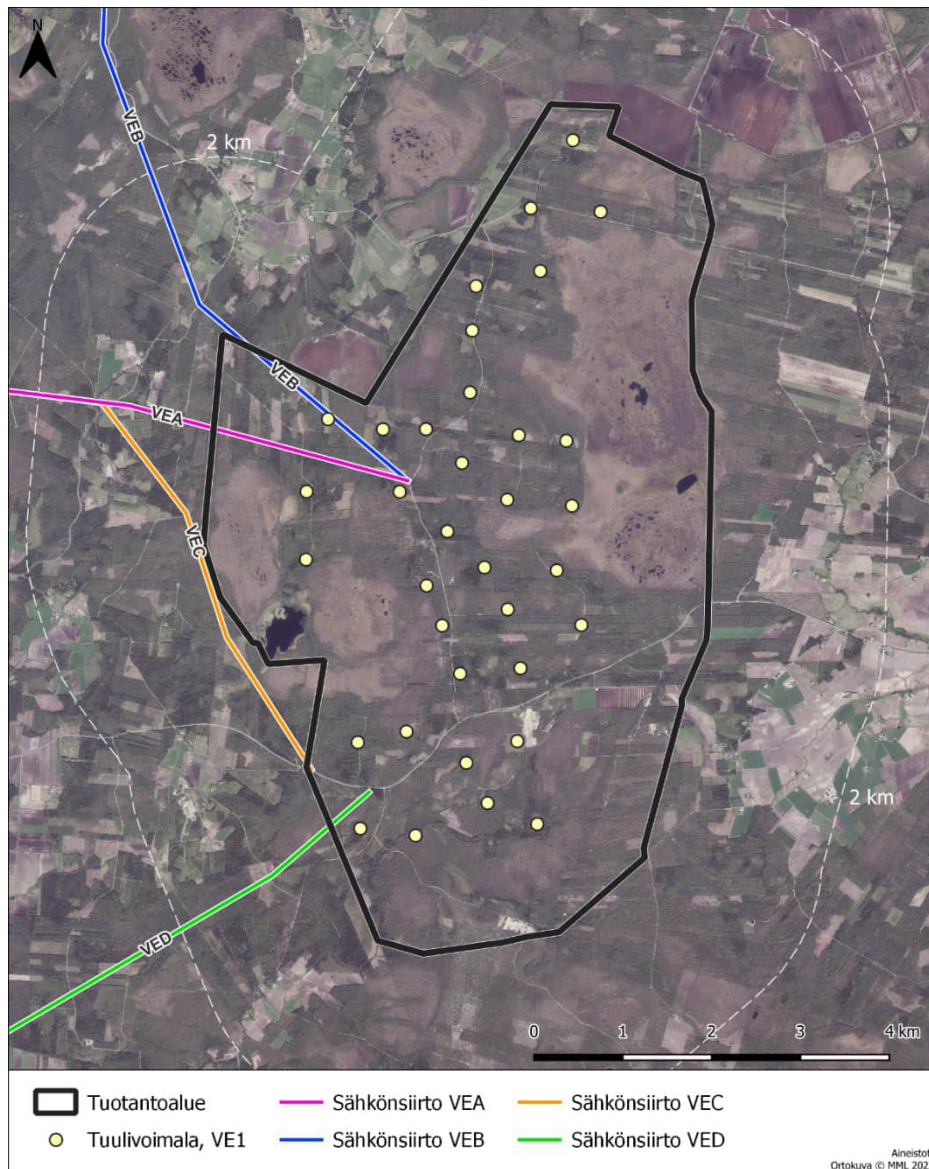
Kankalonselän tuulivoimahanketta suunnitellaan Kauhajoen kaupungin ja osin Karijoen kunnan alueelle (Kuva 1-1).



Kuva 1-1 Hankkeen sijoittuminen seudulla.

Etäisyyttä tuulivoimala-alueelta Kauhajoen keskustaajamaan on noin 15 kilometriä. Hankealuetta lähimmät kylät ovat tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuva Luovankylä (noin 2,5 km lähimmästä voimalasta), sekä tuotantoalueen itäpuolelle sijoittuva Puskankylä (noin 2,8 km lähimmästä voimalasta).

Topografialtaan tuotantoalue on valtaosin alavaa soista maastoa, jossa korkeampana hahmottuu Kankalonselkä noin 140 metriä (m) merenpinnan yläpuolella (mpy). Matalimmillaan alue on Kankalonselän ympäristö, jossa pinnankorkeus on noin 102 m mpy. Aluetta halkovat erityisesti pohjois-eteläsuuntainen Hautatie ja itä-länsisuuntainen Karijoentie. Suoalueiden metsät ovat pääosin ojitettuja ja metsät metsätalouden muovaamia, mutta alueella on myös ojittamatonta suota. Alueella on myös kaksi pientä järveä. Hankealueen nykytilan piirteitä on käsitelty tarkemmin teemakohtaisissa arviointikappaleissa 10–27.



Kuva 1-2 Tuulivoimala-alueen sijoittuminen maastossa. Kuvassa vaihtoehto VE1.

Sähkönsiirto

Tuulivoiman tuottamaa sähköä kuljetetaan tuotantoalueella maakaapeleilla hanke-alueen sisäiselle sähköasemalle, jonka jälkeen ilmajohtona kantaverkkoon liittäville sähköasemalle. Alueella on olemassa kantaverkkoon liittävä sähköasema Teuvan Kärppiössä, mutta hankkeessa tutkitaan myös liittymistä kantaverkkoon mahdollisesti Kristiinankaupunkiin rakennettavan Åbackin tai Isojoelle rakennettavan Lähteenkylän sähköaseman kautta. Näin ollen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat tutkittavasta vaihtoehdosta (VEA-VED) riippuen Kauhajoen lisäksi Teuvan, Karijoen, Kristiinankaupungin ja/tai Isojoen kuntien alueelle.

Sähkönsiirtoreitti on pyritty sijoittamaan olemassa olevien teiden tai olemassa olevan voimajohdon rinnalle vaikutusten vähentämiseksi. Näiden rakennettujen

elementtien lisäksi Teuvan Koskiloukon kohdalla reitti sivuaa Kaskistentien varrella olevia asutuksia.

Myös sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maisemakuvaltaan pääosin tasaisille ojitetuille ta-
lousmetsäalueille, jossa painoin maisemaa muuttavat korkeammat paikoin kallioiset-
kin mäkialueet tai viljelyalueet. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kaksi pohjoisinta
ylittävät Teuvanjoen ja Karijoen ja eteläisin vaihtoehto Isojoen.

1.3 Hankealueen nykytilan selvittäminen – laaditut selvitykset

Kankalonselän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi varten alueella on
tehty satojen tuntien ajan selvityksiä vaikutusalaakohtaisesti. Selvitysten tavoitteena
on ollut määrittää alueen nykytila sellaisella tarkkuudella, että hankkeen aiheutta-
mat vaikutukset on voitu pitävästi määritellä YVA-lain vaatimalla tarkkuudella.

Selvityksiä on laadittu luonnon osalta seuraavista näkökulmista:

Luonto

- Kasvillisuus ja luontotyytit (koko hankealue) yhteensä 180 tuntia
- Linnuston kevät- ja syysmuutto (tuulivoimala-alue) yhteensä 264 tuntia
- Lumijäljet (tuulivoimala-alue) yhteensä 70 tuntia
- Metsäkanalinnut (sisältää riekon) (tuulivoimala-alue) yhteensä 101 tuntia
- Päiväpetolinnut (tuulivoimala-alue) yhteensä 147 tuntia
- Pesimälinnustaselvitys (koko hankealue) yhteensä 322 tuntia
- Liito-orava (koko hankealue) yhteensä 140 tuntia
- Pöllöselvitys (tuulivoimala-alue) yhteensä 39 tuntia
- Lepakkoselvitys (tuulivoimala-alue) yhteensä 120 tuntia
- Viitasammakkoselvitys (koko hankealue) yhteensä 30 tuntia
- Törmäysmallinnus (tuulivoimala-alue, päiväpetolintu/ vain viranomaiskäyt-
töön)
- Natura-arviointi

Melu- ja välkemallinnus

Maisemaselvitys

- Näkymäalueanalyysit
- Havainnekuvat (11 kpl)
- Arvoalueiden kartoitukset
- Maastokäynti yhteensä 20 tuntia

Arkeologinen inventointi

Hiilitaselaskenta osana ilmastovaikutusten arviointia

- Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu hiilitaselaskennalla, jossa tarkastel-
laan elinkaaren aikaisia päästöjä ja saavutettavia päästövähennyksiä. Hiili-
tase voi olla positiivinen tai negatiivinen riippuen siitä, aiheuttaako hanke
enemmän päästöjä kuin sillä voidaan välttää. Päästöarvio kattaa hankkeen
koko elinkaaren (cradle-to-grave), mukaan lukien materiaalien ja kompo-
nenttien valmistuksen, kuljetukset, rakentamisen, käytön, kunnossapidon

sekä purkamisen ja loppukäytön. Tarkastelu kattaa tuulivoimalat, sähkönsiirron ja tiestön, sekä hiilivaraston ja -nielun poistuman. Laskennan taustatietoja on kuvattu tarkemmin liitteessä 8.

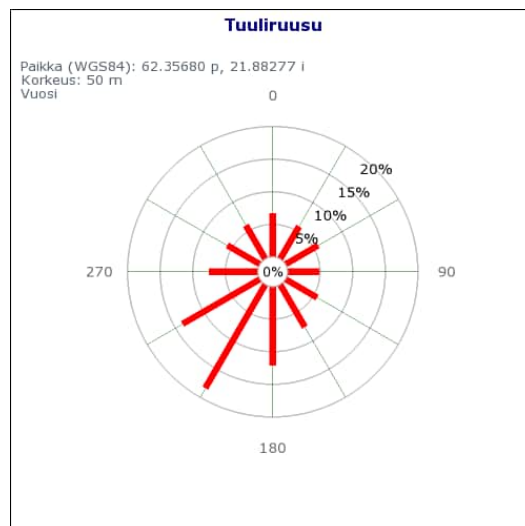
Koska tuulivoimalahankkeissa hankesuunnitelma on YVA-vaiheessa yleispiirteinen, on kaikissa maastoinventoinneissa huomioitu tuulivoimaloiden mahdollinen siirtyminen seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että koko hankealueelta on tarkastettu teeman kannalta oleelliset kohteet ilman, että YVA-menettelyn aikainen suunnitelma suoraan ohjaa inventoinnin kulkua. Tällä tavalla varaudutaan paitsi kaavoituksen aikaisiin siirtoihin niin myös hyväksytyn kaavan mahdollistamiin pieniin siirtymiin.

Selvitykset on kuvattu tarkemmin sekä niiden liiteraporteissa että tässä YVA-selostuksessa kutakin selvitysteemaa käsittelevässä kappaleessa. Selvitysten laatijat on esitelty selvityslitteissä tarkemmin.

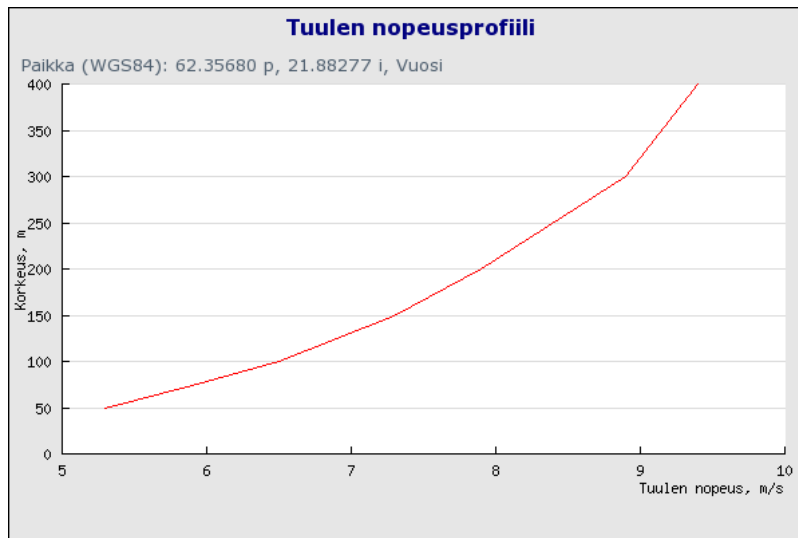
1.4 Tuotantoalueen tuulisuus

Suomen tuuliolosuhteet ovat yleisesti erittäin hyvät tuulivoiman tuottamiselle. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Yleisesti tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa.

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (Ilmatieteenlaitos, 2024) mukaan Kankalonselän tuotantoalueen päätuulensuunta on lounaasta (Kuva 1-3). Tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,9 m/s, 300 m korkeudella noin 9,0 m/s ja 350 metrin korkeudella 9,3 m/s (Kuva 1-3). Näin ollen Kankalonselän tuotantoalueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta.



Kuva 1-3 Tuotantoalueen tuuliruusu, joka kuvaa päätuulensuuntia tuotantoalueella (Ilmatieteenlaitos, 2024).



Kuva 1-4 Tuulen nopeusprofiili tuotantoalueella (Ilmatieteenlaitos, 2024).

1.5 Hankkeesta vastaava

Elements Suomi Oy on kansainvälisen uusiutuvan sähköenergian tuottajan, Elements SAS:n, tytäryhtiö. Suomessa yhtiö toimii erityisesti tuuli- ja aurinkoenergian sekä energiavarastoinnin hankkeissa. Elements Suomi Oy on perustettu 2022. Julkisia hankkeita yhtiöllä on viisi kappaletta, mutta kehitteillä energiantuotantoa 1000 MW:n verran.

Elements Suomen päätoimisto sijaitsee Helsingissä, mutta yritys toimii monipaikkaisesti aina Vaasassa saakka. Suomessa toimii tällä hetkellä seitsemän työntekijää. Elements Suomen visiona on olla pitkäikäinen kumppani kaikissa hankkeissaan.

1.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

Elements Suomi on aloittanut hankkeen esisuunnittelun 2023. Ennen YVA-menettelyn aloittamista hankkeesta vastaava teki alueelle alustavia mm. linnustoon ja pohjavesiin liittyviä selvityksiä ja totesi alueen olevan tuulivoimatuotantoon lähtökohtaisesti soveltuva.

Tuulivoimahankkeen suunnittelu on perustunut tavoitteeseen sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti tuotantoalueelle, kiinnittäen erityistä huomiota hankealueen lähiympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimaloiden sijainnit on suunniteltu kokonaisvaltaisesti huomioiden oleelliset taloudelliset- ja ympäristönäkökohdat.

Hankkeen suunnittelua on edistetty rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtyjen selvitysten tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan YVA-menettelyä seuraavassa osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2026 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla tuotantokäytössä vuoden 2028 aikana (Taulukko 1-1).

Taulukko 1-1 Tuulivoimahankkeen tavoitteellinen eteneminen.

Vaihe	Tavoiteaikataulu
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2022–2023
Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)	2023–2026
Osayleiskaava (OYK)	2023–2026
Tekninen suunnittelu	2026–2027
Rakennuslupamenettely	2026
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028

2 Arvioitavat vaihtoehdot

2.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta vartenotettavia. Yhtenä vaihtoehtona on esitettävä hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Tässä Kankalonselän YVA-selostuksessa esitetyt vaihtoehdot on muodostettu siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja sähkönsiirtoreittien esisuunnittelussa on huomioitu esimerkiksi alueen vakituinen asutus ja loma-asutus (niihin kohdistuvat melu- ja välkehaitat), tiedossa olevat luonto- ja maisema-arvot, maaperä, pohjavesialueet sekä tiestö. Samalla hankkeella on kuitenkin luonnollisesti myös tuotannollisia tavoitteita ja reunaehtona toteuttamiselle on taloudellinen kannattavuus.

Hankevaihtoehtojen suunnittelu on tehty asiantuntijatyönä perustuen mm. suunnitteluvaiheessa käytössä olleisiin luontoselvityksiin, melumallinnukseen, maaperätarkasteluun ja tuulisuustietoihin. Koska YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tietoa on saatu lisää, on vaihtoehtoa VE2 hieman muutettu. Käytännössä voimalapaikkoja on siirretty, mutta voimalamäärä on yhä pysynyt 21 voimalassa kun luontoarvojen vuoksi siirrettyjä voimaloita on siirretty Karijoen kunnan puolelle myös vaihtoehdossa VE2.

Yleisesti tuulivoimahankkeissa huomionarvoista vaikutusten arvioinnin ja hankkeen vaiheiden tuntemisen kannalta on, että voimalapaikat muuttuvat usein vielä seuraavissakin suunnitteluvaiheissa. Muutoksia voi tapahtua jopa mahdollisen hyväksytyn kaavan jälkeen tiettyjen reunaehtojen mukaan. Näin ollen tässä hankkeessa YVA-menettelyyn kuuluva arviointityö on toteutettu siten, että alue on inventoitu maastossa ja arvioitu vaikutustenarvioinnissa voimaloiden tämänhetkistä pistemäistä sijoittelusuunnitelmaa laajemmin. Näin YVA-laissa kuvatut merkittävät vaikutukset ovat hahmotettavissa myös edellä mainittujen kokonaisuudessa suhteellisten pienten muutosten toteutuessa syystä tai toisesta. Lähtökohtaisesti syitä ovat tässä YVA-selostuksessa todetut mahdolliset merkittävät tai muuten oleelliset haitalliset vaikutukset.

Suunnittelu on tehty yhteistyössä hankealueen kuntien ja osin maakunnan kanssa. Tuotantoalueen kohdalle on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu tuulivoima-alue. Lisäksi suunnittelussa on kuultu alueella asuvia ja toimivia tahoja mm. seurantaryhmätyöskentelyn avulla.

Sähkönsiirto

YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkönsiirtoreitit VEA - VED on muodostettu siten, että linjaukset ovat mahdollisimman lyhyitä, hyödyntävät olemassa olevaa sähkösiirtoinfrastruktuuria ja maastokäytävää ja välttävät herkkiä alueita, kuten luonnon tai maiseman kannalta arvokkaita kohteita sekä asuttuja alueita.

Lisäksi sähkönsiirron ratkaisuihin on pyritty ja pyritään jatkossa mahdollisuuksien mukaan tekemään yhteistyötä seudulle suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa. On huomioitavaa, että jokaisella hankkeella on omat aikataulunsa ja monen hankkeen yhteisten sähkönsiirtoreittien toteuttaminen vaatii useamman asian yhteensovittamista. Siten hankkeen YVA-menettelyvaiheessa pyritään mahdollistamaan tulevaisuuden yhteistyö ja -ratkaisut sähkönsiirron osalta.

2.2 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Ensisijaisessa toteutusvaihtoehdossa VE1 tarkastellaan 35 voimalan, ja suppeammassa toteutusvaihtoehdossa VE2 21 voimalan sijoittamista tuotantoalueelle. Vaihtoehdot sijoittuvat Kauhajoen kaupungin sekä Karijoen kunnan alueelle.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuotantoalueen raja- ja tuulivoimaloiden yksikköteho ja kokonaiskorkeus ovat samat. Erot vaihtoehdoissa muodostuvat voimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden sijainneista.

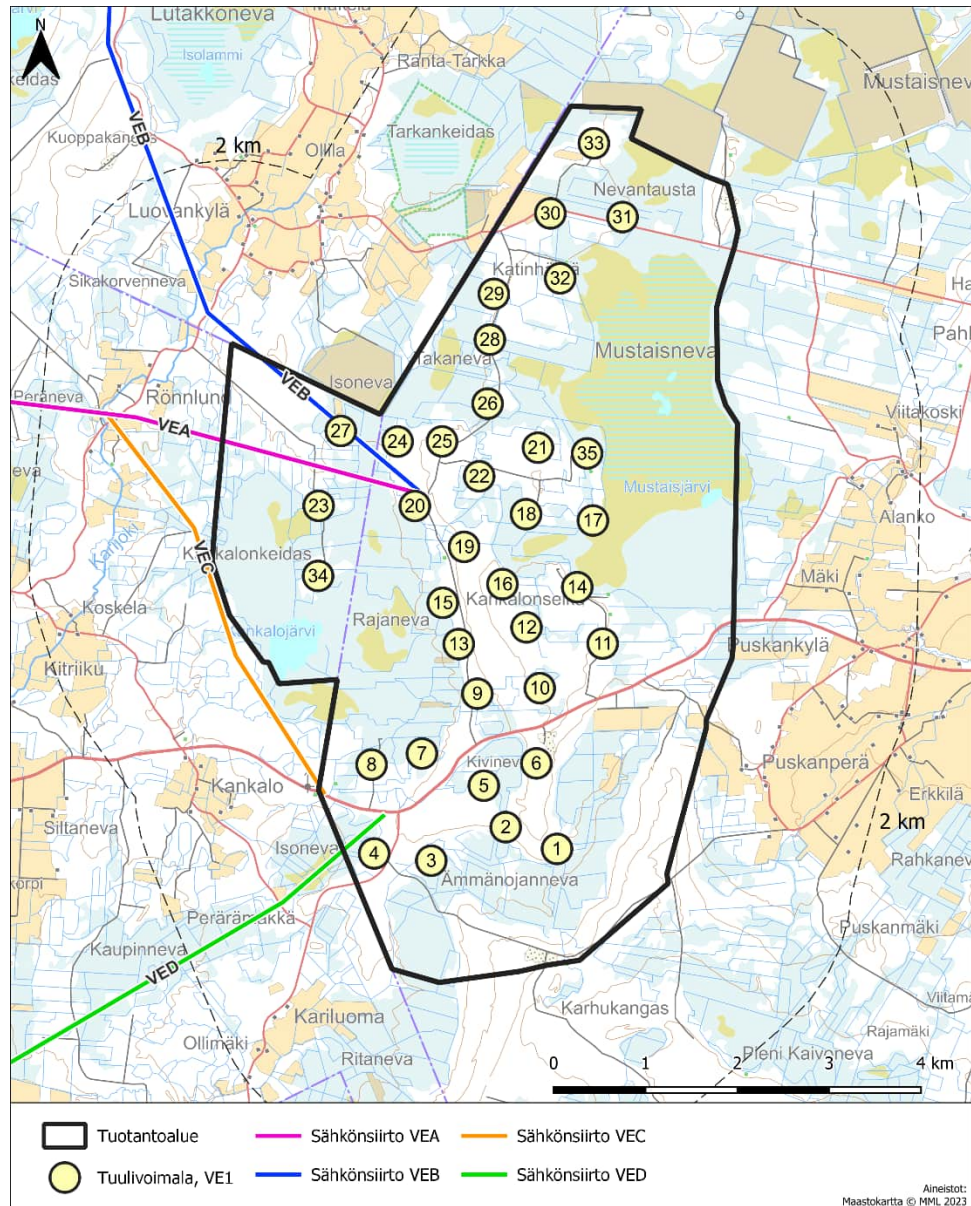
YVA-selostuksessa vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelua on muutettu YVA-ohjelmaan verraten siten, että vaihtoehdon vaikutukset ovat vähäisempiä ja tuulisuuden hyödyntäminen tehokkaampaa. Jälkimmäinen perusteista liittyy hankkeen tuotannon optimointiin, eikä teemaa käsitellä tarkemmin tässä YVA-menettelyssä. Oleellinen ero on hankealueen keskelle jätetty lentoyhteys linnuille.

Hankkeessa tutkittiin myös vaihtoehdon VE3 muodostamista, mutta vaihtoehtoon liittyvien erojen vähäisyyden vuoksi sen ei koettu tuovan lisätietoa hankkeen edistämiseen tai toteutusvaihtoehdon löytämiseen.

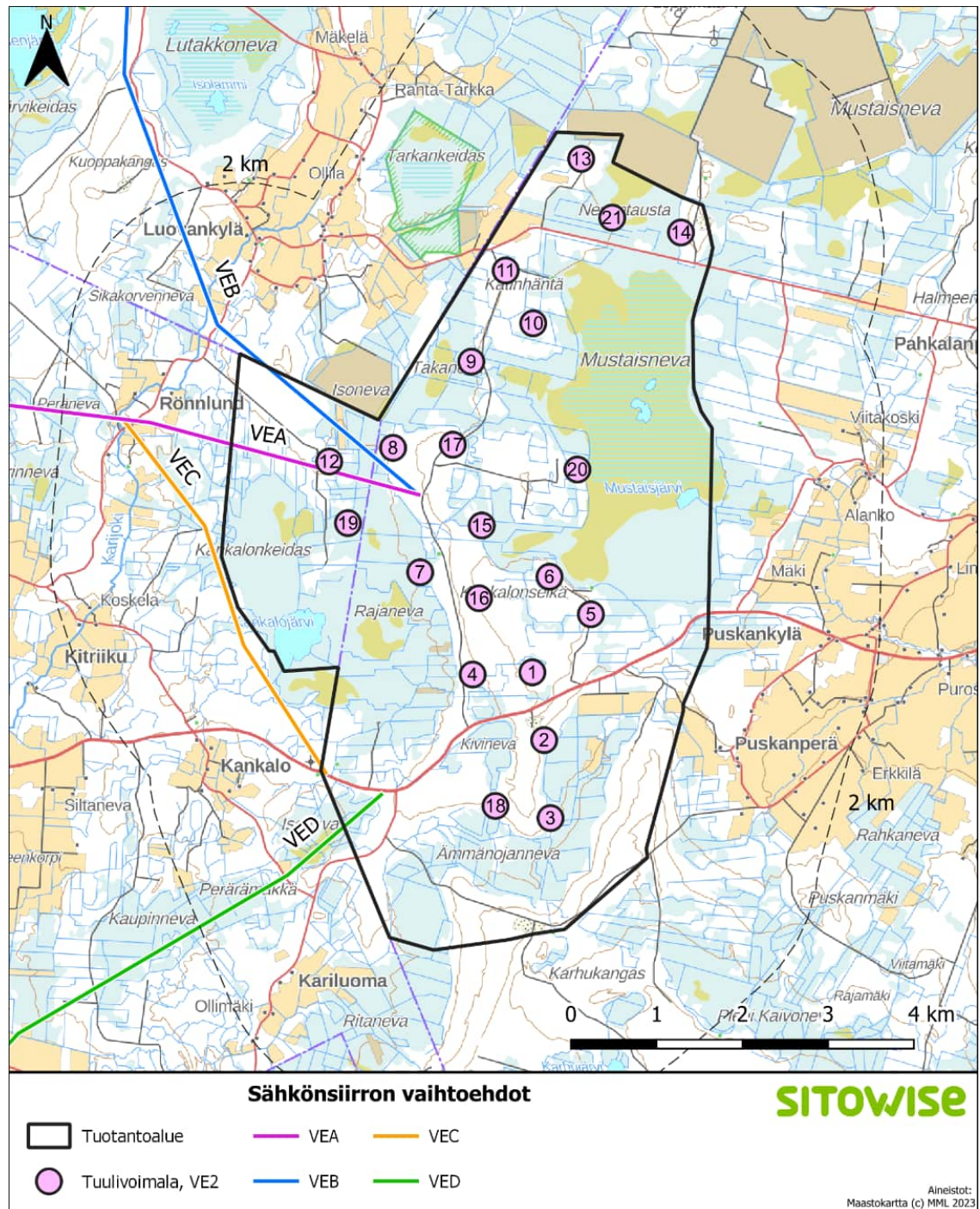
Vaihtoehdoilla verrataan tiiviimmän ja väljemmän sijoittelun välisiä eroja. Erot näkyvät erityisesti vaikutuksissa linnustoon ja sosiaalisiin vaikutuksiin. Tarkemmin eroja on kuvailtu kunkin teeman osalta tässä YVA-selostuksessa luvuissa 10–31 sekä tiivistetysti luvussa 31. Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1) ja kuvassa (Kuva 2-1).

Taulukko 2-1. Kankalonselän tuulivoimala-alueen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Vaihtoehdon kuvaus
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 35 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 350 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 350 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 21 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 350 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 350 MW.



Kuva 2-1 Voimaloiden sijoittuminen vaihtoehdossa VE1. Voimalat on sijoitettu rakennettavuusdeltaan suotuisille maa-alueille noudattaen tuulivoimaan liittyviä ohjeistuksia. Hankealue on muodostettu voimaloiden laskennallisen melualueen ja ympäröivien kuntarajojen mukaan.



Kuva 2-2 Voimaloiden sijoittuminen vaihtoehdossa VE2. Voimaloita on osoitettu vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Rakennettavuuden lisäksi sijoittelussa on otettu tarkemmin huomioon alueen linnusto ja tuuliolosuhteet.

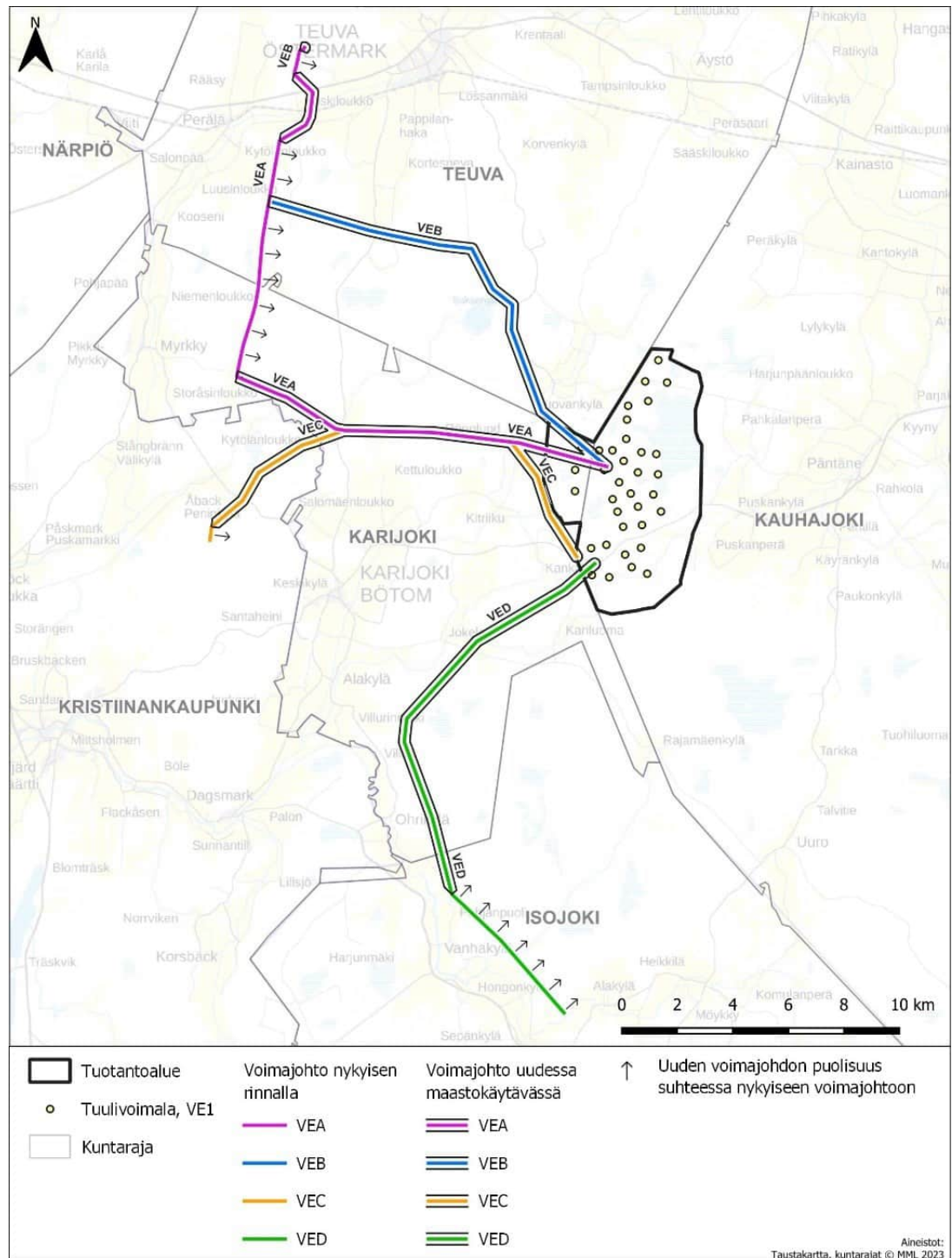
Sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää vaihtoehtoista voimajohtoreittiä (VEA-VED). Hankkeesta vastaava on tehnyt alustavia selvityksiä ja neuvotellut verkkoyhtiöiden kanssa ja todennut, että alustavasti todennäköisin toteutusvaihtoehto on liittyä valtakunnan kantaverkkoon olemassa olevan Teuvan Kärppiön sähköaseman kautta (VE A). Lopullisen sähköverkon liityntäpisteen osoittaa verkkoyhtiö hankkeen kaavoituksen ja rakennuslupien jälkeen. Vaihtoehdossa haetaan mahdollisimman paljon yhteistä linjaa olemassa olevan voimajohdon kanssa.

Muita toteutusvaihtoehtoja ovat liittyminen Kärppiön sähköasemalle nk. pohjoisen kierron kautta (vaihtoehdot VEB), liittyminen rakennettavalle Åbackin sähköasemalle tuulivoimala-alueen länsipuolella (VEC) tai liittyminen Lähteenkylään rakennettavalle sähköasemalle (VED). Vaihtoehdot on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-2) ja kuvassa (Kuva 2-3).

Taulukko 2-2 Kankalonselän sähkönsiirron YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Vaihtoehdon kuvaus
VEA	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Kärppiön sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 27 km. Ilmajohdosta noin 9,5 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VEB	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Kärppiön sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 23,5 km. Ilmajohdosta noin 3 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VEC	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Åbackin sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 17,5 km. Ilmajohdosta noin 0,5 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VED	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Lähteenkylän sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 21,5 km. Ilmajohdosta noin 6 km sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.



Kuva 2-3 Koko hankealueen sijoittuminen Kauhajoen kaupungissa sekä Karijoen, Teuvan ja Isojoen kunnissa ja Kristiinankaupungissa. Kuvassa osoitettu tuotantoalueeseen liittyvät sähkönsiirtoreitit ja pienillä nuolilla ne osuudet, joilla voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohtoon rinnalle.

3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Elements Suomi Oy:n emoyhtiö Elements SAS perustettiin Ranskassa vuonna 2015. Elements suunnittelee ja toteuttaa uusiutuvan energian voimalahankkeita kansainvälisesti ja edistää osaltaan siirtymää kohti hiilivapaata sähköntuotantoa. Elementsin yritystavoitteena on tehdä hankkeissaan tiivistä yhteistyötä paikallisten toimijoiden kanssa, jotta voimalat valmistuttuaan palvelisivat hankealueen tarpeita, erityispiirteitä ja luonnon hyvinvointia parhaalla mahdollisella tavalla. (Elements, 2025)

Laajemmin uusiutuvan energian lisääminen liittyy useisiin globaaleihin, valtakunnallisiin, seudullisiin ja paikallisiin tavoitteisiin. Kyseisiä tavoitteita on kuvattu lyhyesti seuraavissa luvuissa.

3.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiastrategia

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. Euroopan komissio on hyväksynyt 28.11.2018 pitkän aikavälin ilmastostrategian, jonka visiona on ilmastoneutraali talous vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2018). Maanosan hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä on myös yksi EU:n joulukuussa 2019 julkaiseman Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal) tavoitteista (Euroopan komissio 2019). Tavoitteen saavuttamisen pääperiaatteisiin kuuluvat energiatehokkuuden asettaminen etusijalle ja energia-sektorin kehittäminen siihen suuntaan, että se perustuu pääasiassa uusiutuviin energialähteisiin.

Marraskuussa 2024 pidettiin Bakun ilmastokokous COP29, jonka keskiössä oli Pariisin sopimuksen ja 1,5 asteen tavoitteen saavuttamisen keinot. Vuonna 2023 Dubain ilmastokokouksessa päätettiin fossiilisten polttoaineiden käytöstä irtautumisesta, mutta tälle tavoitteelle ei Bakussa saatu muodostettua vankkaa yhteistä jatkoa. Koska kokouksen tuloksia pidetään yleisesti pettymyksenä, korostuvat tiedossa olevien päästövähennyskeinojen rooli entisestään tavoitteiden saavuttamisessa.

Suomen ilmasto- ja energiastrategia ja ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä

Suomen tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja olla hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen, sekä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lisäksi tavoitteena on vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia (mahdollisesti 95 prosenttiin pyrkien) vuoteen 2050 mennessä. Tuulivoiman avulla voidaan tukea tavoitteisiin pääsemistä muun muassa teollisuuden sähköistämistä ja yleisesti fossiilisista energialähteistä irtautumista edistämällä.

Suomen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä koostuu ilmastolain mukaan pitkän aikavälin ilmastosuunnitelmasta, sopeutumissuunnitelmasta, keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmasta sekä maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta.

- Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma sisältää pitkäkestoisen ilmasto-
politiikan toimenpiteet sekä päästökauppasektorille että päästökaupan ulko-
puolisille sektoreille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastosuunnitel-
maa ei ole vielä laadittu, mutta se on annettava viimeistään vuonna 2025.
- Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030),
pyrkii aktiivisesti hallitsemaan ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja mukau-
tumaan ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto on hyväksynyt ny-
kyisen ilmastomuutoksen sopeutumis suunnitelman joulukuussa 2022. (Maa-
ja metsätalousministeriö 2022a)
- Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) kattaa strategiset
toimenpiteet, joilla tavoitellaan kasvihuonekaasupäästöjen hillintää useilla
sektoreilla. Tämä suunnitelma sisältää myös analyysin päästöjen odotetusta
kehityksestä sekä näiden politiikkatoimenpiteiden arvion vaikutuksista pääs-
töihin (Ympäristöministeriö 2022b).
- Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU), joka on saanut hyväksynnän
Suomen valtioneuvostolta heinäkuussa 2022, sisältää suunnitellut toimenpi-
teet ja strategiat, joiden avulla pyritään vähentämään maankäyttösektorin
ilmastopäästöjä. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman myötä nielut ja
maankäytön päästöt tulivat ilmastolain piiriin ja laissa asetettiin lisäksi tavoite
nielujen vahvistamisesta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022b)

Lisäksi ilmastolain ulkopuolelle kuuluu säännöllisesti päivitettävä Energia- ja ilmas-
tostrategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjakoa ja maankäyttösektoreita
sekä energiahuollon toimintavarmuutta ja energiamarkkinoiden toimintaa. Tuore il-
masto- ja energiastrategia (2022) korostaa uusiutuvan energiantuotannon edistä-
mistä. Lisäksi se ottaa huomioon edellisen Sanna Marinin hallituksen tavoitteen
tehdä Suomesta hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa
hyvinvointiyhteiskunta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022).

Kansallinen asemoituminen ilmastotavoitteistossa

Sitran (2021) mukaan Suomen on mahdollista saavuttaa hiilineutraalius vuoteen
2035 mennessä ja päästöttömyys vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteisiin pääseminen
vaatii fossiilisten polttoaineiden korvaamista pääasiassa suoralla sähköistämällä.
Sitran laatimassa selvityksessä "Enabling cost-efficient electrification in Finland" esi-
tetään kokonaiskuva Suomen sähköistämisestä ja päästöjen vähentämisestä sekä
esitetään suosituksia hiilineutraalius- ja päästöttömyystavoitteiden saavuttamiseksi
kustannustehokkaasti.

Samaisessa "Enabling cost-efficient electrification in Finland" -selvityksessä esite-
tään, että uudesta tarvittavasta sähköntuotantokapasiteetista yli 80 %:a olisi maa-
tuulivoimaa muita hiilivapaita tuotantomuotoja alhaisempien tuotantokustannusten
sekä riittävän tuotantopotentialin takia. Jotta maatuulivoiman voimakas lisääminen
Suomessa mahdollistuu, tarvitaan selvityksen mukaan siirtokapasiteetin vahvistami-
sesta Suomen kantaverkossa, ratkaisuja vähentämään puolustusvoimien asettamia

rajoitteita tuulivoiman rakentamiselle sekä keinoja nopeuttaa tuulivoimahankkeiden kaavoitus- ja luvitusprosesseja.

Ennakkotilastojen mukaan vuonna 2024 Suomessa tuotettiin sähköä 83 TWh. Sähköntuotanto on noussut edellisestä vuodesta hieman alle 7 %. Tuulivoimalla osuudesta tuotettiin 24 %. (Energiateollisuus 2024)

3.1.1 Maakunnalliset tavoitteet

Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Kankalonselän tuulivoimahanke sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakuntaan. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoja käsitellään useissa Etelä-Pohjanmaan suunnitelmissa. Näistä keskeisimmät ovat

- Maakuntasuunnitelma 2050 ja maakuntaohjelma 2022–2025
- Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta
- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Suunnitelmat tähtäävät kansalliseen tavoitteeseen Suomen hiilineutraaliudesta. Toimenpiteitä esimerkiksi ilmastotiekartassa on lueteltu 162 kappaletta.

Etelä-Pohjanmaan liitto on myös selvittänyt maakuntakaavoituksen taustaksi potentiaalisia tuulivoima-alueita perustuen teknilliseloudellisiin arviointeihin. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys on valmistunut vuonna 2022 ja siinä on tarkasteltu tarkemmin 83 aluetta. Tehtyjen esiselvitysten myötä on varmistuttu, että Kankalonselän alue on potentiaalinen tuulivoimatuotannolle ja aluetta on ehdotettu tuulivoima-alueeksi (tv) Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n ehdotuksessa. Toistaiseksi Kankalonselän tuulivoimala-alue on maakuntakaava 2050:ssä osoitettu suurelta osin maa-aineksen ottoon soveltuvana alueena ja pieniltä osin tärkeänä vedenhankintaan soveltuvana pohjavesialueena.

Kankalonselän hankealue sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat voimassa olevien Etelä-Pohjanmaan I vaihemaakuntakaavan (2016), Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan (2006), Etelä-Pohjanmaan II vaihemaakuntakaavan (2016) ja Etelä-Pohjanmaan III vaihemaakuntakaavan (2021) alueille sekä suunnitteilla olevan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n alueelle (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024).

3.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäytön suositukset

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Valtakunnallista alueidenkäyttötavoitteista tarkemmin luvussa 9.1.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus perustuu Elements Suomi Oy:n YVA-menettelynaikaiseen hankesuunnitelmaan ja sen vaihtoehtoihin, sekä YVA-konsultin tietoihin kyseisenkaltaisen hankkeen vaatimuksista.

Tuulivoiman tuotantoalueen pinta-ala on noin 3600 hehtaaria, josta valtaosa on koskemattomaksi jäävää suo- tai metsäaluetta. Kyseiseen pinta-alaan sisältyvät uuden rakentamisen osalta tuulivoimaloiden pystytys- ja nostoalueet, varastoalueet ja tiestö. Tuulivoimalat on sijoitettu noin satojen metrien etäisyyksille toisistaan, sillä voimaloiden välillä tulee olla riittävä etäisyys, jotta tuulen energiakapasiteetti voidaan hyödyntää mahdollisimman hyvin. Muita suunnittelua ohjaavia määreitä ovat olleet erityisesti voimaloiden sijoittuminen:

- välttämällä merkittävät haitalliset vaikutukset luontoarvoihin
- vähintään 350 m pohjavesialueista
- vähintään 370 m maanteistä

YVA-menettelyn aikainen alustava sijoittelu voi seuraavissa suunnitteluvaiheissa muuttua, mutta osayleiskaavan hyväksymisen jälkeen vain kaavan sallimissa rajoissa.

Tuotantoalueella voidaan edelleen jatkaa metsä- ja maataloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja, uusia huoltoteitä ja sähkönsiirtoa varten rakennetun maakaapelin kaapeliojaa. Myös virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen tuotantoalueella aidattuja sähköasemia lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen jälkeen rakennettua tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit (400+110 kV) tarkoittavat maastossa noin 42 metriä leveää puutonta johtoauekaa, jota reunustavaa 10 metrin molemminpuolista reunavyöhykettä. Nykyisen voimajohtojon rinnalla uusi voimajohto leventää olemassa olevaa johtoauekaa noin 34–41 metriä.

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen suojahiekalla ympäröityyn kaapeliojaan. Maakaapelin rakentaminen vaatii 1,5 metriä syvän kaivannon sekä työmaa-aluevarauksena noin 6 metrin aluevarauksen.

Avoimena pidettävän johtoauekan lisäksi reunavyöhykkeen puuston kasvua rajoitetaan. Voimajohtoauekaa voidaan käyttää avoimesti pois lukien sähkömagneettisiin kenttiin liittyvät tapauskohtaiset rajoitteet.

4.1 Tuulivoiman tuotannon elinkaari rakentamisesta purkuun

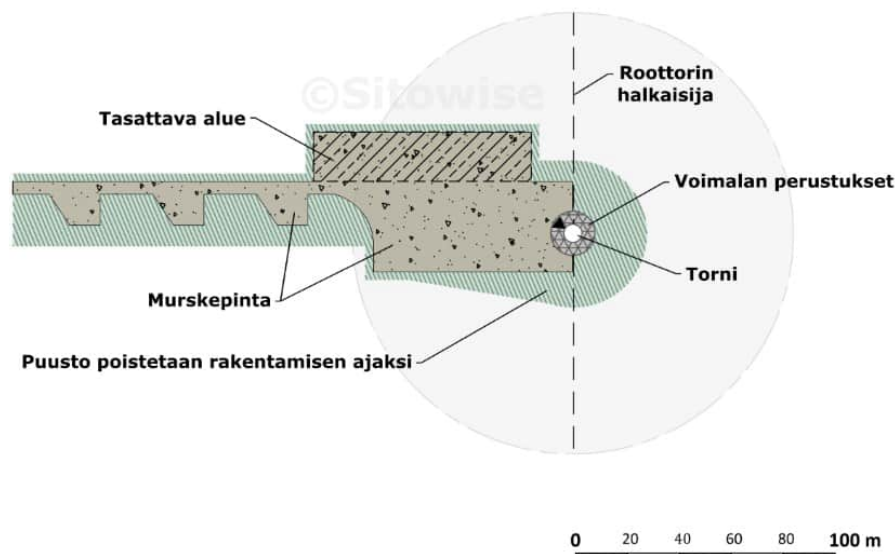
4.1.1 Rakentaminen

Rakentaminen aloitetaan puuston poistamisella ja maanrakennustöillä. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Ensimmäisenä rakennetaan yhteydet voimalapaikoille (rakennus- ja huoltotiet) ja tuulivoimaloiden työskentely- ja nostoalueet, sekä voimaloiden perustukset. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamisaikoihin ovat valmiina.

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

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.

Tuulivoimalan liikuttelua varten tarvittavat alat on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1 Tuulivoimalan tyypillinen kokoamis- ja pystytysalue

Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla. Suurimpia osia ovat tuulivoimaloiden lavat, joiden nk. pyyhkäisyala määrittää rakennusvaiheen ajaksi poistettavan puuston määrän. Hankkeen rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisimmin lähimmän Kaskisten sataman kautta. Liikenteellisiä vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 18 .

Alueelle kuljetetaan tuulivoimalaan liittyviä rakenteita ja maa-aineksia. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai maankaatopaikalle. Läjitettyt maamassat voidaan maisemoida esimerkiksi niittykasvillisuutta tai puustoa istuttamalla. Alkuperäisen pintamaan suunnitelmallisella hyödyntämisellä voidaan edistää alueen ruohokasvillisuuteen liittyviä luontoarvoja, kuten kasvilajeja ja niistä riippuvaisia hyönteislajeja tai lieventää niihin kohdistuvia heikennyksiä.

Voimaloiden tarvitsemien asennuskenttien pinta-ala on totutusti noin 4000–6000 m² yksittäistä voimalaa kohti, ja yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa näin ollen noin 6 000–8 000 irtokuutiometriä voimalaa kohti. Määrä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista soraa. Tässä hankkeessa hankealueen paikallisen maa-aineksen hyödyntäminen vaikuttaa mahdolliselta vaihtoehdolta, mutta asia tarkentuu myöhemmässä rakennussuunniteluvaiheessa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta. Aika-arvio kattaa tiestön perusparannukset ja uusien teiden rakentamisen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamista varten toteutetaan tieyhteys sähkönsiirtoreitille, jonka jälkeen rakentaminen etenee johtoalueen suuntaisesti. Kulkua varten ei lähtökohtaisesti tarvitse rakentaa teitä, mutta pieniä tasaustarpeita voi olla reittivaihtoehdosta riippuen. Rakentaminen pyritään ajoittamaan routa-aikaan, jolloin maa on kantavaa, eikä suoria vaikutuksia luontoon kulusta alueella synny. Kuitenkin rakentamisen aikaan johtoalueelta poistettava puusto ja rakentamisen melulla ja alueella liikkumisella on vaikutuksia myös luontoon.

Tuulivoimaan liittyvät maakaapelit ja niiden suojaputket sijoitetaan teiden reuna-alueille ja rakentaminen tapahtuu teiden rakentamisen jälkeen. Samanaikaisesti aloitetaan sähköasemien rakentaminen sekä myös ulkoiseen sähkönsiirtoon tarvittavan maakaapelin rakentaminen. Maakaapelin kaivuuta varten tarvitaan noin 14 metriä leveä alue, jolla työkoneet lähtökohtaisesti kulkevat.

Sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset on käsitelty kunkin vaikutusteeman kohdalta erikseen kappaleissa 10–27.

4.1.2 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikää on mahdollista nostaa. Tänä aikana voimaloiden lavat pyörivät tuulen mukana aiheuttaen hankkeen pitkäaikaisimmat vaikutukset.

Toiminnan ylläpitämiseen liittyy erilaisia huoltotarpeita, joilla myös voi olla vaikutuksia ympäristöön. 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.

Huoltoliikenne toteutetaan tavallisina maantieajoina pakettiautolla, eikä merkittäviä vaikutuksia siis synny. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Lisäksi voimalan toimintaan voi liittyä erilaisia riskejä ja onnettomuuksien mahdollisuuksia, joita on kuvattu tarkemmin luvussa 28 .

Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 70 m x 50 m) sekä nostoalue (noin 0,6–1 ha) (tarkemmin seuraavassa luvussa 4.2). Muulta osin puusto ja kasvillisuus saa kasvaa takaisin.

Sähkönsiirto

Ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodelle.

Myös voimajohtoja ja johtoaluetta tulee hoitaa toiminta-aikana. Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj toimii seuraavin periaattein:

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

Huoltotyötapoja voidaan määritellä YVA-menettelyn aikana kerrytetyn luontotiedon mukaan, tarkoituksena lieventää haitallisia luontovaikutuksia tai edistää luonnon monimuotoisuutta alueella.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään

noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Tuulivoimala-alueen maakaapelin tekninen käyttöikä on 40–60 vuotta. Merkittävimmät liittymisjohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt ja tarkastukset liittyvät johtoalueen puuttomana pitämiseen. Tarkastuksia tehdään johdon omistajan määrittämän aikataulun (yleensä kuusi vuotta) mukaan ja tarvittaessa poistetaan kasvillisuutta.

4.1.3 Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä

Tuulivoimalat poistetaan käytöstä elinkaaren viimeisessä vaiheessa, jonka jälkeen laitteet ja materiaalit kierrätetään ja jätteet käsitellään. Käytöstä poiston työvaiheet ja siinä käytettävä kalusto ovat hyvin vastaavia kuin rakennusvaiheessa. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava.

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

Lapojen uusiokäyttöön on nykyään tarjolla uusia ratkaisuja, kuten suomalaisessa Ki-MuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle, joka syntyy lapojen murskaamisprosessissa. Muovikomposiitti voidaan hyödyntää Finnsementin sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena, joista ei synny jäännöstuhkaa myöhempään käsittelyyn. Poltettaessa komposiitit myös korvaavat fossiilisten polttoaineiden tarvetta.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset jätetään lähtökohtaisesti paikalleen maisemoituna, purkamisajankohdan ympäristölainsäädäntö ja ympäristönsuojelliset näkökohdat huomioiden. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla.

Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen ja alue avataan kokonaisuudessaan uusiin käyttötarkoituksiin ilman erimerkiksi meluun liittyviä rajoituksia. Tuotantoalue voidaan myös suunnitelmallisesti siistiä ja maisemoida. Alueelle rakennettu tiestö jää käyttöön, mutta sen ylläpidolla ei ole vastuuta.

Sähkönsiirto

Tuulivoiman tuotannon loputtua sähkönsiirtoa varten asennetut voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomiksi jääneet hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaiseen. Huonokuntoiset kierrätetään posliinieristeitä lukuun ottamatta. Metalliset osat voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta

jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen, 2011). Pylväiden maanalaiset betoniperustukset jätetään lähtökohtaisesti maastoon.

Maanalaiset 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 (esim. pintavesien väliaikainen sameneminen, tieinfrastruktuurin vaurioituminen) voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen.

4.2 Tuulivoiman tuotantoon liittyvät rakenteet

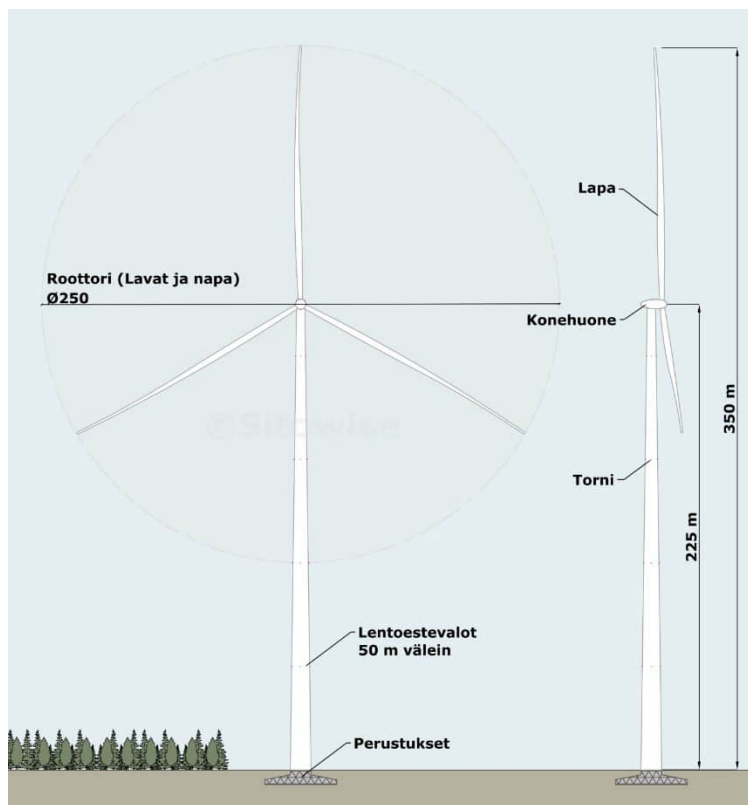
4.2.1 Tuulivoimala

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 4-2). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita, kuten lieriötornit ja harustetut tornit. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 arviolta 225 metriä ja roottorin halkaisija noin 250 metriä. Näin voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä. Mitoituksella varaudutaan tuulivoimalarakenteiden mahdolliseen kehitykseen. Tämän YVA-selostuksen valmistumisvuonna Suomessa on otettu käyttöön useampia 250 metriä korkeita voimalarakenteita. Maailmalla korkein voimalarakenne on merellä sijaitseva lähes 350 metriä korkea voimalarakenne (Dongfang Electric, Kiina).

Kankalonselän hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Mustaisnevan tuulivoimalat ovat napakorkeudeltaan 120 metriä. Kun roottorin halkaisija on 100 metriä, on kyseisten voimaloiden kokonaiskorkeus 170 metriä.

Tuulen liike-energian muuntaminen sähköenergiaksi (voimalan tuottaman jännitteen muuttaminen 20–36 kV tasolle) vaatii muuntajan. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppin mukaan voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Kokonaisuutta käsitellään YVA-menettelyssä yhtenä voimalarakenteena.

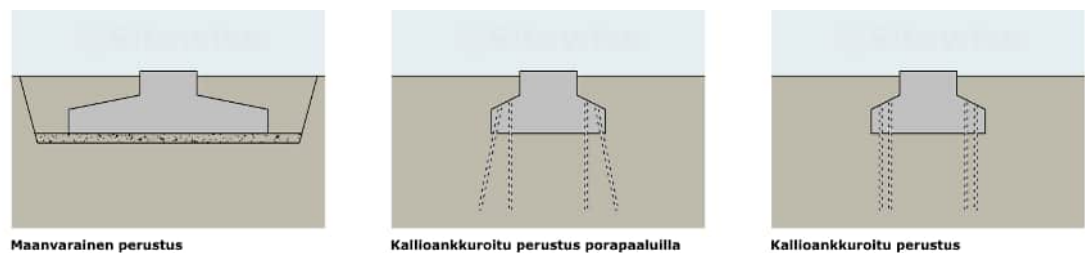
Torniosan huipulla sijaitsee tuulensuuntamittari, joka antaa tiedon voimalan roottorin suunnan määrittävälle moottorille. Tuulivoimalan roottori ei siis suuntaudu maisemassa aina yhteen suuntaan, vaan suuntautumisen määrittää hetkellinen tuulensuunta.



Kuva 4-2 Tuulivoimalan periaatekuva kokonaiskorkeuden ollessa 350 metriä.

Tuulivoimalaan liittyvät perustukset ovat massiivisia. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamispaidan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat esimerkiksi maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 4-3).



Kuva 4-3 Voimaloiden erilaiset perustamistavat.

4.2.2 Lentoestevalot

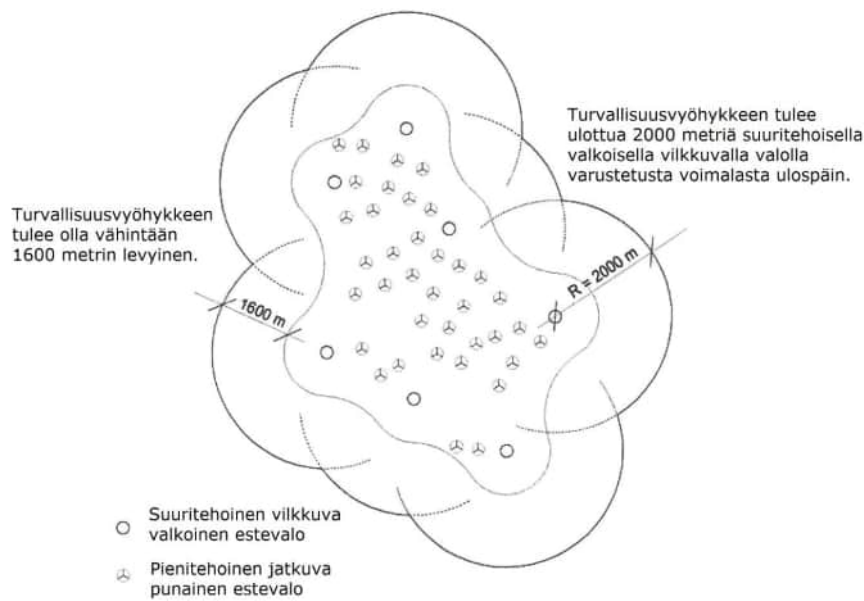
Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Yleisimmin lentoestevalot ovat päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin niin, että ne näkyvät kaikista ilmasuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä lentomääräyksen mukaisia valoja (Taulukko 4-1). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan

pudottaa jopa 90 %. Hankkeessa käytetään määräysten mukaisia lentoestevaloja. Lisäksi torniin sijoitetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.

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

Taulukko 4-1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 2020).

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



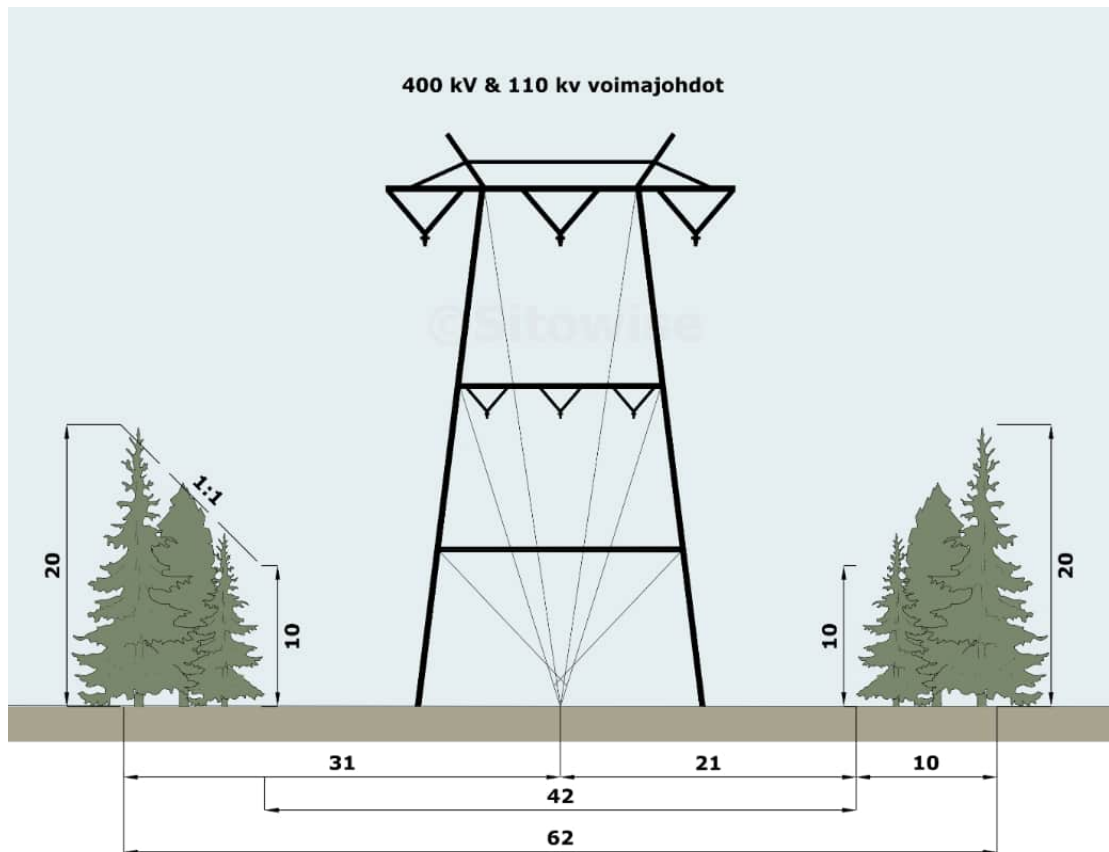
Kuva 4-4 Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta (Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom 2020).

4.2.3 Sähkönsiirto

Kun tuulivoimala on muuntanut tuulen liike-energian sähköenergiaksi, siirtyy energia kultakin voimalalta tuotantoalueen sisäiselle sähköasemalle 20–36 kV keskijännite-maakaapeleilla. Tältä hankealueen sisäiseltä sähköasemalta sähkö siirretään edelleen kantaverkkoon yhdistävälle sähköasemalle ilmajohtolla. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa tarkasteltava ilmajohto on joko 400+110 kV tai 400 kV, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava ilmajohtoon pylvärakenne on varmuusperiaatteen mukaisesti 400+110 kV.

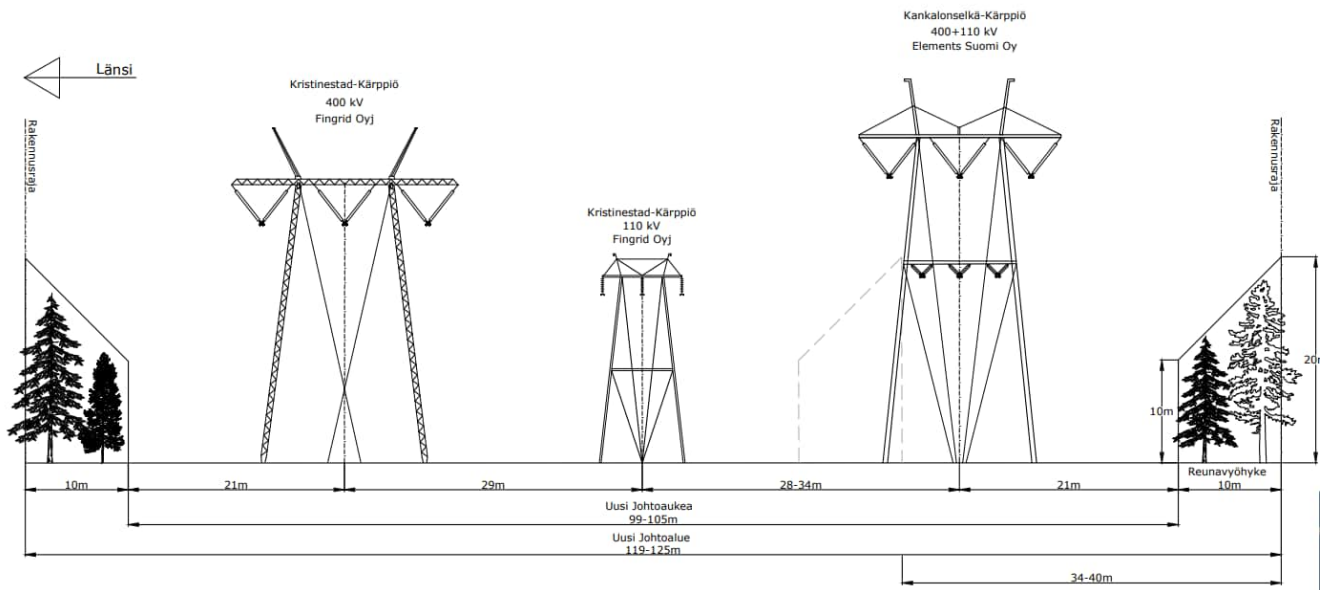
Kyseisen voimajohtoon pylväävät ovat korkeudeltaan 35–37 m ja niitä sijoitetaan noin 300 metrin välein. Pylvärakenteet ovat pääasiassa harustettuja teräspuikkipylviä (Kuva 4-5). Isoimmissa kulmissa sekä risteämäpaikoissa esim. ratojen, teiden ja muiden voimajohtojen kanssa käytetään vapaasti seisovia teräsristikkopylviä. Tarkemmin pylväratkaisut tehdään seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Pylväisiin asennetaan vaihejohtimet ja ukkosjohtimet. Voimajohtolla on kolme vaihetta, joista yhtä vaihetta kohti asennetaan 2–3 osajohtinta. Johdinmateriaalina käytetään teräsalumiiniseosta. Ukkosjohtimia asennetaan kaksi kappaletta, joista toinen on tiedonsiirtoon tarkoitettu kuitukaapeli.

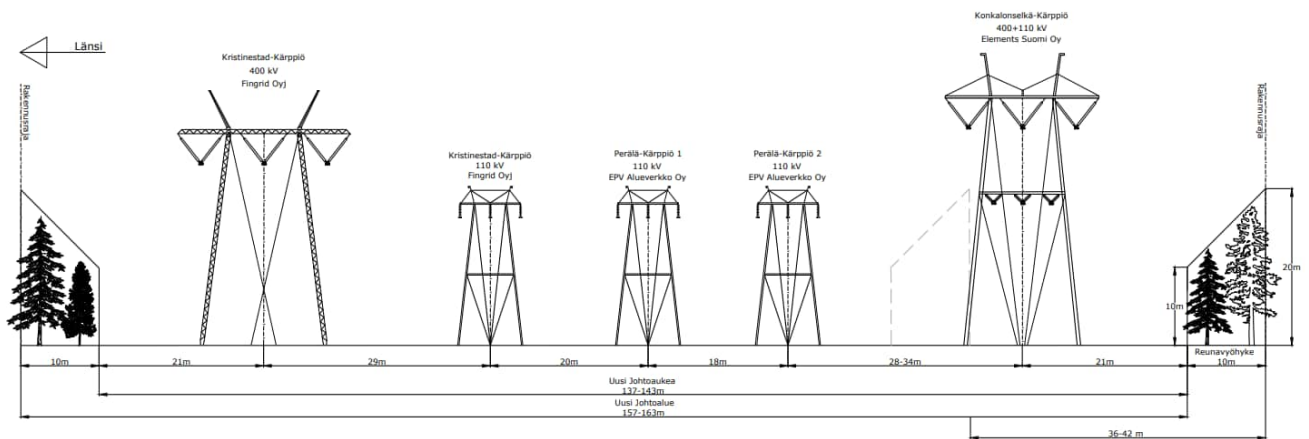


Kuva 4-5 Yhteispylvään (400+110 kV) periaatekuva voimajohdon sijoittuessa uuteen maastokäytävään. Johtoaukean leveys on yleensä noin 42 metriä ja lisäksi reunoille jätetään 10 metrin suojavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan (Kuva: Sitowise Oy).

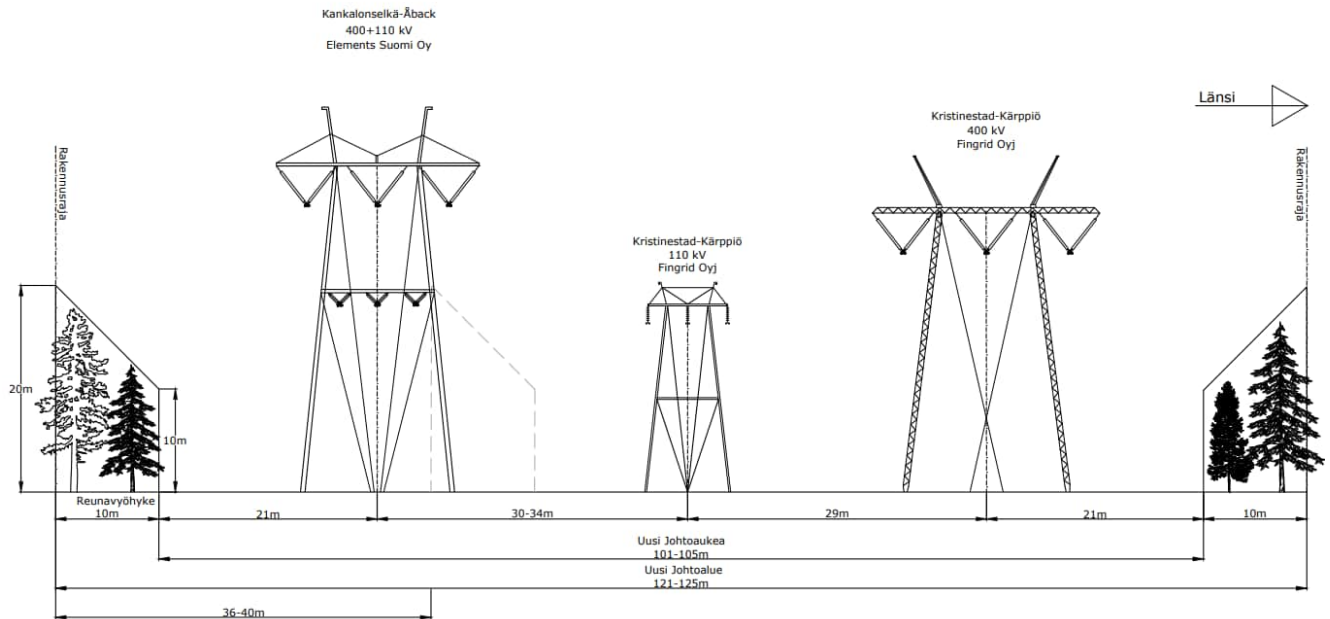
Seuraavalla sivulla on esitetty voimajohdon sijoittuminen alueella jo olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Kyseisten poikkileikkausvälien kuvaus liittyy Kuva 2-3, jossa voimajohdon sijoittuminen toisen rinnalle on kuvattu pienillä nuolilla.



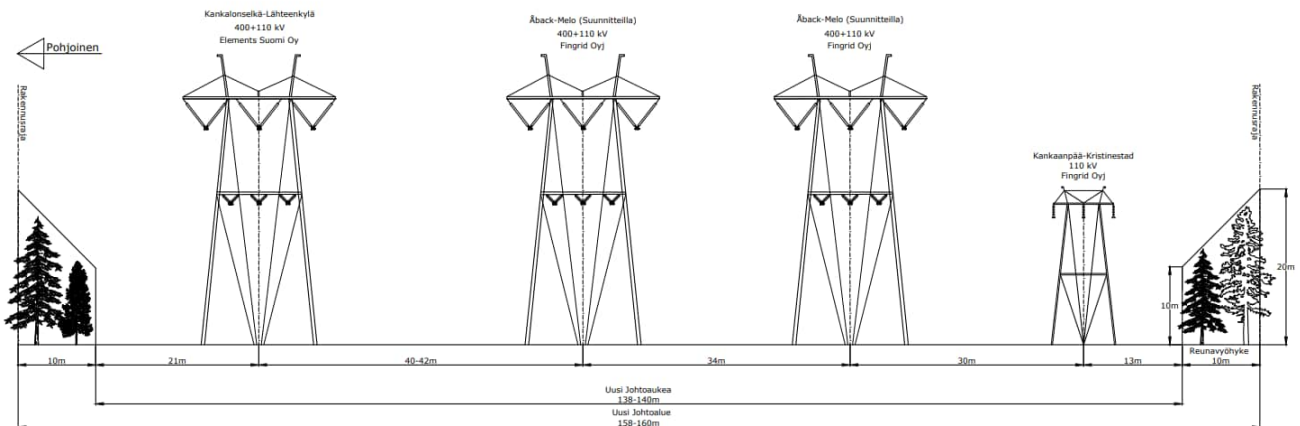
Kuva 4-6 Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen liittyvä voimajohto sähkönsiirtovaihtoehdossa VEA ja osin VEB sillä tietyllä osuudella, jossa se liittyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle.



Kuva 4-7 Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen liittyvä voimajohto sähkönsiirtovaihtoehdossa VEA ja VEB sillä tietyllä osuudella, jossa se liittyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle.



Kuva 4-8 Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen liittyvä voimajohto sähkönsiirtovaihtoehdossa VEC sillä tietyllä osuudella, jossa se liittyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle.



Kuva 4-9 Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen liittyvä voimajohto sähkönsiirtovaihtoehdossa VED sillä tietyllä osuudella, jossa se liittyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

4.2.4 Tieverkosto ja liikenne

Olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia etenkin rakentamisaajan pitkille ja raskaille kuljetuksille. Hankkeen vaatima tiestö on suunniteltu alustavasti tässä YVA-selostusvaiheessa, mutta suunnitelma on suurpiirteinen ja tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle noin 130 metriä pitkänä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Voimajohtoreittien rakentamiseen vaadittavien osien kuljetukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia suurmuuntajia lukuun ottamatta.

Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden alustavat pitiudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

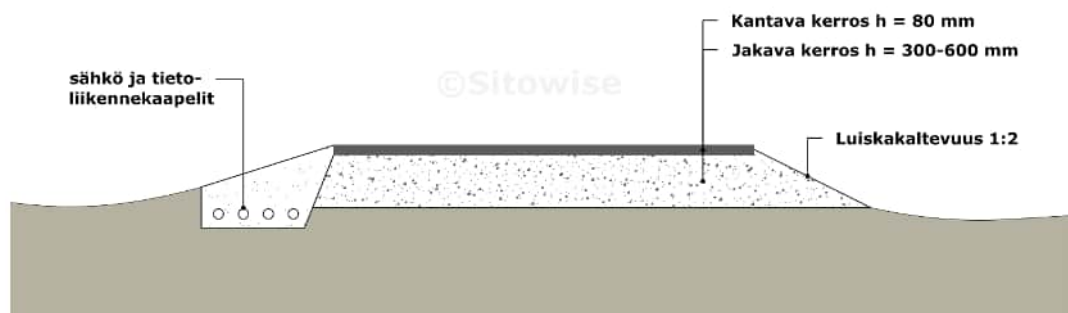
Taulukko 4-2 Alustavat tuotantoalueen sisäiset tiet.

Tuulivoimahankkeen tiestö	Olemassa oleva tai parannettava tie	Uusi tie
VE1 (35 voimalaa)	15000 m	17520 m
VE 2 (21 voimalaa)	14900 m	11940 m

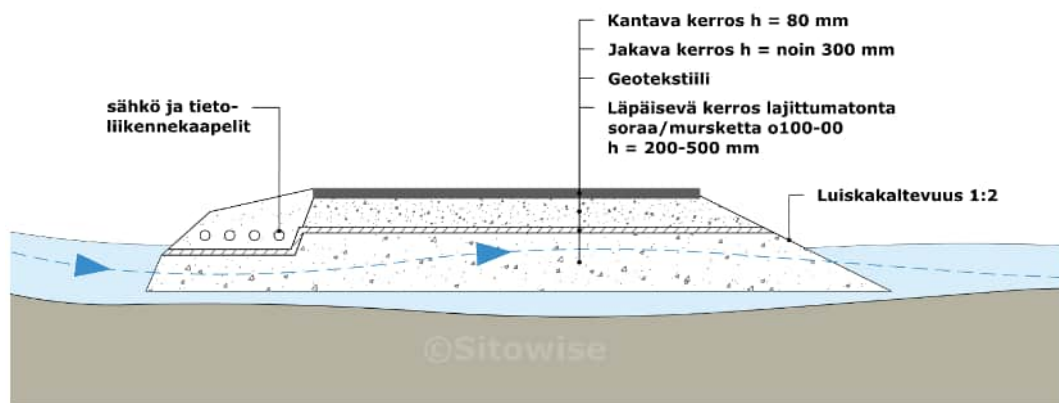
Käytännössä teiden sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 senttimetrin välillä pohjamaan laadun mukaan. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 20–23 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-10).

Tässä hankkeessa tarkasteltava voimalatyyppi vaatii:

- tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuiset kerrokset
- työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin rakenteelliset murske-/louhekerrokset.



Kuva 4-10 Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



Kuva 4-11 Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

5 Ympäröivät muut merkittävät hankkeet

5.1 Yhteisvaikutusten tarkastelun tarpeesta yleisesti

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on Valtioneuvoston ympäristövaikutusten menettelyä antaman asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattuen *yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa*.

Kankalonselän tuulivoimahankkeessa yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös mahdolliset muut alueet infrahankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä laajuudessa kuin niistä on ollut saatavilla tietoa, jos ennakoarvioinnissa oleellisten yhteisvaikutusten syntyminen on arvioitu jonkun teeman osalta mahdolliseksi. Tässä YVA-selostuksessa on otettu huomioon YVA-menettelyn aikaan suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevat hankkeet.

5.1.1 Muut uusiutuvan energian hankkeet

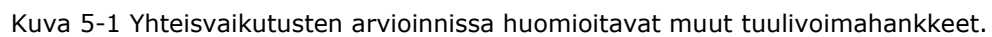
Yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti muiden uusiutuvan energian hankkeiden ja näihin liittyvän sähkönsiirron kanssa. Tuotantoalueesta alle kymmenen kilometrin päähän sijoittuu yksi tuotannossa oleva tuulivoimapuisto ja kaksi suunnitteilla olevaa tuuli- sekä aurinkovoimahanketta. (Kuva 5-1 ja Kuva 5-2).

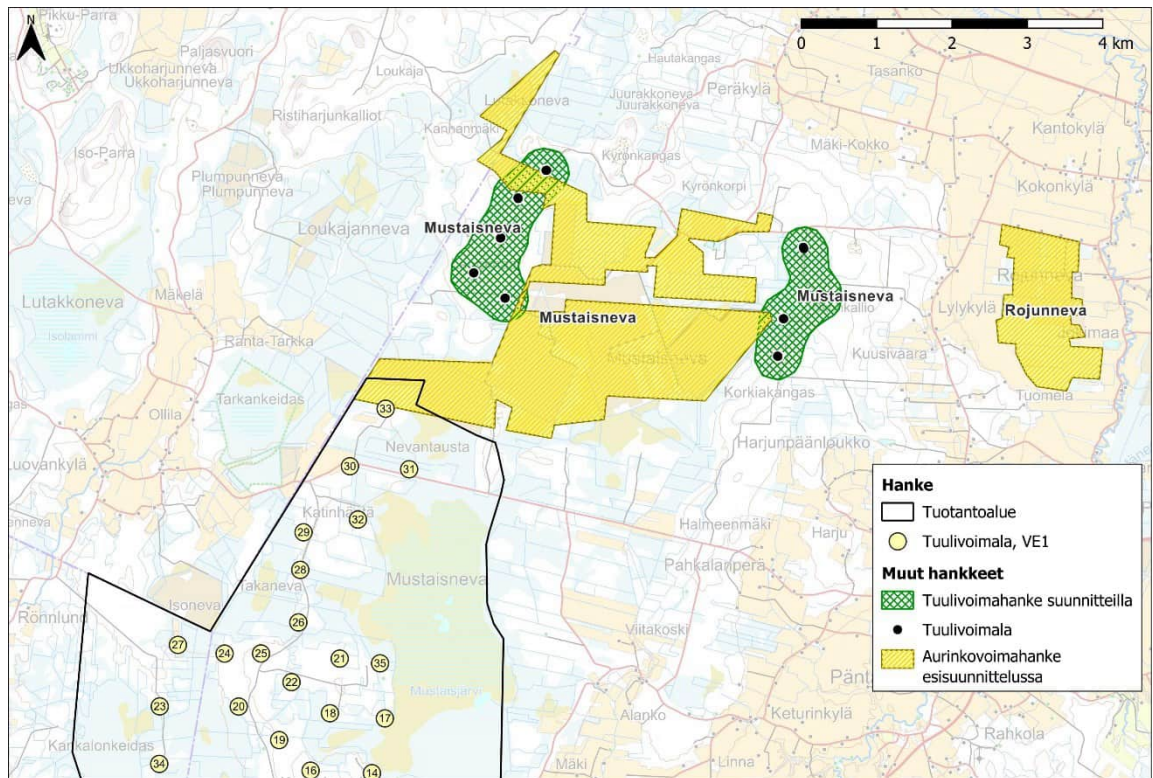
Etäisyysvyöhykkeelle 10–20 kilometriä tuotantoalueesta sijoittuu 6 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa sekä 9 suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta ja etäisyysvyöhykkeelle 20–30 kilometriä sijoittuu yhteensä 12 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa sekä 8 suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta ja 3 aurinkovoimahanketta. Yhteensä toiminnassa tai suunnitteilla olevia tuulivoima ja aurinkovoimahankkeita on 30 kilometrin etäisyydellä 37 sillä osa tuulivoimapuistoista ja -hankkeista ovat alueellisesti laajoja, jolloin ne sijoittuvat usealle etäisyysvyöhykkeelle.

Taulukko 5-1 Kankalonselän tuulivoimahankkeen ympärillä sijaitsevat muut merkittävät hankkeet.

Sijaintikunta	Tuulivoimahanke	Status	Tuulivoimamäärä	Etäisyysvyöhyke
Karjajoki ja Isojoki	Rajamäenkylä	YVA laadittu	enint. 54	0–2 km
Kauhajoki ja Teuva	Mustaisneva-Rojunneva (aurinkovoima)	Esisuunnitteilla	0	0–2 km
Kauhajoki	Mustaisneva	Tuotannossa	9	0–5 km
Teuva ja Karjajoki	Lautamäki	YVA-menettely käynnissä	enint. 40	2–10 km
Kristiinankaupunki	Äback (ent. Dagsmark)	Osayleiskaava hyväksytty	enint. 27	
Kauhajoki	Riutankallio/ Aronkylä		enint. 3	10–15 km
Kristiinankaupunki ja Isojoki	Lakiakangas I-III	Tuotannossa	45	10–15 km
Isojoki	Lehmikeidas	YVA-menettely käynnissä	enint. 15	10–15 km

Kristiinankaupunki	Kristiinankaupunki pohjoinen	Tuotannossa	20	10–15 km
Närpiö/Teuva	Paulakangas	YVA-menettely käynnissä	enint. 15	15–20 km
Närpiö/Teuva	Teuvan tuulivoimapuisto (Paskoonharju)	Tuotannossa	21	15–20 km
Närpiö	Bredåsen	YVA laadittu	enint. 44	15–20 km
Kauhajoki	Suolakangas	Tuotannossa	9	15–20 km
Kristiinankaupunki	Tiukka	Hanke kesteytetty	enint. 9	20 km
Kauhajoki ja Kurikka	Harjanneva	YVA laadittu	enint. 13	20 km
Kauhajoki ja Kurikka	Palloneva	YVA-menettely käynnissä	enint. 14	25–30 km
Kauhajoki ja Kurikka	Palloneva pohjoinen	YVA-menettely käynnissä	enint. 9	25–30 km
Teuva	Perttumäki	Tuotannossa	1	25–30 km
Kristiinankaupunki	Uttermossa	Osayleiskaava hyväksytty 2015	enint. 5	25–30 km
Närpiö	Svalskulla	Tuotannossa	5	24 km
Isojoki	Surmankeidas	YVA laadittu	enint. 22	25–30 km
Isojoki	Kolmihaara	YVA laadittu	enint. 81	25–30 km
Isojoki	Isokeidas	Tuotannossa	5	
Närpiö ja Kristiinankaupunki	Pjelax	Tuotannossa	56	25–30 km
Kurikka	Viiatti	Tuotannossa	57	25–30 km
Kristiinankaupunki	Lålby (aurinkovoima)	Rakennuslupa	0	25–30 km
Kristiinankaupunki	Kristinestad Solpark (aurinkovoima)	Kaavoitusvaiheessa	0	25–30 km
Kauhajoki	Aurinkonevat (aurinkovoima)	YVA-menettely käynnissä	0	25–30 km





Kuva 5-2 Tuotantoaluetta lähinnä sijaitsevat muut hankkeet sijaitsevat tuotantoalueen pohjoispuolella.

5.1.2 Voimajohtohankkeet

Mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavat läheisiin tuulivoimahankeisiin liittyvien voimajohtojen sijoittuminen. Alueverkkoyhtiöiden hankkeista Carunalla on useita läheisiin tuulivoimahankeisiin liittyviä voimajohtohankkeita Kankalonselän hankealueen läheisyydessä (Caruna, 2024):

- Karijoen Marttusen voimajohtohanke sijoittuu Kankalonselän tuotantoalueen länsipuolelle yhdeksän kilometrin etäisyydelle,
- Kauhajoen Koivisto-Kokon voimajohtohanke sijoittuu Kankalonselän tuotantoalueesta 12 kilometriä koilliseen,
- Kauhajoen Äystön voimajohtohanke 11 kilometriä tuotantoalueen pohjoispuolelle,
- Kauhajoen Kaura-Ikkelän voimajohtohanke 18 kilometriä pohjoiseen,
- Teuvan Saksalan voimajohtohanke noin 16 kilometriä tuotantoalueen luoteispuolelle.

Kantaverkkoyhtiö Fingridin voimajohtohankkeista lähin on 20 kilometrin etäisyydellä Kankalonselän tuotantoalueesta lounaaseen ja etelään. Fingridin yleissuunnittelussa oleva Kristiinankaupungin Åbackin ja Nokian Melon välisen 400 kV+110 kV voimajohdon käyttöönoton on suunniteltu ajoittuvan vuoteen 2028 (Fingrid, 2024).

5.1.3 Muut suunnitelmat ja hankkeet

Hanketoimijan tiedossa ei ole muita suunnitelmia tai hankkeita hankealueen läheisyydessä.

6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat, sekä niihin rinnastettavat päätökset

Kankalonselän tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista sekä lupien hakemista sekä niihin rinnastettavia päätöksiä. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset ja menettelyt on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 6-1). Taulukossa esitetyt luvat on kuvattu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa. Lisäksi luvussa esitellään luvat, joita voidaan tarvita hankkeen toteuttamisen myöhemmissä vaiheissa.

Taulukko 6-1 Hankkeen edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
Osayleiskaava	Rakentamislaki (751/2023)	Kauhajoen kunnanvaltuusto
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017)	Energiavirasto
Risteämälausunto		Verkkoyhtiö
Sopimus sähköverkkoon liittymisestä ja verkkopalvelusta	Sähkömarkkinalaki (266/2017)	Fingrid
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Pirkanmaan ELY-keskus
Metsänkayttöilmoitus	Metsälaki (1093/96)	Suomen metsäkeskus
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / Hankkeesta vastaava
Puolustusvoimien lausunto	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Pääesikunta
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (751/2023)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus

6.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maanvuokrasopimuksia tuotantoalueella. Johtoalueen osalta maanomistajien kanssa pyritään sopimaan käyttöoikeudesta.

Tuulivoimaloiden purkamiseen ja alueen ennallistamiseen sovelletaan maanvuokralain (258/1966) säännöksiä, ellei muuta ole sovittu vuokralaisen ja maanomistajan kesken. Maanvuokralain 76 §:ssä säädetään, että jos muuta ei ole sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään kiinteistölle rakentamansa rakennuksen tai laitoksen pois ja saattamaan paikan kuntoon. Säännöstä voidaan soveltaa maa-alueen vuokralaisena toimivaan tuulivoimayhtiöön (Hannes Snellman Oy 2023).

Käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen ja alueen ennallistamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä maanvuokrasopimuksessa.

6.2 Osayleiskaava

Eri kuntien (Kauhajoki ja Karijoki) puolelle sijoittuvat alueet edellyttävät omia osayleiskaavoja. Osayleiskaavat laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:ssä tarkoitettuna oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää tuulivoimalan rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Kankalonselän tuulivoimahanketta varten laadittavat osayleiskaavat hyväksyy Kauhajoen kaupunginvaltuusto Kauhajoen kaupungin alueelta ja Karijoen kunnanhallitus Karijoen kunnan alueelta.

6.3 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentamislupia haetaan sen jälkeen, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakentamislain (751/2023) 52 §:n mukaan rakentamislupa tuulivoimalan rakentamisen voidaan myöntää oikeusvaikutteisen yleiskaavan perusteella, jos kyseisessä kaavassa on määrätty sen käyttämisestä rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Rakennusvalvonta myöntää rakentamisen luvat Kauhajoen ja Karijoen alueella.

Tuulivoimalan rakentamislupa voidaan myöntää ehdollisena jo ennen kuin tuulivoimalan rakentamisen mahdollistava yleiskaava on saanut lainvoiman. Rakentamisluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saa aloittaa ennen kuin yleiskaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

6.4 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee hakea sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Hankelupa tulee myöntää sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

6.5 Risteämälausunto

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti risteää olemassa olevan voimajohdon kanssa. Ilmajohdon tai esimerkiksi ojan, tien taikka rakentaminen voimajohdon läheisyyteen tai sitten, että se risteää voimajohdon kanssa, edellyttää risteämälausunnon pyytämistä kyseisen voimajohdon johtoalueen lunastaneelta verkkoyhtiöltä. Lausunnossa verkkoyhtiö antaa reunaehdot rakentamiselle.

6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Ennen lunastuksen toimeenpanoa voidaan myöntää lunastuslain 84 §:n mukainen tutkimuslupa lunastuksen kohteeksi aiotun alueen, kuten voimajohtoreitin, tutkimiseen. Tutkimustyössä ei saa puuttua maanomistajan tai muun oikeudenhaltijan oikeuteen enempää kuin tutkimuksen tuloksen saavuttamiseksi on välttämätöntä, eikä omistajalle tai oikeudenhaltijalle saa aiheuttaa tarpeetonta häiriötä. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos.

6.7 Lentoestelupa

Ilmailulain (956/2018) 158 §:n mukaista lentoestelupaa tulee hakea kaikille yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ulottuville rakennelmille. Lisäksi lupaa tulee hakea esimerkiksi rakennelmalle, joka ulottuu

- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 45 kilometrin tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä;
- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin lentoaseman mittapisteestä; tai
- läpäisee lentoesterajapinnan.

Tässä hankkeessa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus on 350 metriä, joten lentoestelupa on tarpeen. Voimajohdon pylväiden korkeus on alle 30 metriä, joten niille ei tarvitse hakea lentoestelupaa. Lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

6.8 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaalille liikenteelle sallitut mittarajat, joten kuljetukset edellyttävät tieliikennelain (729/2018) 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvut myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

6.9 Metsänkäyttöilmoitus

Metsälain (1093/1996) 14 §:n mukaan maanomistajan taikka hallintaoikeuden tai muun sellaisen erityisen oikeuden haltijan tai hänen valtuuttamansa on tehtävä metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta hakkuusta sekä metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettujen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä. Ilmoitus tehdään Metsäkeskukselle.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta sekä tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tie-
tön alueelta. Lisäksi johtoaukealta poistetaan puustoa useiden hehtaarien alueelta. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus sekä tuotantoalueella että sähkönsiirtoreitillä tehtävistä hakkuista viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä on huomioitava metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

6.10 Puolustusvoimien lausunto

Alueidenkäyttölain (132/1999) 4 a §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava muun muassa maanpuolustuksen sekä rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai sotilasilmailuun.

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus Puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat eivät antaneet lausuntoa YVA-ohjelmavaiheessa, mutta hanketoimijalla on Puolustusvoimien esihyväksyntä 33 tuulivoimalalle, jonka mukaan ”Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisia muutoksia tuulivoimaloiden rakentamisessa Kauhajoen Kankalonselän alueelle”.

6.11 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Alueidenkäyttölain 127 §:ssä säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja purkamisilmoituksesta. Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään. Tuulivoimaosayleiskaavoissa ei yleensä ole annettu määräyksiä tuulivoimaloiden purkamisluvista (Hannes Snellman Oy 2023). Vaikka tuulivoimalan purkaminen ei edellyttäisi purkamisluvan hakemista, tuulivoimalan purkamisesta täytyy tehdä alueidenkäyttölain 127 §:ssä tarkoitettu purkamisilmoitus. Lainkohdan mukaan rakennuksen tai sen osan purkamisesta tulee ilmoittaa kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustelusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista. Kauhajoen kaupungin rakennusvalvontaviranomaisena toimii tekninen lautakunta.

6.12 Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa

Lunastusluvasta säädetään lunastuslain (603/1977) 5 §:ssä. Niin kutsutun lunastuslupalain (768/2004) 3 §:n mukaan maanpäällistä sähköjohtoa, johon sovelletaan YVA-menettelyä, ei saa toteuttaa ilman lunastuslain mukaista lunastuslupaa. Näin ollen Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen kuuluvan ilmajohdon toteuttaminen edellyttää lunastusluvun hakemista (HE 21/2023 vp, s. 11).

Maa-alueet lunastamalla hankkeesta vastaava saa johtoalueeseen niin sanotun supistetun käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää sekä pitää kunnossa. Johtoalue muodostuu puuttomasta johtoaukeasta

sekä johtoaukea molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä. Käyttöoikeuden lunastus ylittää koko reunavyöhykkeelle ja sen ulkorajaa pidetään niin kutsuttuna rakennusrajana rakennuksille tai rakenteille voimajohdon läheisyydessä. Kahden voimajohdon välinen etäisyys on tyypillisesti pienempi kuin uuden johtoalueen leveys. Tämän vuoksi lunastettavan alueen tarve pienenee muutamalla metrillä, kun voimajohto sijaitsee olemassa olevan voimajohdon rinnalla.

Lunastuslupahakemuksen valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö ja lunastuslupan myöntää valtioneuvosto. Kuitenkin niissä tapauksissa, joissa lunastuslupaa haetaan voimajohtoa varten eikä lunastuslupan antamista vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupahakemuksen käsittelee ja lupa-asian ratkaisee Maanmittauslaitos.

6.13 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle

Hanketta varten rakennettava voimajohto risteää yhden tai useamman maantien kanssa sähkönsiirtovaihtoehdon mukaan, joten voimajohdon rakentamisen aikana joudutaan työskentelemään tiealueella. Tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden tiealueelle sijoittamista varten on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 42 §:n mukaista lupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskenteleeseen.

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

6.14 Liittymälupa maantiehen

Liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 37 §:ssä säädetään liittymäluvasta maantiehen. Yksityisen tien liittymän rakentamiseen sekä esimerkiksi olemassa olevan yksityistien liittymän muuttamiseen – kuten parantamiseen tai laajentamiseen – tarvitaan tienpitoviranomaisen lupa.

Nykyisiä tuotantoalueelle johtavia metsä- ja yksityisteitä parannetaan tuulivoimahankkeen yhteydessä, joten hankkeesta vastaavan on haettava liittymien parantamiselle liittymälupaa maantiehen. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

6.15 Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä

sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa ELY-keskukselta. Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjetta 3/2018 (Liikennevirasto 2018a).

6.16 Natura-arviointi

Kankalonselän tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee kaksi Natura 2000 -verkoston aluetta. Lutakkoneva (SACFI0800014) sijaitsee yli 500 metrin ja Iso Kaivoneva (SACFI0800033) noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

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

Lutakkonevan Natura-alueesta (SACFI0800014) on tehty erillinen Natura-arvio, koska se sijaitsee Kankalonselän tuulivoimahankkeen läheisyydessä (liite 21).

6.17 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt

Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Kyseiset luvat on esitelty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-2), sekä alaluvuissa 6.16.1–6.16.3.

Taulukko 6-2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Vesilupa tai vesilain mukainen poikkeuslupa	Vesilaki (587/2011)	Aluehallintovirasto/Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 8/2021, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä, Väyläviraston ohje 10/2020, Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)	Väylävirasto

Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kauhajoen ympäristönsuojeluviranomainen
Lupa poiketa kiellosta si- joittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näke- mäalueelle	Liikennejärjestelmistä ja maanteistä annettu laki (2005/503)	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain ka- joamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) ja Muinaismuis- tolaki (428/2019)	Museovirasto

Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuuden lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. 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. Laissa säädetään seuraavista poikkeamisluvista:

- lupa poiketa luontotyyppin hävittämistä tai heikentämiskiellosta
- lupa poiketa eläinlajien rauhoituksesta
- lupa poiketa suurten petolintujen pesäpuiden suojelusta
- lupa poiketa kasvilajien rauhoituksesta
- lupa poiketa erityisesti suojeltavien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta
- lupa poiketa Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojelusta
- lupa poiketa Euroopan unionin tärkeinä pitämien eliölajien esiintymispaikkojen suojelu

Mikäli tarvetta poikkeamiseen Kankalonselän tuulivoimahankkeessa vaikutusarvioinnin tai jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

Vesilupa tai vesilain mukainen poikkeuslupa

Vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §:n mukaan hanke vaatii vesilain mukaista lupaa, mikäli se aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muualla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Kankalonselän hankkeessa pohjavesivaikutuksia voi mahdollisesti kohdistua Luovankylän pohjavesialueelle sekä sen vedenotolle. Vaikutusten mahdollisuus tarkentuu jatkosuunnittelussa tehtävin selvityksin. Luvan tarpeen arvioi toimivaltainen ELY-keskus.

Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaista poikkeusta vesiluontotyyppien, kuten luonnontilaisen puron, vaarantamiskiellosta tulee hakea, jos hanke vaarantaa vesilain 2 luvun

11 § mukaisen vesiluontotyyppin. Kankalonselän hankkeessa vaihtoehdon VE1 mukaisessa sijoittelusuunnitelmassa voimala numero 3 on sijoitettu luonnontilaisen puron, Ämmänojan, välittömään läheisyyteen. Mikäli voimala halutaan toteuttaa, tulee sille hakea poikkeuslupaa ennen rakentamisen aloittamista ELY-keskukselta.

Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettavan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Jos maa-ainesta otetaan tuulivoimala-alueen läheisyydestä hanketta varten ja toiminta kestää yhteensä yli 50 päivää, edellytetään myös ympäristölupaa (527/2014).

Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön

Sähköradan jännitekatkolla tarkoitetaan sähkölaitteiston tietyn osan tekemistä jännitteettömäksi. Jännitekatkon aikana jännitekatkoalueella voi liikennöidä sähköveitoista kalustoa virroitin alas laskettuna, dieselkalustoa tai hybridikalustoa dieselveitoisesti niillä alueilla, joita ei ole varattu ratatyölle. Jännitekatkon vaativissa töissä sähkölaitteiston osan jännitteettömäksi tekeminen ilmoitetaan jännitekatkoilmoituksella. Työmaadoitusten asettaminen ja poistaminen jännitekatkon yhteydessä on ratatyötä (Väylävirasto 2020).

Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on tarkistettava aina ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa on noudatettava Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO (Väyläviraston ohjeita 10/2020), em. ohjeen tarkennusta (10.2.2021), ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset (Väyläviraston ohjeita 5/2021) sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita (Liikenneviraston ohjeita 7/2016). Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista on sovittava erikseen Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.

Ympäristölupa

Tuulivoimahankkeiden tilaisuuksissa nostetaan usein esiin ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan tarve. Kyseistä lupaa tarvitaan vain, jos hankkeesta saattaa aiheutua ympäristöön naapurussuhdelain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Kuitenkin tuulivoimalarakentaminen suunnitellaan siten, että toiminnasta ei aiheudu lain viittaamaa kohtuutonta rasitetta.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden sijoittelussa otetaan huomioon alueelta laaditut melu- ja välkemallinnukset. Mallinnuksessa on otettu huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus sekä voimakkuus sekä kesto ja ajankohta. Mallinnukset päivitetään kaavoitus- ja rakennussuunnitteluvaiheessa, mikä varmistaa, että kohtuutonta rasitusta ei synny.

Teemaan liittyvä vaikutusten arviointi on esitetty 11 ja 12 . Vaikutusten perusteella tämä hanke ei edellytä ympäristölupaa.

Mikäli hankkeen **seuraavissa vaiheissa** tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia tullaan ottamaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottoaikalta, voidaan maa-aineksen ottamiseen tietyissä tapauksessa tarvita ympäristölupa.

Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 2 §:n 2 momentin 6 kohdan mukaan ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta kuin maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta tai sellainen tietyille alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Edellä mainittua vähäisempään toimintaan on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (ympäristönsuojelulain 28 §). Ympäristöluvan edellä mainituille hankkeille myöntää kunta.

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

Kankalonselän hanketta varten rakennettava voimajohto risteää yhden tai useamman maantien kanssa sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta riippuen. Liikennejärjestelmistä ja maanteista annetun lain 46 §:n mukaan maantien suoja- ja näkemäalueella ei saa pitää sellaista varastoa, aita taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa tienpidolle. ELY-keskus voi erityisestä syystä myöntää poikkeuksen kiellosta (47 §).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava liikennejärjestelmästä ja maanteista annetun lain (2005/503) 47 §:n mukaista poikkeamislupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963) nojalla ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019).

Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden ym. hankkeen vaatiman infrastruktuurin rakennuspaiikat on selvitetty.

7 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

7.1 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. YVA-menettely pyrkii ehkäisemään tai lieventämään hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

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.

YVA-menettelyn aikainen alustava sijoittelu voi seuraavissa suunnitteluvaiheissa muuttua, mutta osayleiskaavan hyväksymisen jälkeen vain kaavan sallimissa rajoissa. Koska tuulivoimalahankkeissa hankesuunnitelma on YVA-vaiheessa yleispiirteinen, on kaikissa maastoinventoinneissa huomioitu tuulivoimaloiden mahdollinen siirtyminen seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Tällä tavalla varaudutaan ja mahdollistetaan paitsi kaavoituksen aikaisiin siirtoihin niin myös hyväksytyn kaavan mahdollistamiin pieniin siirtymiin.

Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetissä ympäristöministeriön sivuilta:

<https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto>

Myöhemmässä vaiheessa tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain mukaisen tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Kaavoitusta on käsitelty tarkemmin luvussa 7.5

7.2 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 ja kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia.

7.3 YVA-menettelyn osapuolet

Kankalonselän tuulivoimahankkeesta vastaava on Elements Suomi Oy. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-ohjelman, -selostuksen ja selvitysten toteuttajana sekä YVA-konsulttina toimi Sitowise Oy tai Sitowisen Oy:n vahvaan yhteistyöhön perustuen nimeämät alikonsultit. Ympäristövaikutusten arvioinnin laatijat on esitelty alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1 Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA- ja kaavoitusmenettelyn työryhmä.

Asiantuntija	Pätevyys	Ladunvarmistaja
Elise Lohman Maisema-arkki- tehti	YVA-projektipäällikkö, maisemavaikutukset Noin 10 vuoden monipuolinen ja monialainen kokemus vaikutusten arvioinnista ja kaavoituksesta, sekä kaavoitukseen liittyvästä suunnittelusta eri mittakaavatasoilla etenkin kestävyysajatteluun liittyen. Koke- musta YVA-menettelystä laajasti tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta, sekä myös aurinkovoiman, rata- ja väylähankkeiden sekä maanlajitys- hankkeiden osalta.	Hanna-Maria Piipponen Maisema-arkkitehti
Otto Bigler MMK (metsäekolo- gia)	YVA-projektikoordinaattori, paikkatiedot Viiden vuoden kokemus YVA-menettelyistä, paikkatiedosta ja luontoar- vioista.	esit
Timo Huhtinen DI (maankäyttö), YKS 245	Kaavanlaatija Yli 25 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA:sta ja ympäristökonsul- toinnista. FISE Oy:n myöntämä kaavanlaatijan pätevyys (YKS-245). Tehnyt mm. asema- ja yleiskaavoja, maankäytön suunnitelmia, ympä- ristövaikutusten arviointimenettelyjä ja kaavojen ympäristövaikutusselvi- tyksiä. Hallitsee paikkatieto-ohjelmien ja -aineistojen soveltamisen YVA:ssa, ympäristöselvityksissä ja kaavoituksessa sekä projektien si- säisen ja ulkoisen vuorovaikutuksen, tiedottamisen sekä raportoinnin ja taittamisen.	
Ville Alasalmi DI (maankäytön- suunnittelua ja lii- kennetekniikka)	Maankäyttövaikutukset, kaavasuunnittelija Viiden vuoden kokemus yleis- ja asemakaavojen kaava-asiakirjojen laadinnasta, ympäristövaikutusten arviointimenettelystä sekä MRL:n ja YSL:n mukaisten ympäristölupa-aineistojen laadinnasta. Perehtynyt myös paikkatietoanalyysiin ja niiden hyödyntämiseen aluekehityk- sessä sekä liikenteen ja maankäytön yhdistämiseen.	Elise Lohman Maisema-arkkitehti (vai- kutukset)
Risto Haverinen VTT (sosiologia, ympäristöpoli- tiikka)	Sosiaaliset vaikutukset Yli 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja ke- hittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kau- pungin palveluksessa. Perehtynyt ihmisten elinympäristöön, asuinyh- dyskuntien erityispiirteisiin, asumisen arvostuksiin ja valintoihin ja yhtei- söllisyyteen liittyviin kysymyksiin. Konsulttina runsaasti kokemusta sosi- aalisten vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa, mukaan lukien tuulivoimahankkeet. Erityisosaamista laadulliset menetelmät, teema- ja fokusryhmähaastattelut, erilaiset kyselyt ja selvitykset.	Henna Anttonen YTM (sosiologia)
Kaisuliina Vihanti DI (yhdyskuntatek- niikka)	Liikennevaikutukset Viiden vuoden kokemus liikenteellisten vaikutusten arvioinneista sekä erilaisista tie- ja katu verkon kehittämishankkeista. Lisäksi yli 10 vuoden kokemus erilaisten infra-hankkeiden työjohto - ja työmaapäälliköntehtä- vistä.	Eljas Karjalainen DI
Paavo Junttila FM (biologia)	Linnustovaikutukset Kokemusta liito-oravaselvityksistä, linnustoselvityksistä, metsäpeurasel- vityksistä, hyönteiskartoituksista ja vaikutusarvioinneista. Lisäksi hän on kokenut lintuharrastaja, jolla on kokemusta lintulaskennoista ja erityi- sesti muutonseurannasta.	Juha Kiiski FM (biologia)
Vesa Vähäkuopus DI (rakennustek- niikka)	Melu- ja välkevaikutukset Kolmen vuoden kokemus infrahankkeiden YVA-menettelyistä käsittäen hankkeiden melu- ja värinävaikutukset. Kahden vuoden kokemus tuuli- voimahankkeiden YVA-menettelyjen melu ja välkevaikutuksista.	Tiina Kumpula B. Env. Man, Ins. AMK (ympäristötekniikka), FISE (T) akustiikka

Enni Vilhonen FM (kasvitiede)	Luontovaikutukset, luontokartoitukset (kasvillisuus, luontotyytit) Kahden vuoden kokemus luontotyyppikartoituksista ja puolen vuoden kokemus YVA-menettelyistä ja vaikutusten arvioinnista	Terhi Korvenperä
Sari Kaartinen MTI YAMK, luontokartoittaja EAT	Natura 20 vuoden kokemus kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksista ja vuoden kokemus YVA-menettelyistä ja vaikutusten arvioinnista.	Jaakko Kullberg FM (biologia)
Sanni Mallat DI (ympäristötekniikka)	Vaikutukset ilmastoon. Kahden vuoden kokemus ilmastovaikutusten ja ilman laadullisten vaikutusten arvioinneista ja laskennoista sekä YVA-menettelyissä.	Milla Lehikoinen DI (ympäristötekniikka)
Janna Nuutinen FM (geologia)	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin. Kahden vuoden kokemus YVA-menettelyistä sekä maa- ja kallioperän sekä pohjavesivaikutusten arvioinnista.	Maria Arola MMM (limnologia)
Maria Arola MMM (limnologia)	YVA-projektikoordinaattori, pintavedet Yli 10 vuoden kokemus vesistöjen vaikutusarvioista ja velvoitetarkkailuista. Kokemusta YVA-menettelyissä mm. tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta.	Janna Nuutinen FM (geologia)

Erillisselvitysten laatimiseen osallistunut henkilöstö on kuvattu selvityslitteissä (liitteet 4–22).

Teemakohtaisen laadunvarmistuksen lisäksi YVA-menettelyn ja YVA-selostuksen kokonaisuuden laadusta vastaa ja sen on varmistanut Sanna Vaalgamaa, FT (maantiede). Vaalgamaalla on yli 20 vuoden kokemus ympäristötutkimushankkeista liittyen ihmisen ja luonnon vuorovaikutukseen sekä vesiympäristöihin. Vaalgamaa on hoitanut kymmeniä eri toimialojen ympäristösuojelu- ja vesilain mukaisia lupaprosesseja sekä toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä lukuisissa YVA-hankkeissa.

7.4 Arviointimenettelyn vaiheet

YVA-menettely muodostuu käytännössä kahdesta osasta ja niiden laatimista tukevien selvityksistä. Osat ovat YVA-ohjelma ja YVA-selostus. Kiinteästi näiden toteuttamiseen kuuluvat myös erilaiset vuorovaikutus ja osallistamistilaisuudet, joista osa on YVA-lakiin ja osa hanketoimijan vapaaehtoiseen työskentelytapaan perustuvia.

Taulukko 7-2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoiteaikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	11/2023–4/2024
Selvitysten laadinta	2–11/2024
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	5–7/2024
YVA-selostuksen laadinta	6/2024–4/2025
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	5–9/2025

7.4.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista pidettiin YVA-lain (YVAL 8 §) mukainen ennakkoneuvottelu. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 29.1.2024.

Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna seuraavat tahot:

- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Kauhajoen kaupunki
- Karijoen kunta
- Isojoen kunta
- Teuvan kunta
- Seinäjoen museot

7.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Elements Suomi Oy toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus). Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville 7.5.2024 30 vuorokauden ajaksi. Arviointiohjelmassa esiteltiin hanke sekä sen tavoite ja tarkoitus. Lisäksi kuvattiin hankealueen, suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sekä niiden ympäristön nykytila.

YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja

vaikutusten arviointi on suunniteltu toteutettavan, sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 11.7.2024. Lausuntoon on liitetty arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet. Lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa. Lausunnossa yhteysviranomainen on todennut YVA-ohjelman kattavan YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset.

7.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää kuvauksen tehdyistä selvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta sekä arviointien tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto. YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7 2).

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

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 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, värinä, 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 hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

7.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

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

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

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

Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus

ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

7.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä on merkittävä osa YVA-menettelyä. Menettelyn yksi tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn on oikeus osallistua kaikilla niillä, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit, YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat julkisia tietolähteitä ja asiakirjoja. Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. YVA-ohjelmavaiheessa kansalaisilla on ollut mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle ELY-keskukselle nähtävillä oloaikana. Sama mahdollisuus tarjotaan myös YVA-selostusvaiheessa.

ELY-keskus on pyytänyt YVA-ohjelmasta ja tulee pyytämään YVA-selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään viranomaisilta ja muilta toimijoilta. Myös yhteysviranomainen on laatinut oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja tulee laatimaan perustellun päätelmänsä oman asiantuntemuksensa sekä saamiensa lausuntojen ja mielipiteiden perusteella YVA-selostuksesta.

Asiakirjojen nähtävillä olopaikoista sekä YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotettiin kuulutuksessa. YVA-ohjelma ja YVA-selostus olivat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa Ympäristöhallinnon sivustolla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/kankalonselka-tuulivoima-YVA

Yleisön oli mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

Lisäksi hankkeelle perustettu seurantaryhmä sai tuoda esiin näkemyksiään sekä YVA-ohjelma- että selostusvaiheessa hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Kauhajoen kaupunki
- Karijoen kunta
- Isojoen kunta
- Teuvan kunta
- Kristiinankaupunki
- Metsähallitus Pohjanmaan Luontopalvelut
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan maakuntamuseo
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri/Suupohjan Ympäristöseura ry.
- Kauhajoen riistayhdistys ry.
- Suupohjan Lintutieteellinen yhdistys ry.
- Leader Suupohja ry.
- Puskankylän Maa- ja kotitalousseura ry.
- Pöntäneen metsästysseura ry.
- Karijoen metsästysseura ry.
- Kauhajoen metsästysseura ry., Kainaston alue
- Kauhajoen moottorikelkkailijat ry.
- Metsästysseura Ajo ry.
- Luovankylän Maa- ja kotitalousseura ry.
- Luovankylän vesiosuuskunta
- Österbottens Fiskarförbund
- Kauhajoen osakaskunta
- Tuotantoalueen yksityisteiden hoitokunnat
- MTK-Kauhajoki
- MTK-Karijoki
- MTK-Teuva
- Digita
- Ilmatieteen laitos
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tuotiin esiin, että alueella toimivat myös seuraavat tahot:

- Pöntäneen Nuorisoseura ry
- Pöntäneen Lions Club
- Puskankylän maamiesseura

Kyseiset tahot kutsuttiin seurantaryhmään YVA-selostusvaiheessa.

Kutsutuista seurantaryhmän työskentelyyn YVA-ohjelmavaiheessa osallistuivat Kauhajoen kaupunki, Karijoen, Teuvan ja Isojoen kunnat, Kauhajoen riistanhoitoyhdistys, Puskankylän maa- ja kotitalousseura, Suupohjan luonnonsuojeluyhdistys, MTK Karijoki sekä osa yksityisteiden hoitokuntien edustajista.

YVA-selostuksen osalta seurantaryhmän kokous järjestettiin 15.4.2025. Seurantaryhmälle toimitettiin ennakoon tämän YVA-selostuksen merkittävimmät tulokset esitysmuotoisena tiivistelmänä. Sama esitys käytiin läpi tilaisuudessa keskustelun pohjana. Tilaisuuteen osallistuivat:

- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Kauhajoen kaupunki
- Pöntäneen metsästysseura

- Suupohjan lintutiet. yhdistys
- Kankalon Alatien tiekunta & MTK Kauhajoki
- Puskankylän maa- ja kotitalousseura
- Pöntäneen nuorisoseura
- Teuvan Luovankylän vesiosuuskunta

Tilaisuudessa keskustelua herätti yleisellä tasolla erityisesti pohjavedet, linnusto ja havainnekuvat. Tilaisuuden perusteella havainnekuvia lisättiin tai niitä muutettiin paremmista kuvakulmasta otettuihin kuviin perustuviksi. Lisäksi YVA-selostukseen tehtiin tarkemmat kuvat voimajohtojen erilaisista poikkileikkausväleistä kuvaamaan voimajohtojen tilantarvetta eri osuuksilla.

Seurantaryhmän lisäksi mielipiteitä kysyttiin asukkailta asukaskyselyn kautta. Kyselyyn sai vastata postitse tai sähköisesti.

Taulukko 7-3. YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
Ennakkoneuvottelu	Etäyhteydellä (Teams)	Päivämäärä 29.1.2024
Seurantaryhmän kokoukset	Etäyhteydellä (Teams)	YVA-ohjelmavaiheessa 11.4.2024 YVA-selostusvaiheessa 15.4.2025
Yleisötilaisuudet	Lähitilaisuudet Kauhajoen kaupungintalolla. Osallistuminen mahdollista myös etäyhteydellä (Teams).	YVA-ohjelmavaiheessa 16.5.2024 YVA-selostusvaiheessa 3.6.2025

7.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

YVA-menettelyä ja tuulivoimaosayleiskaavaa tehdään samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä. Samanaikaisuuden vuoksi kaavoitus ja YVA-menettely pyritään sovittamaan yhteen mm. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvien selvitystöiden, vaikutusten arvioinnin sekä osallistamisen osalta. Tämä tarkoittaa, että ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät sisällöt, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

Hankkeesta vastaavan tekemä Kauhajoen kaupungin tuotantoalueen kaavoitusaloite on hyväksytty ja kaavoitussopimus allekirjoitettu 23.10.2023. Valituksia aloitteesta ei tehty. Kauhajoen Kankalonselän tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä alueidenkäyttölain 63 §:n mukaisesti 7.5.-7.6.2024 välisenä aikana Kauhajoen kaupungintalolla sekä kaupungin internet-sivuilla. Hanketta esittelevä YVA-ohjelman yleisötilaisuus pidettiin 16.5.2024 ja sen yhteydessä esiteltiin myös samaan aikaan nähtävillä ollutta OASia.

Hankkeen Karijoen kunnan puoleisella tuotantoalueella aloitettiin kaavoitus myöhemmin vuodenvaihteessa 2024–2025. Karijoen Kankalonkeitaan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä alueidenkäyttölain 63 §:n mukaisesti 13.2.-14.3.2025 välisenä aikana Karijoen

kunnanvirastossa sekä kunnan internet-sivuilla. Kankalonkeitaan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa esittelevä yleisötilaisuus pidettiin 18.2.2025.

Kauhajoen Kankalonselän kaavaluonnos ja Karijoen Kankalonkeitaan kaavaluonnos käsitellään samassa yleisötilaisuudessa YVA-selostuksen kanssa. Tilaisuuksissa hankkeesta kiinnostuneet saivat ja voivat edelleen saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan myös saata-
van yleisöltä kohdealuetta koskevaa tietoa, jota voidaan käyttää hankkeen suunnittelussa.

Myös YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät viranomaisneuvottelut pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään. Alla olevassa taulukossa on kuvattu kaavoitukseen liittyvä aikataulutus (Taulukko 7-4).

Taulukko 7-4 Osayleiskaavojen laadinnan tavoiteaikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
Osallistumis- ja arviointisuunnitelmat	1–3/2024
Kaavojen valmisteluvaihe (kaavaluonnokset)	11/2024–3/2025
Kaavaehdotusvaihe	8–12/2025
Kaavojen hyväksyminen	1–3/2026

8 Arviointityön kuvaus

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

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joiden mukaan YVA-lain ja -asetuksen mukaista sisältöä tarkennetaan varsinaisen YVA-menettelyn yhteydessä. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennus- tai purkuvaiheessa tai käytön aikana. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

8.1 Tuulivoimahankkeen tyypilliset vaikutukset

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

Muita tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset, sekä tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon ja luonnontilaisen ympäristön pirstaloitumiseen. Maisema-, melu- ja välkevaikutusten vuoksi korostuvat myös vaikutukset ihmisiin. Elinkeinoiniin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena usein positiivisia tai vähäisen negatiivisia hankkeen työllistävän vaikutuksen ja toisaalta hankkeen vaatimien aluevarausten vuoksi. Muut vaikutusalat jäävät vähemmän merkittäviksi.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40–50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Elinkaaren eri vaiheita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.4

Sähkönsiirto

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

8.2 Arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät ja oletukset

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 arvioinnin oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Hankkeen suunnitteluvaiheen vuoksi voimaloiden täsmällinen sijoittelu voi kuitenkin vielä muuttua. Voimalapaikkojen täsmällinen sijainti voi muuttua yhä hyväksytyn kaavan jälkeenkin kaavan sallimissa rajoissa. Tämä on huomioitu erillisselvitysten laadinnassa, mikä takaa lähtökohtaisesti vaikutusten arvioinnin pitävyyden seuraavissa hankekehityksen vaiheissa.

Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai teemakohtaisten muiden erityispiirteiden mukaan valituille alueille. Selvityksiin käytetty aika perustuu erilaisiin yleisiin ohjeisiin ja reunaehtoihin (esim. vuodenaika, sää). Tarkasteluja on priorisoitu tärkeimpiin lajeihin/kohteisiin/tahoille yleisesti hyväksytyin tavoin.

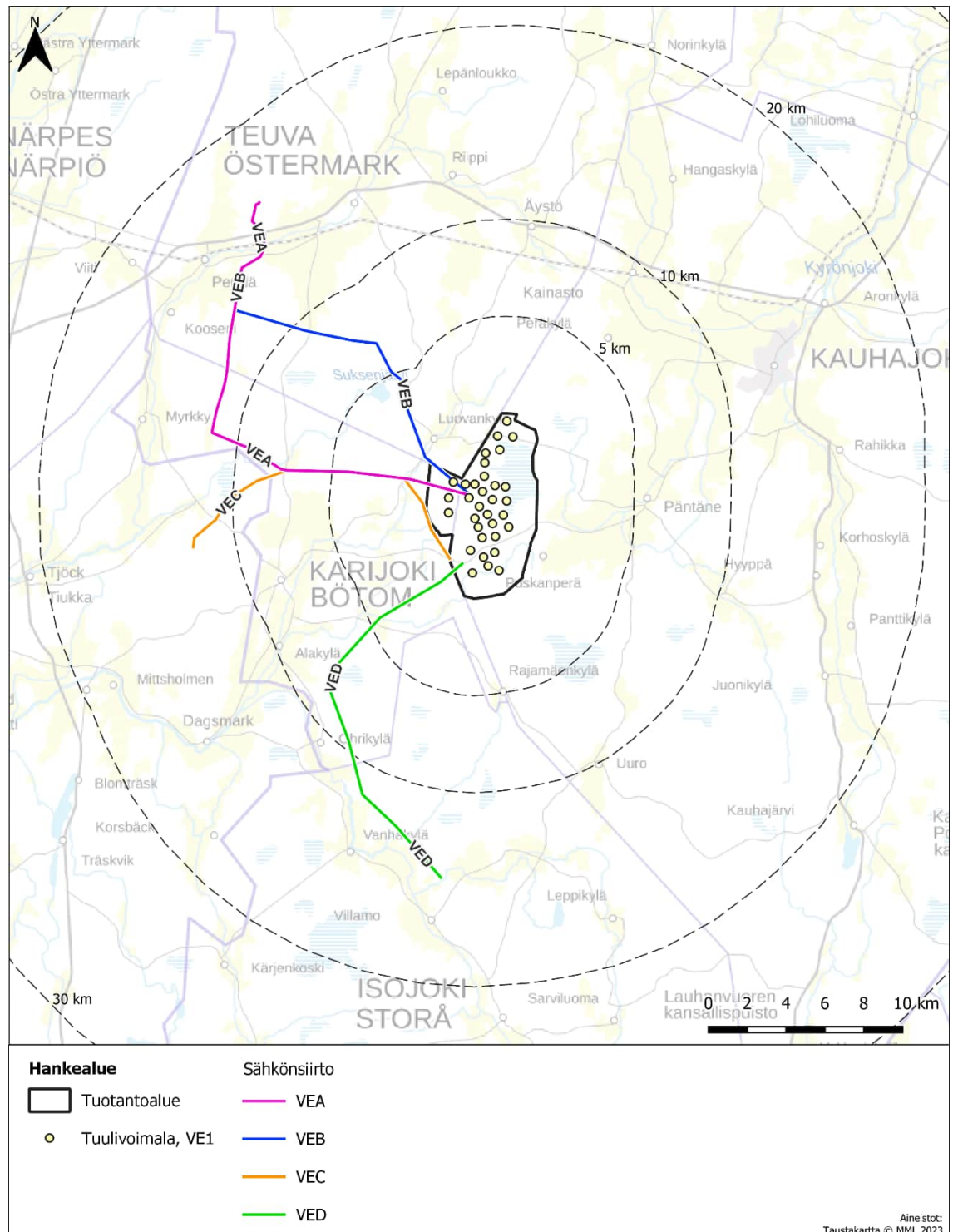
Osin mallinuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttamaan sellaisella tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin jäänyt huomattavaa epävarmuutta. Selvitysten laadinnassa pystyttiin oleellisilta osin ylittämään YVA-ohjelmavaiheen tavoitteet.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa. Tyypillisesti epävarmuustekijät ovat kuitenkin mittasuhteiltaan pieniä tai selvityksen tuloksen kokonaisuuden kannalta merkityksettömiä, minkä vuoksi tehdyt selvitykset luovat riittävän tietopohjan vaikutusten arvioinnin luotettavaan laadintaan.

8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Yleisesti ottaen osa vaikutuksista voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia, kun taas osa vaikutuksista kohdistuu vain hanke- tai rakentamisalueelle.

Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määritettyä 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.



Kuva 8-1 Tuotantoalue ja merkittävimmät etäisyysvyöhykkeet.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen vaikutusalue voi ulottua jopa 30 kilometrin etäisyydelle, mutta merkittävämät vaikutukset jäävät alle 20 kilometriin. Vaikutuksia voi syntyä siis Kauhajoen, Teuvan, Isojoen, Kristiinankaupungin, Karijoen ja Kurikan alueelle. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty kartalla (Kuva 8-1). Oleellista on, että tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn aikana suunnitellut

eivät ole vielä tarkkoja, minkä vuoksi tarkastelussa on otettu huomioon myös suhteellisen pienien sijaintimuutosten mahdollisuus.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1) on esitetty vaikutusalueen rajausta teemoittain perustuen vaikutustyyppien ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin alustaviin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin sekä YVA-ohjelmasta saatuihin lausuntoihin. Vaikutusten arviointi on tehty tässä YVA-selostuksessa tehdyllä hankesuunnitelmalla (VE1 ja VE2 sekä VEA, VEB, VEC ja VED). Huomionarviosta on kuitenkin lähtökohta, että voimaloita on mahdollista siirtää seuraavissa vaiheissa. Tämä on otettu huomioon erityisesti haittojen lieventämiskeinojen esittelyssä.

Taulukko 8-1 YVA-menettelyn tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 2–5 km), sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt (noin 500 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeen (Ympäristöministeriö, 2014) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määräytyvällä, alustavasti noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun sisätiloissa. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 m etäisyydelle. Koronamelun vaikutuksia tarkastellaan 40 m säteellä ilmajohdoista.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta lähialueelta kaukoalueelle noin 0-2-10-20 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Tätä kauemmas näkymä on teoreettinen. Sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua, tuontisatamasta hankealueelle.
Ilmasto	Ilmastovaikutusten vaikutusalueena on lähtökohtaisesti koko globaali ilmasto poiketen siten muista YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä. Ilmastovaikutukset on kuitenkin perusteltua suhteuttaa kansallisen, alueellisen tai paikallisen tason päästöihin ja päästötavoitteisiin, jotta hankkeen vaikuttavuus saadaan selvemmin esille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun sekä siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin tai yleisesti veden käyttöön. Pintavesien ja

	kalaston osalta vaikutuksia arvioitiin tuotantoalueen infrastruktuurin sekä sähkönsiirtoreittien sijoittumista suhteessa vesistöihin ja tarvittaessa muutaman kilometrin etäisyydelle pintavesien virtaussuunnissa. Vaikutusalueena pidettiin lähtökohtaisesti noin 500 metrin vyöhykettä.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurikokoisten petolintujen osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti ja sähkönsiirtoreiteillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitseville sekä sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Virkistyskäyttö ja metsästy	Arviointi kohdistetaan tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen, sekä maisemavaikutusten kautta myös laajemmalle tarkastelualueelle.

8.4 Vaikutusten ajoittuminen

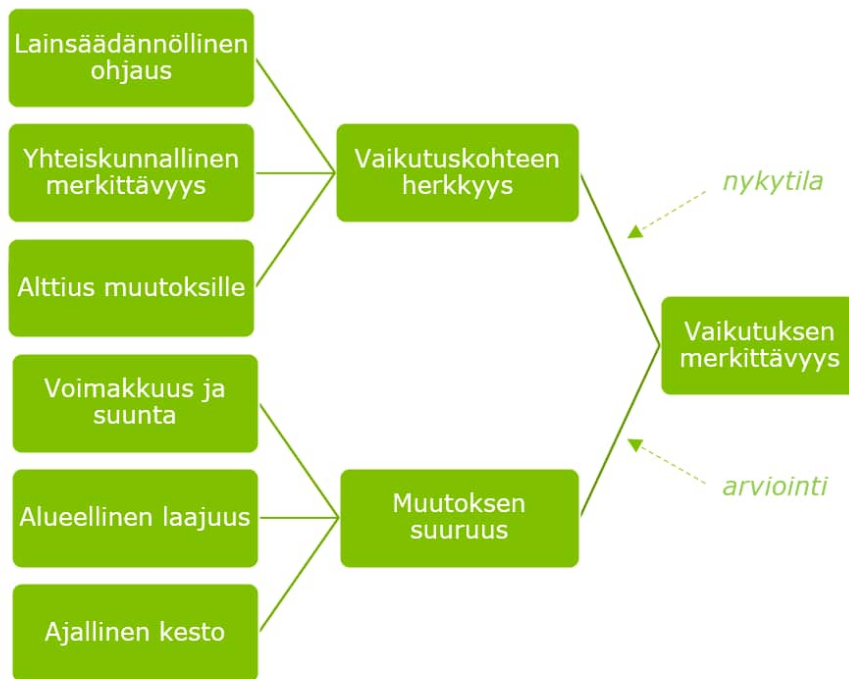
Hanketta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä koko sen elinkaaren aikana kunkin vaikutusalan osalta erikseen eritellen. Lähtökohtana on, että rakentamisajalla tarkoitetaan tässä YVA-selostuksessa pääsääntöisesti esirakentamista ja voimaloiden pystyttämistä ja toiminnan ajalla aikaa, jolloin voimalat ovat pystyssä. Osin rajaa näiden kahden jakson välillä voi olla vaikea määrittää esimerkiksi kasvillisuuden poistumisen ja palautumisen osalta.

Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisten vaikutusten arviointi keskittyy alueella liikkumiseen ja esimerkiksi rakentamis- ja purkuajan meluun. Vaikutusten tyyppi poikkeaa sekä ajalliselta kestoltaan että yleisiltä muilta piirteiltään käytön aikaisista vaikutuksista. Toisaalta rakentamisen ja purun vaikutukset ovat monin osin keskenään samankaltaisia. Tästä syystä tässä YVA-selostuksessa elinkaarta käsitellään kahdessa osassa erotellen toisistaan toiminnan aikaiset vaikutukset sekä rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset.

8.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Herkkyysarvioinnissa huomioidaan lainsäädännöllinen ohjaus, johon kuuluvat lait, asetukset, ohjelmat, ohjeistukset ja kaavat, yhteiskunnallinen merkitys, jota arvotetaan virkistyskäyttö- ja luontoarvojen sekä vaikutusten kokijoiden lukumäärän ja ristiriitojen mahdollisuuden mukaan, sekä kohteen alttius muutoksille, jossa huomioidaan kohteen kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos (Marttunen ym., 2015).

Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Muutoksen voimakkuudessa ja suunnassa arvioidaan raja- ja ohjearvot, muutoksen vakavuus sekä muutoksen oleellisuus. Muutoksen alueellisessa laajuusarviointissa huomioidaan maantieteellinen muutosalue sekä muutoksen kestoon liittyen muutoksen palautuvuus, ajoitus ja säännöllisyys. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokittelu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8-2 - Taulukko 8-6).



Kuva 8-2 Vaikutusarvioinnin kehikko Imperia-hankkeen mukaisesti (Marttunen ym., 2015 mukaan).

Taulukko 8-2 Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

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

Taulukko 8-3 Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyyys	Väri	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri		Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri		Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen		Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeavot 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 8-4 Muutoksen suuruusluokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Väri	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri kielteinen		Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton muutos.
Suuri kielteinen		Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen		Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen		Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusajankana
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

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusias-
teisesti. Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.

Taulukko 8-5 Merkittävyyden luokittelu vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

Taulukko 8-6 Merkittävyyden luokittelu YVA-menettelyssä.

+ ... + + +		Myönteinen vaikutus
+/-		Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-		Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--		Kohtalainen kielteinen vaikutus
---		Merkittävä kielteinen vaikutus
----		Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy

yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtojilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteusratkaisuja, 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 8-6). 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.

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

Taulukko 8-6). 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.

8.7 Käytetty aineisto, laaditut erillisselvitykset ja muut lähtötiedot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia avoimia aineistoja ja tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmapäätietoaineistoja. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä.

Aluetta on inventoitu maastossa useiden eri teemojen osalta. Inventointien lähtökohtana on ollut tieto siitä, että tuulivoimahankeissa voimalasijainnit ja muiden rakenteiden kuten teiden sijainnit voivat muuttua vielä jopa kaavan hyväksymisen jälkeen. Näin ollen inventoinneissa on ollut oleellista tunnistaa koko hankealueelta oleelliset kohdat, alueet tai muut lähtökohdat ja suorittaa inventointi lukkiutumatta YVA-menettelyvaiheen voimalasijoitteluun tarkasti. Tämä lähtökohta mahdollistaa vaikutusten arvioinnin ja arvioinnin pätevyyden myös YVA-menettelyä seuraavassa kaavoitusvaiheessa.

Käytetyt aineistot ja lähtötiedot esitellään tarkemmin teemoittaisissa arviointiluvuissa (luvut 10 – 0). Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu olemassa olevaan ohjeistukseen, kuten Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2016).

9 Kaavoitus

9.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Tämän kaavan suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

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

9.2 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat

9.2.1 Maakuntakaavat

Kankalonselän tuulivoimaloiden tuotantoalue sijoittuu Kauhajoelle ja Karijoelle Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle. Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdot, sijoittuvat myös Etelä-Pohjanmaalle Karijoen, Isojoen ja Teuvan kuntien alueelle, lukuun ottamatta sähkönsiirron reittivaihtoehtoa VEC, joka sijoittuu osin Kristiinankaupungin alueelle Pohjanmaan maakuntaan.

Etelä-Pohjanmaalla on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja maakuntahallitus on määrännyt kokouksessaan 17.12.2024 tulemaan voimaan (MRL 201§). Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat, joita olivat Kokonaismaakuntakaava (2006), Vaihemaakuntakaava I (2016), Vaihemaakuntakaava II (2016, muutos 2020) ja Vaihemaakuntakaava III (2021).

Maakuntakaavassa 2050 tuotantoalueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (nro 44: Kankalonselkä; Kauhajoki, Karijoki ja Teuva). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät, vähintään seitsemän (7) tuulivoimalan sijoittamiseen soveltuvat alueet. Tuulivoima-alueelle on maakuntakaavassa esitetty seuraava suunnittelumääräys: "Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueilla todettujen suurten petolintujen reviireihin. Voimaloiden määrä ja sijainti tulee suunnitella siten, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostu reviirille suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa."

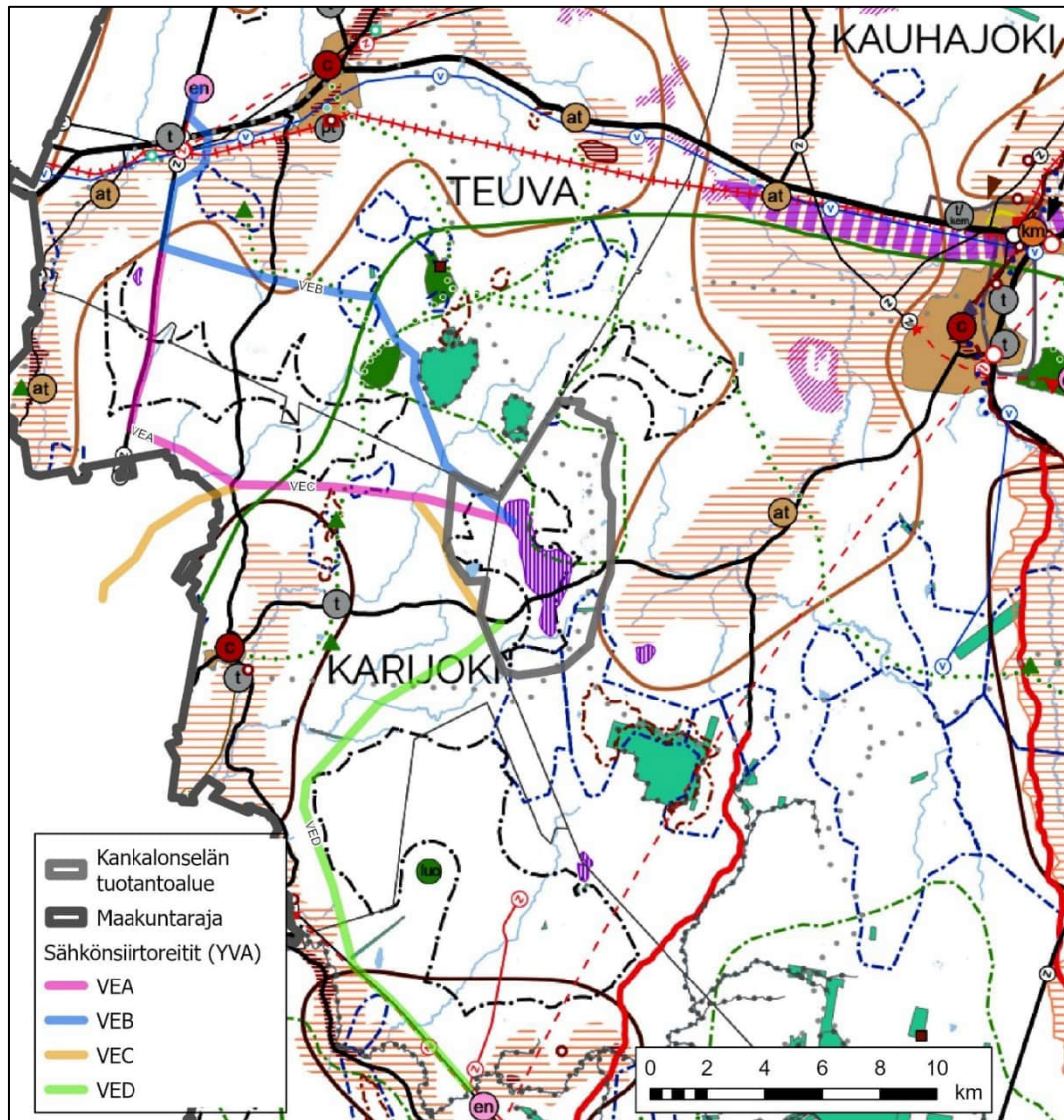
Tuotantoalueen keskelle on osoitettu maa- tai kalliokiviainesten ottamiseen soveltuva alue, jolla sijaitsee maakunnallisesti merkittäviä maaperän tai kallioperän kiiviainesvaroja. Kaavamääräyksen mukaan alueiden rajaukset tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-ainelain edellyttämällä tavalla.

Tuotantoalueen eteläosaan on osoitettu tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jota koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.

Tuotantoalueen keski- ja pohjoisosaan on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (Ranta-Tarkan alue), jolla merkinnän kuvauksen mukaan osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä ja merkintä sallii muun muassa maa- ja metsätalouden harjoittamisen. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen "maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä ja edistävät niiden säilymistä."

Lisäksi tuotantoalueelle on osoitettu olemassa oleva seututie ja uusi moottorikelkkailureitti, jonka suunnittelumääräyksen mukaan reitin tarkempi sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa sekä suunnittelussa on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.

Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu toinen tuulivoimaloiden alue ja itäpuolelle laaja ruoantuotannon ydinvyöhyke sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.



Kuva 9-1. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050 (tullut voimaan 20.12.2024), jonka päällä on esitetty tuotantoalueen rajausta ja sähkönsiirtoreitit.

Taulukko 9-1. Kankalonselän tuotantoalueelle ja sen välittömään läheisyyteen Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitetut kaavamerkinnot ja niiden kuvaukset sekä hankkeeseen liittyvät suunnittelumääräykset (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024).

Symboli	Kaavamerkintä	Kaavamääräys	Etäisyys hankkeesta
	Maa- tai kalliokiviainesten ottoon soveltuva alue	Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta määrällisesti, laadullisesti ja/tai sijainnin perusteella merkittäviä maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja.	Tuotantoalueen keskellä
	Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue	Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet.	Tuotantoalueen etelä- ja kaakkoisosassa sekä sähkönsiirto-reitien VEB ja VEC kohdalla
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa.	Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien alueella
	Tuulivoimaloiden alue	Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalehto määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Tuotantoalueen pohjoisosassa
	Ohjeellinen ulkoilureitti	Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan olemassa olevia ja kehitettäviä maakunnallisesti ja seudullisesti merkittäviä ulkoilureittejä.	Tuotantoalueen lounaisosasta sen länsiosaan
	Moottorikelkkailureitti	Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluvat moottorikelkkailureitit ja -urat.	Tuotantoalueen koillisosassa
	Seututie	Merkinnällä osoitetaan seututiet ja niihin kuuluvat katuosuudet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa sekä palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Tuotantoalueen eteläosan poikki itälänsisuuntaisesti
	Turvetuotantoon soveltuva alue	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun ja ympäristöluvan perusteella	Tuotantoalueen pohjoispuolella ja sähkönsiirtoreittien VEC ja VEB kohdalla

Symboli	Kaavamerkintä	Kaavamääräys	Etäisyys hankkeesta
	Luonnonsuojelu- alue (SL-2, soi- densuojelun pe- rusohjelma)	Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luon- nonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojel- tavaksi tarkoitettu alue.	Tuotantoalueen luo- teispuolelle noin 0,5 km etäisyydelle sekä sähkönsiirtoreitin VEB vieressä
	Virkistysalue	Merkinnällä osoitetaan yleiseen virkistyk- seen ja ulkoiluun tarkoitettuja alueita ja kohteita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituksia ja vapaa-ajan asuntoja.	Tuotantoalueen luo- teispuolella noin 6 km etäisyydellä sekä säh- könsiirtoreitin VEB vieressä
	Kylä	Merkinnällä osoitetaan maaseudun mer- kittävimmät kylät tai lähekkäisten kylien yhdistelmät.	Tuotantoalueen luo- teispuolella noin kah- den kilometrin etäisyy- dellä sekä sähkönsiir- toreitin VEB vieressä (Luovankylä).
	Maakunnallisesti arvokas maisema- alue	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.	Tuotantoalueen itä- puolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sekä sähkönsiirtoreitin VED länsipuolella noin kilometrin etäi- syydellä
	Teollisuus- ja va- rastoalue	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet.	Tuotantoalueen länsi- puolella noin 5 km etäisyydellä

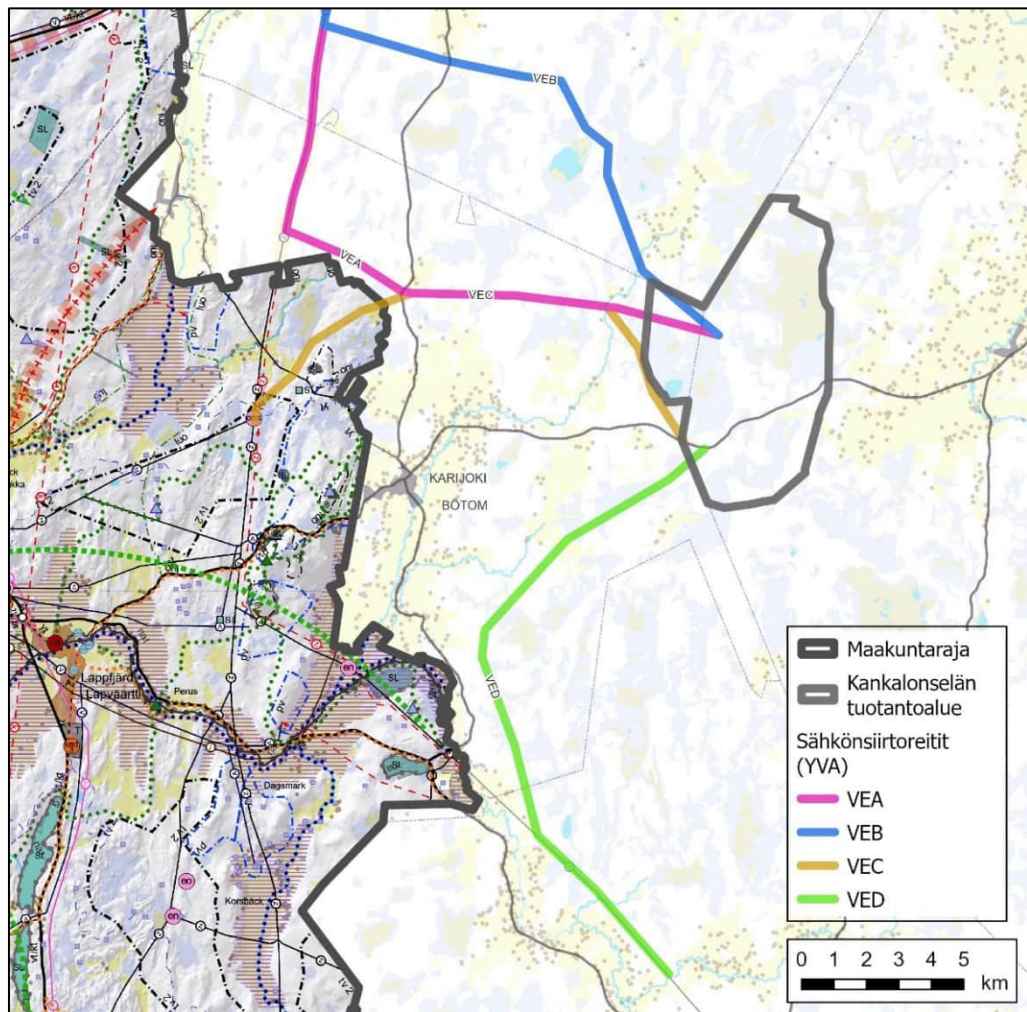
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on lisäksi annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä, jotka on esitetty maakuntakaavan kaavaselostuksessa (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024). Hanketta koskevia tuulivoimaan liittyviä suunnittelumääräyksiä ovat ainakin seuraavat:

- Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.
- Tulee huomioida yhteisvaikutukset eri tuulivoima-alueiden kanssa
- On varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia
- Tulee kiinnittää huomiota pesivään linnustoon ja muuttolinnustoon
- Hanke ei heikennä merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja
- Tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset
- Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta.
- Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista

- Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Sähkönsiirtoreittien osalta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu reitin VEB läheisyyteen luonnonsuojelualueet, virkistysalue ja pohjavesialue sekä reittien VEA ja VEC kohdalle pohjavesialue. Maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv, Lautamäen tuulivoima-alue) reittien VEA ja VEB väliselle alueelle sekä reitin VED vierelle (tv, Rajamäenkylän tuulivoima-alue). Maakuntakaavassa on myös osoitettu muuntamoiden alueet (en, energiahuollon alue) olemassa olevalle voimajohdolle kohtiin, joihin päättyvät sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sekä VED.

Sähkönsiirtoreitti VEC sijoittuu noin viiden kilometrin matkan Kristiinankaupungin alueelle Pohjanmaalle, jossa Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on uusin hyväksytty maakuntakaava (4/2025). Reitti päättyy maakuntakaavassa osoitettuun suurmuuntoasemaan (en-s, Tuovilan muuntoasema), joka sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen reunalle (tv2).

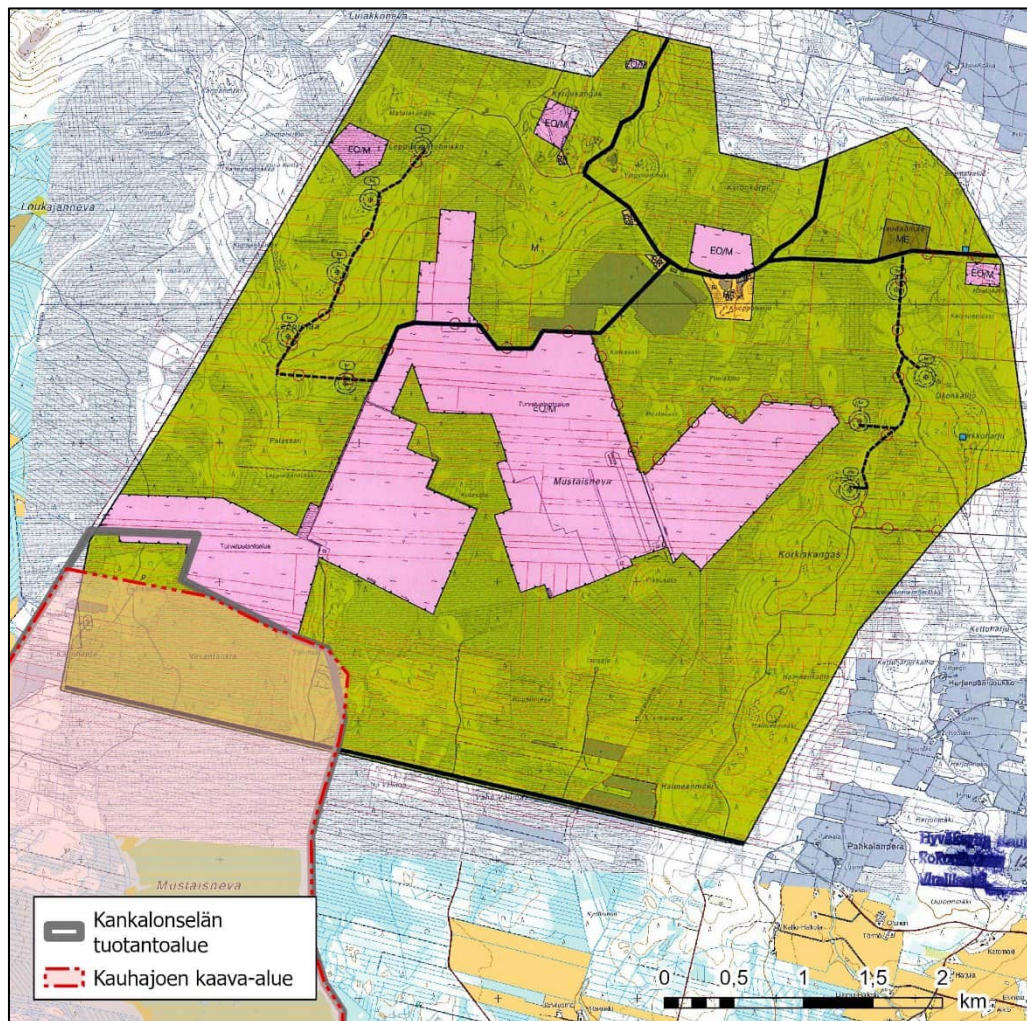


Kuva 9-2 Ote sähkönsiirtoreitin VEC alueelle sijoittuvasta Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050 (hyväksytty 4/2025), joka voimaan tullessaan kumoaa aiemmat maakuntakaavat.

9.2.2 Yleiskaavat ja asemakaavat

Voimassa olevat yleiskaavat

Kankalonselän tuotantoalueella ei ole voimassa yleiskaavoja, asemakaavoja eikä rantakaavoja, lukuun ottamatta tuotantoalueen pohjoisosaan ulottuvaa Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavaa (hyväksytty 2014) (Kuva 9-3). Kankalonselän hankkeen tuotantoalue sijoittuu kaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) sekä pieneltä osin turvetuotantoalueelle (EO/M). Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavaan on tehty vuonna 2023 muutos Ahmalammen matkailupalvelujen alueella kaavan pohjoisosassa.



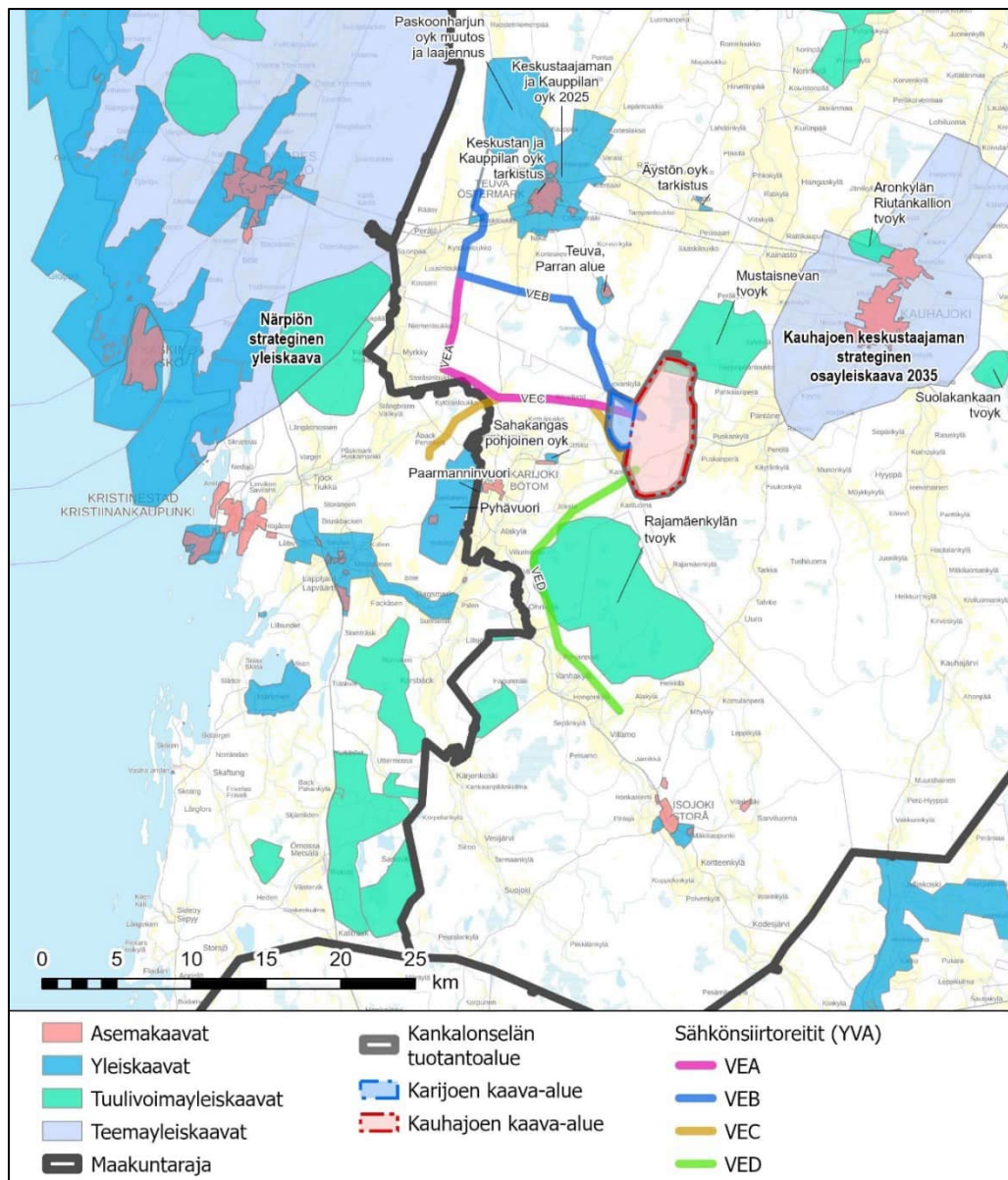
Kuva 9-3 Ote Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavasta (2014) jonka päällä on esitetty Kankalonselän hankkeen tuotantoalueen ja kaavoitettavan alueen rajaukset.

Tuotantoalueen eteläpuolelle lähimmillään reilun kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu Rajamäenkylän tuulivoimaosayleiskaava ja länsipuolelle noin reilun neljän kilometrin etäisyydelle Sahakankaan pohjoinen osayleiskaava ja noin 10 kilometrin etäisyydelle Paarmanninvuoren ja Pyhävuoren yleiskaava-alueet. Kauhajoen

keskustaajaman strateginen osayleiskaava sijoittuu tuotantoalueen koillispuolelle lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydelle.

Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Kauhajoen keskustaajamaan noin 11 kilometrin etäisyydelle koilliseen ja Karijoen keskustaajamaan noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle länteen sekä Sahakankaalle noin viiden kilometrin etäisyydelle länteen ja Teuvan Parran alueelle noin kuuden kilometrin etäisyydelle luoteeseen.

Yleiskaava- ja asemakaava-alueet Kankalonselän hankkeen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9-4).



Kuva 9-4. Yleiskaava-alueet, tuulivoimaosayleiskaava-alueet (tvoyk) (SYKE, 2023b) ja asemakaavoitettut alueet (SYKE, 2023) Kankalonselän kaava-alueen ympäristössä. Karttaan on merkitty YVAn tuotantoalueen ja vaihtoehtoisten sähkösijaintoreittien lisäksi Kankalonselän kaavoitettavat alueet.

9.3 Kaavoitukselliset tarpeet

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaselostuksen mukaan maakuntakaavassa osoitetaan seudullisesti merkittäväksi tuulivoima-alueeksi (tv-alue) seitsemän (7) tai useamman tuulivoimalan sijoittamiseen soveltuvat alueet. Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan kuntien yleiskaavoilla toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista (alle 7 voimalaa).

Kankalonselän tuulivoimahanke on seudullisesti merkittävä hanke, joten sen toteuttaminen vaatii myös voimassa olevan maakuntakaavan, jossa alue on osoitettu tuulivoimatuotannon alueeksi. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu tuulivoimaloiden alue hankkeen tuotantoalueen kohdalle, joten hanke on maakuntakaavan mukainen. Hanke toteuttaa maakuntakaavaa.

Hankkeessa suunnitellut voimalat sijoittuvat tuotantoalueen pohjoisosassa osin maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Maakuntakaava osoittaa vain yleispiirteisellä tasolla tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvien alueiden rajat, mutta ei ratkaise alueen lopullista toteutumista tai voimaloiden lukumäärää, kokoa tai sijoittelua. Tuulivoimaloiden alueiden rajaukset voivat tarkentua ja laajentua yksityiskohtaisemman suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin myötä.

Seudullisen tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää, että tuotantoalueelle laaditaan osayleiskaava. Osayleiskaavat tulee laatia erikseen Kauhajoen puoleiselle ja Karijoen puoleiselle alueelle. Hankkeeseen liittyvien osayleiskaavojen laadinta on käynnissä samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa, mutta erillismenettelyinä.

Jos hankkeen kaavoitettava alue ulottuu voimassa olevan Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavan (2014) alueelle, korvaa uusi yleiskaava voimassa olevan kaavaratkaisun niiltä osin. Tuotantoalueelle sijoittuva alue Mustaisnevan yleiskaavassa on pääosin maa- ja metsätalousaluetta.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden osalta hankkeen suunnittelussa on huomioitu esimerkiksi maanpuolustuksen tarpeet, onnettomuusriskit ja meluvaikutukset. Hanke vastaa osaltaan valtakunnalliseen alueidenkäyttötavoitteeseen uusiutuvan energiantuotannon ratkaisuihin varautumiseen ja turvaa valtakunnallista energianhuoltoa. Hankkeen sähkönsiirron osalta on pyritty hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia voimajohtolinjojen maastokäytäviä.

OSA 2

Hankkeen vaikutusten arviointi

10 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

10.1 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat

Kankalonselän tuulivoimaloiden tuotantoalueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 (tullut voimaan 17.12.2024). Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat. Maakuntakaavassa 2050 tuotantoalueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (nro 44: Kankalonselkä). Lisäksi tuotantoalueen keskelle on osoitettu maa- tai kalliokiviainesten ottamiseen soveltuva alue, eteläosaan on osoitettu tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, keski- ja pohjoisosaan on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (Ranta-Tarkan alue) sekä olemassa oleva seututie ja uusi moottorikelkkailureitti. Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu toinen tuulivoimaloiden alue ja itäpuolelle laaja ruoantuotannon ydinvyöhyke sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Tuotantoalueella ei ole voimassa yleiskaavoja, asemakaavoja eikä rantakaavoja, lukuun ottamatta tuotantoalueen pohjoisosaan ulottuvaa Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavaa (2014), jossa tuotantoalue sijoittuu pääosin kaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittien osalta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu reitin VEB läheisyyteen luonnonsuojelualueet, virkistysalue ja pohjavesialue, reittien VEA ja VEC kohdalle pohjavesialue sekä tuulivoimaloiden alue (tv) reittien VEA, VEB ja VED vierelle. Reittien VEA ja VEB sekä VED päässä on osoitettu muuntamoiden alueet (en, energihuollon alue).

Sähkönsiirtoreitti VEC sijoittuu noin viiden kilometrin matkan Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 (hyväksytty 4/2025) alueelle, jossa reitti päättyy suurmuuntoasemaan (en-s, Tuovilan muuntoasema).

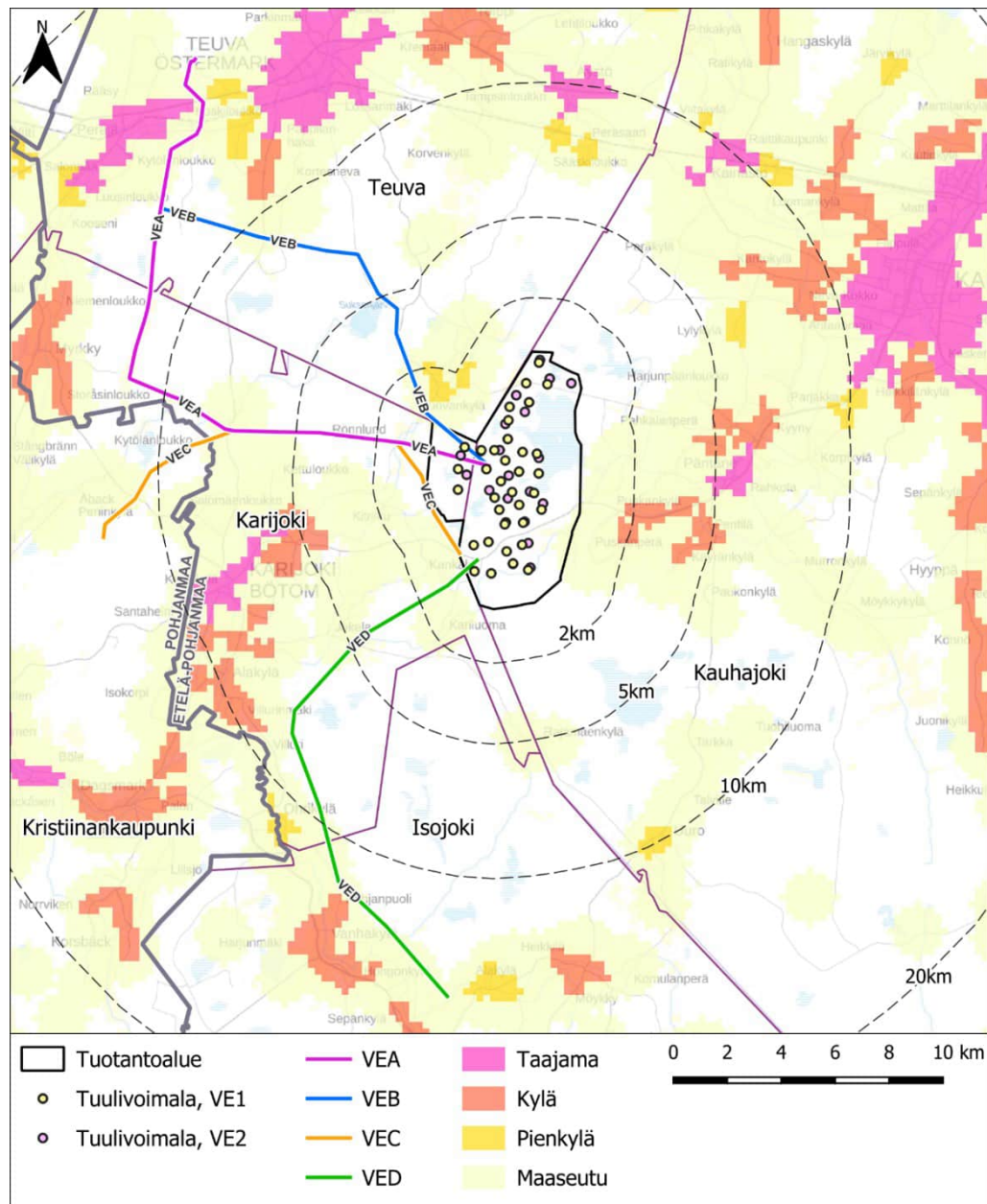
10.2 Tuotantoalueen maankäytön nykytilanne

Hankkeen tuotantoalue sijoittuu Kauhajoen kaupungin ja Karijoen kunnan alueelle rajautuen luoteessa Teuvan kunnanajaan. Kauhajoen keskusta sijoittuu noin 13 kilometriä koilliseen ja Karijoen taajama noin yhdeksän kilometriä länteen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Teuvan kunnan keskus sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoaluetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Karijoen taajaman liepeillä Ylikylän alueella lännessä, Teuvan Luovankylän alueella luoteessa sekä idässä Pöntäneen ja Puskankylän alueella Kauhajoella. Hankkeen voimalapaikkoja lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen länsi- ja lounaispuolelle Kankalon alueelle Karijoelle, luoteispuolelle Teuvan Luovankylän alueelle sekä kaakkoispuolelle Kauhajoen Puskanperän alueelle.

Tuotantoalueen lounaisosassa on myös lomarakennukseksi merkitty rakennus, joka sijoittuu lähimmillään noin 450 metrin etäisyydelle VE1 voimaloista (voimala nro 8)

ja 1900 metrin etäisyydelle VE2 voimaloista (voimala nro 18). Lisäksi tuotantoalueelle sijoittuu yksittäisiä maa- ja metsätalousrakennuksia sekä virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia, jotka eivät ole asuin- tai lomarakennuksia. Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä käsittelevässä luvussa 14.

Tuotantoalueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Yhdyskuntarakenteen aluejako on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-1).



Kuva 10-1. Yhdyskuntarakenteen luokat eli taajamien ja kylien sijainnit hankealueen ympäristössä (SYKE, YKR 2021).

Tuotantoalue on pääosin metsä- ja suovaltaista aluetta, jossa paikoin on myös vähäpuustoista aluetta. Tuotantoalue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi tuotantoalueen luoteisosassa ja kaakkoisosassa on maatalousalueita (peltoja). Tuotantoalueen pohjoisrajalle sijoittuu Mustaisnevan turvetuotantoalue, jonka yhteydessä sijaitsee tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Alueelle on alustavasti suunnitteilla myös aurinkovoimahanke, jota käsitellään tarkemmin selostuksen kohdassa 10.4.3

Tuotantoalueella on yksittäisiä maanottoalueita etenkin sen eteläosassa ja alue on myös maakuntakaavassa osoitettu maa- tai kalliokiviainesten ottamiseen soveltuvaksi alueeksi.

Tuotantoalueen eteläosan poikki sijoittuu itälänsisuuntainen Kauhajoen ja Karijoen taajamien välinen maantie (Karijoentie, tie 664). Tuotantoalueen keskelle sijoittuu myös pohjoiseteläsuuntainen metsäautotie (Hautatie) ja pohjoisosaan itälänsisuuntainen yksityistie (Mustaisnevantie). Tuotantoalueen Karijoen puoleiselle osuudelle johtaa lisäksi luoteesta yksityistie (Saunamäentie), joka erkaantuu Luovankyläntiestä (tie 17079).

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron ilmajohtona toteutettavat reittivaihtoehdot sijoittuvat asutuskeskittymien ulkopuolelle ja osin olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen. Sähkönsiirtoreittien kohdalla päämaankäyttömuoto on metsätalous. Reitit myös sivuavat ja ylittävät paikoitellen maatalouskäytössä olevia peltoalueita kiertäen kuitenkin suurimmat viljelykeskittymät. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osin olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Sähkönsiirtoreittien ympäristön asutusta sekä lähimpiä asuin- ja lomarakennuksia on kuvattu selostuksen luvussa 14.

10.3 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

10.3.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnissa lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon (SYKE) ja Maanmittauslaitoksen (MML) paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tuulivoimahankeen ja liityntäjohtojen rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-ala- ja etäisyystarkasteluin. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin myös muiden teema-alojen tuloksia esimerkiksi maisema-, melu- tai liikennevaikutuksista.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta maankäytön asiantuntija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sanallisena asiantuntija-arviona Imperia-menetelmää hyödyntäen. Työssä arvioitiin vaikutukset kuntakaavoihin ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeesta ja

liityntäjohtodesta johtuen. Vaikutuksia tutkittiin myös maankäytön pinta-alojen muutosten kautta.

10.3.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Voimaloita ei aidata eikä tuulipuiston alueella liikkumista rajoiteta rakentamisaikaa lukuun ottamatta. Nykyisen kaltainen maankäyttö (mm. metsästys ja marjastus) voi jatkua suurimmalla osalla alueesta. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla kuitenkin voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön tuulivoimahankkeen tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä ilmenevät esimerkiksi rakentamisrajoituksina. Voimaloiden rakennuspaikoilla, noin 0,5–1 hehtaarin alueella voimalaa kohden, alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi.

10.3.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu soveltuvin osin IMPERIA-menetelmällä eli arvioimalla vaikutusten merkittävyyttä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu selostuksen liitteessä 3.

Kriteeristössä otetaan huomioon erityisesti vaikutusalueen herkkyyden osalta, onko hankkeen tuotantoalueelle kaavoitettu muuta maankäyttöä, jonka kanssa hanke olisi ristiriidassa, onko tuotantoalueella ympäristöhaiirille herkkiä kohteita sekä kohdistuuko tuotantoalueeseen nykyisellään muutospaineita, jotka liittyvät asumisen, palveluiden, elinkeinojen tai liikenteen sijoittumiseen.

Hankkeen muutoksen suuruuden osalta on arvioitu, onko hankkeesta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle ja rajoittaako se olemassa olevan yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia sekä edellyttääkö hankkeen toteuttaminen muutoksia voimassa oleviin maankäyttösuunnitelmiin.

10.4 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön

10.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset tuulivoima-alueella

Kankalonselän tuulivoimahanke on seudullisesti merkittävä hanke, joten sen toteuttaminen vaatii tuulivoimaloiden aluetta maakuntakaavassa sekä yleiskaavan laatimista. Hankkeen kohdalle on maakuntakaavassa 2050 osoitettu tuulivoimaloiden alue, joten se on maakuntakaavan mukainen.

Hankkeen toteuttaminen vaatii tuotantoalueelle laadittavaa yleiskaavaa, joka korvaisi voimassa olevan Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavan niiltä osin kuin kaava-alueet asettuvat limittäin. Hankkeen pohjoisimmat suunnitellut voimalat sijoittuisivat noin 2–5 kilometrin etäisyydelle Mustaisnevan tuotannossa olevista tuulivoimaloista.

Vaikutuksia Mustaisnevan hankkeiden kanssa on arvioitu selostuksen kohdassa 10.4.3

Tuotantoalueella voi jatkua nykyisen kaltainen metsätalouskäyttö lukuun ottamatta rakennettavia tuulivoimaloiden alueita, sähköaseman aluetta sekä huoltoteitä ja voimajohtoja, jotka pidetään puuttomana hankkeen toiminnan ajan. Hankkeen rakentamisen myötä raivattava metsäpinta-ala tuotantoalueella on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE1 noin 74,5 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,8 hehtaaria. Metsätalouskäytöstä poistuva ala on vaihtoehdossa VE1 noin 2,1 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,3 % koko tuotantoalueen pinta-alasta. Metsäpoistumaa on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 15.3.1 . Osan raivattavasta alasta voi antaa metsittyä uudelleen rakentamisen jälkeen. Hankkeella on toiminnan aikana vain vähäinen vaikutus metsätalouskäyttöön.

Tuotantoalueella ja sen ympäristössä olevilla peltoalueilla voi jatkaa maataloutta. Tuotantoalueen pohjoispuolella olevan Mustaisnevan turvetuotantoalueiden käyttö riippuu muista hankesuunnitelmista.

Hankkeen toiminnan aikana liikkumista tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta eikä aluetta aidata, lukuun ottamatta sähköaseman aluetta, vaan sitä voi jokaisenoikeuksien mukaisesti käyttää esimerkiksi virkistykseen ja metsästykseseen. Tuulivoimalat eivät myöskään estä tuotantoalueelle sijoittuvan maantien tai metsäautoteiden käyttämistä. Hankkeen myötä tuotantoalueella parannetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia teitä, mikä lisää alueen saavutettavuutta ja käyttöä esimerkiksi metsätalouden ja virkistyskäytön osalta. Tällä on myönteinen vaikutus maankäyttöön.

Tuulivoimalat rajoittavat toimintansa aikana maa-ainesten ottoa ja kiviainesten louhintaa niiden välittömästä läheisyydestä, mutta vaikutus seudun maa-ainestenotto-mahdollisuuksiin on vähäinen.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien lomarakennusten tai vakituisten asuntojen rakentamisen tuotantoalueelle voimaloiden yli 40 dB melutason vuoksi. Hankevaihtoehto VE1 rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista laajemmalla alueelta kuin VE2 suuremman voimalamäärän takia, mutta vaikutusten ero ei ole merkittävä.

Tuotantoalueella ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta eikä uusien asuin- tai lomarakennusten rakentamispainetta. Hankkeeseen liittyvällä osayleiskavalla ohjataan ja rajoitetaan rakentamista tuotantoalueelle. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien lomarakennusten tai vakituisten asuntojen rakentamisen tuotantoalueelle voimaloiden yli 40 dB melutason vuoksi. Hankevaihtoehto VE1 rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista laajemmalla alueelta kuin VE2 suuremman voimalamäärän takia, mutta vaikutusten ero ei ole merkittävä.

Voimalat on sijoitettu etäälle nykyisestä vakituisesta asutuksesta, eikä hanke siten rajoita uusien loma- tai asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen tai kylän yhteyteen. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden meluvaikutukset ylittävät 40 dB melun ohjearvon yhden tuotantoalueen lounaisosaan sijoittuvan

lomarakennuksen osalta. Tuulivoimaloiden melu ei saa ylittää ohjearvoa asuinkäytössä olevan rakennuksen kohdalla, joten hankevaihtoehdolla VE1 olisi suuret kielteiset vaikutukset rakennuksen käyttöön. Jotta hankevaihtoehdon VE1 lounaisosan voimalapaikat voitaisiin toteuttaa, tulisi rakennuksen osalta tehdä sellainen ratkaisu, ettei sitä koske asuin- ja lomarakennusten melun ohjearvot, tai voimalasuunnitelmaan tehdä muutoksia.

Hankkeen tuulivoimaloiden meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin selostuksen kohdassa 11.3

Hankkeen tuulivoimaloiden toteuttamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

VE1 hankevaihtoehdossa metsätalouskäytössä olevaa metsäpinta-alaa poistuu enemmän ja vaihtoehto rajoittaa enemmän varsinkin tuotantoalueen länsipuolella olevaa asuin- ja lomarakentamista melu- ja välkevaikutusten vuoksi.

VE2 hankevaihtoehdossa metsätalouskäytössä olevan metsäalan poistuma on vähäisempää VE1 verrattuna, koska voimalapaikkoja ja uutta huoltotietä on vähemmän. Vaihtoehto VE2 myös rajoittaa asuin- ja lomarakentamista pienemmältä alueelta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron ilmajohtojen johtoaukealta raivataan puusto ja ne pidetään puuttomana voimajohtojen toiminnan aikana, jolloin ne eivät ole metsätalouskäytössä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoista riippuen metsäpinta-alaa poistuu noin 73,2–107,7 hehtaaria. Metsäpinta-alan poistuma on vähäisintä reittivaihtoehdossa VEC ja suurinta vaihtoehdossa VEA.

Reittivaihtoehdot sijoittuvat osin peltoalueille, mutta ne eivät pääsääntöisesti estä peltojen maatalouskäyttöä.

Voimajohtojen alueella voi liikkua niiden rakentamisen jälkeen normaalisti, joten ne eivät estä esimerkiksi mahdollista virkistyskäyttöä ja metsästystä niiden alueella.

Voimajohtojen kohdalle ei voi kuitenkaan toteuttaa muuta ristiriidassa olevaa maankäyttöä, kuten asumista tai muuta rakentamista. Voimajohtojen alueella ei ole kuitenkaan painetta varsinaiselle yhdyskuntarakenteen laajenemiselle.

Sähkönsiirron vaikutus maankäyttöön on vähäinen.

10.4.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheessa metsätalouskäytössä olevat tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueet raivataan puustosta ja alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisen aikana niiden alueella kulkemista rajoitetaan tilapäisesti eikä työmaiden läheisyydessä voi silloin liikkua vapaasti. Rakentamisen jälkeen rajoitukset poistuvat ja alueella voi kulkea tavalliseen tapaan.

Tuotannon päätyttyä tuulivoimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa osapuolten välisten sopimusten ja yleisen rakentamista, ympäristönsuojelua ja

jätehuoltoa koskevan lainsäädännön mukaisesti. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan ja ne voidaan uudelleen metsittää, jolloin ne palautuvat metsätaloukseen, jos tuulivoimaloiden alueita ei oteta muuhun käyttöön. Purkamisen vaikutukset vastaavat rakennusvaiheen vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytöstä poiston vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

Sähkön siirto

Sähkön siirron ilmajohtojen rakentamisen aikana johtoaukealta poistetaan puusto. Sähkön siirron ilmajohtojen rakentaminen uuteen johtoaukeaan estää kulkemisen voimajohtojen työmaa-alueella ja sen lävitse rakentamisen ja purkamisen aikana, muuten johtoalueella voi kulkea jokaisenoikeuksien mukaisesti. Rakentamisella ja purkamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

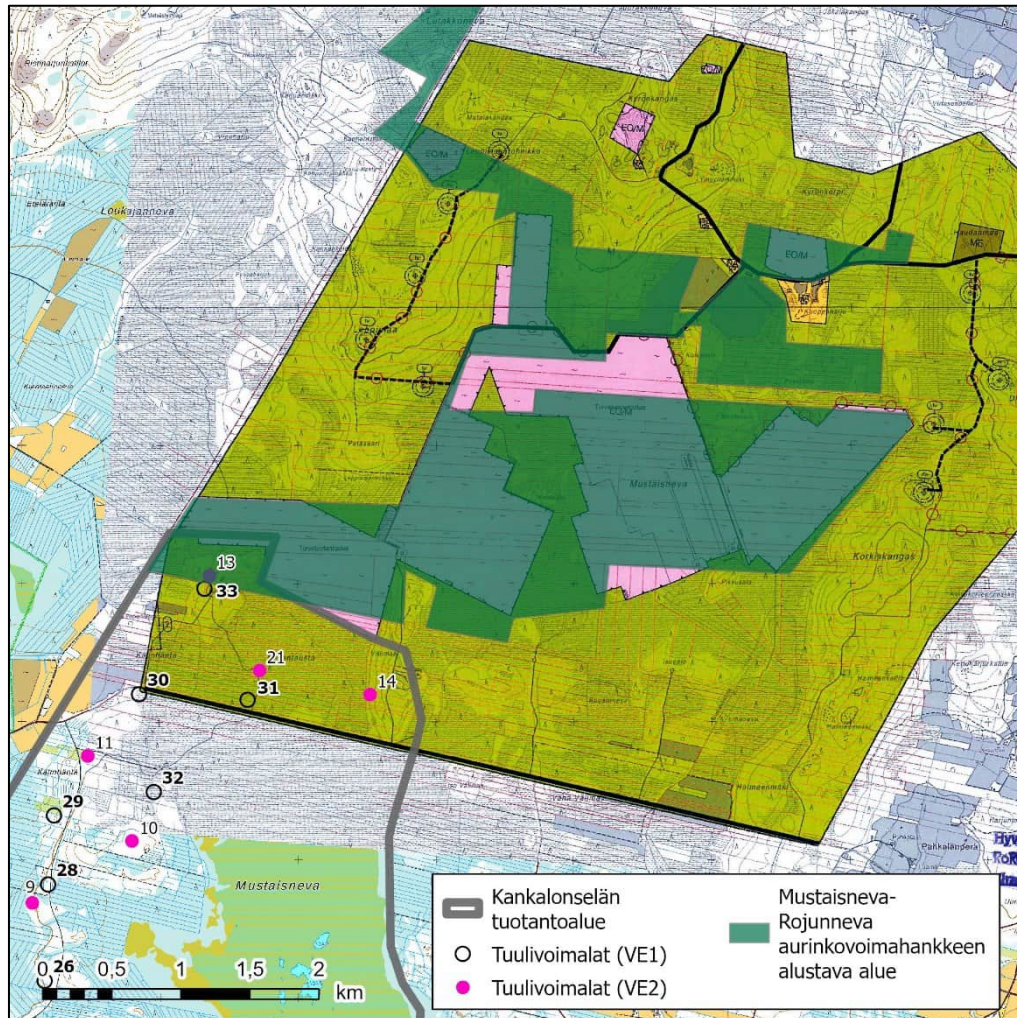
10.4.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arvioidaan tuotantoalueen lähistöllä noin 30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevien muiden tuotannossa ja suunnitteilla olevien tuulivoimala-alueiden osalta. Sähkön siirron osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan osana liittymistä olemassa oleviin voimajohtoihin ja muihin suunnitteilla oleviin voimajohtohankkeisiin.

Kankalonselän tuotantoalueen pohjoisosaan ja pohjoispuolelle sijoittuu Mustaisnevan tuulivoima-alue, jossa on voimassa oleva yleiskaava. Sen kaava-alueelle sijoittuu Kankalonselän hankkeessa vaihtoehdossa VE1 voimalapaikat 30, 31 ja 33 sekä vaihtoehdossa VE2 voimalapaikat 13, 14 ja 21. Mustaisnevan alueella on yhdeksän tuotannossa olevaa tuulivoimalaa, joista lähin voimala sijoittuu Kankalonselän pohjoisimmasta voimalapaikasta noin 2,1 kilometrin etäisyydelle (VE1: 2160 metriä voimalasta nro 33 ja VE2: 2075 metriä voimalasta nro 13). Kankalonselän voimalat luovat yhteisiä melu- ja välkevaikutuksia voimaloiden väliselle alueelle, jonne ei sijoitu kuitenkaan asuin- tai lomarakennuksia.

Mustaisnevan kaava-alueelle on alustavasti suunnitteilla myös aurinkovoimahanke (Forus Oy), jonka alustavat aurinkopaneelien alueet sijoittuisivat Mustaisnevan tuulivoimaloiden väliselle alueelle Kankalonselän voimalapaikkojen pohjoispuolelle. Kankalonselän hankkeen pohjoisin voimalapaikka (VE1 ja VE2) sijoittuisi suunnitellun paneelialueen rajalle.

Hankkeiden toteuttaminen Mustaisnevan alueelle edellyttää yhteensovittamista pohjoisimpien voimalapaikkojen suhteen. Aurinkovoimahanke korvaisi alueella olleen turvetuotannon maankäyttömuotona. Hankkeilla ei muuten arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia.



Kuva 10-2 Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaava (2014) ja sen alueelle suunnitellun aurinkovoimahankkeen alustavat paneelikenttien alueet (Lähde: Forus Oy) sekä Kankalonselän hankkeen tuotantoalueen ja kaavoitettavan alueen rajaukset Mustaisnevan eteläosassa.

Sähkönsiirto

Useat voimajohtohankkeet ja sähkönsiirtoyhteydet seudulla vähentävät metsätaloustaloudessa käytössä olevaa pinta-alaa ja pirstovat yhtenäisiä metsäalueita sekä viljelyalueita. Eri tuulivoimahankkeiden osalta tulisi mahdollisuuksien mukaan hyödyntää samoja voimajohtolinjoja ja maastokäytäviä pirstoutumisen estämiseksi ja maankäytön tehostamiseksi.

10.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Jos hanketta ei toteuteta, tuotantoalueen nykyinen maankäyttö, eli pääosin metsätaloustaloustaloudessa käytössä, voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Mikäli hanke ei toteudu, tuotantoalueen tiestöä ei todennäköisesti paranneta eikä uutta huoltotiestä rakenneta.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei myöskään aiheuta tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä aiheutuvia rajoitteita asuin- ja lomarakennusten sijoittumiselle eikä yhdyskuntarakenteen laajenemiselle tuotantoalueen kohdalla.

Jos hanketta ei toteuteta, ei tarvita myöskään muutoksia nykyisiin maankäyttösuunnitelmiin, kuten Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavaan. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei toisaalta toteuta maakuntakaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta.

Sähkönsiirto

Jos sähkönsiirtoa ei toteuteta, jää voimajohtoreittien alueet metsätalouskäyttöön ja muuhun maankäyttöön, lukuun ottamatta olemassa olevien voimajohtojen osuuksia. Voimajohdon toteuttamatta jättäminen ei lisää sähkönsiirtomahdollisuuksia alueella uuden energiantuotannon mahdollistamiseksi.

10.4.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja.

10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1) on arvioitu hankkeen tuotantoalueen vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 10-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä. Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu voimassa oleva yleiskaava, joka ei ole kuitenkaan ristiriidassa hankkeen kanssa. Tuotantoalueelle ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, mutta tuotantoalueen lounaisosaan sijoittuu lomarakennus, joka on VE1 voimaloiden vaikutusalueella. Tuotantoalueella on maanottoa ja maanottoon soveltuvia alueita, jotka voivat olla paikoin ristiriidassa hankkeen suunniteltujen toimintojen kanssa etenkin vaihtoehdossa VE1.	Vähäinen herkkyys Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä. Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu voimassa oleva yleiskaava, joka ei ole kuitenkaan ristiriidassa hankkeen kanssa. Tuotantoalueelle ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Tuotantoalueen lounaisosaan sijoittuu lomarakennus, joka ei kuitenkaan ole VE2 voimaloiden vaikutusalueella. Tuotantoalueella on maanottoa ja maanottoon soveltuvia alueita, jotka voivat olla osin ristiriidassa hankkeen suunniteltujen toimintojen kanssa, mutta vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Hankkeesta on vain vähän haittaa tuotantoalueen nykyiselle metsä- ja maatalouskäytölle.	Vähäinen kielteinen muutos Hankkeesta on vain vähän haittaa tuotantoalueen nykyiselle metsä- ja maatalouskäytölle. Hankkeen toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamisen laajenemista lähimpien

	Hankkeen toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamisen laajenemista lähimpien pienkylien osalta, mutta alueelle ei ole painetta yhdyskuntarakenteen laajenemiselle. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.	pienkylien osalta, mutta alueelle ei ole painetta yhdyskuntarakenteen laajenemiselle. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus Hankkeella ei ole merkittävää haittaa nykyiselle maa- ja metsätaloustaloudelle, mutta se rajoittaa asuin- ja lomarakentamista. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.	Vähäinen kielteinen vaikutus Hankkeella ei ole merkittävää haittaa nykyiselle maa- ja metsätaloustaloudelle, mutta se rajoittaa asuin- ja lomarakentamista. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.

Taulukko 10-2. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen herkkyys Reitillä olevat alueet ovat pääasiassa maa- ja metsätaloustaloudessa eikä niiden kohdalla ole ristiriidassa olevaa maankäyttöä.	Kohtalainen herkkyys Reitillä olevat alueet ovat pääasiassa maa- ja metsätaloustaloudessa. Reitti sijoittuu kyläalueen läheisyyteen. Reitin läheisyyteen on kuitenkin osoitettu luonnonsuojelualueita ja pohjavesialue.	Vähäinen herkkyys Reitillä olevat alueet ovat pääasiassa maa- ja metsätaloustaloudessa eikä niiden kohdalla ole ristiriidassa olevaa maankäyttöä. Reitti sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen.	Vähäinen herkkyys Reitillä olevat alueet ovat pääasiassa maa- ja metsätaloustaloudessa eikä niiden kohdalla ole ristiriidassa olevaa maankäyttöä
Muutoksen suuruus	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.	Kohtalainen muutos Voimajohdosta on kohtalaista haittaa reitin nykyiselle maankäytölle, sillä se sijoittuu suojelualueen läheisyyteen.	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus	Kohtalainen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus

Taulukko 10-3 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys			VE1	VE2 VEA, VEC, VED		
Kohtalainen herkkyys			VEB			
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

11 Melu ja äänimaisema

11.1 Nykytilanne

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen ja sen ympäristön äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotöistä, turvetuotannosta ja niihin liittyvästä liikenteestä.

Tuotantoalueelle kantautuu myös läheisen tiestön liikenteen ääniä. Väyläviraston tietokantapalvelun mukaan tuotantoalueen itä-länsi suunnassa lävistävän Karijoentien liikennemäärä on välillä 800...1000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Erityisesti liikennemäärien huipputuntien aikoina liikennemelu on todennäköisesti havaittavissa tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Lisäksi tuotantoalueella on muutamia pienempiä teitä tai ajopolkuja, joiden liikennemäärällä ei ole vaikutusta alueen melutilanteeseen. Karijoentien lisäksi tuotantoalueen läheisyydessä ei ole mainittavia liikennemelu aiheuttavia väyliä.

Lähialueen muiden tuulivoima-alueiden aiheuttama ääni voi olla ainakin ajoittain havaittavissa Kankalonselän tuotantoalueella ja erityisesti sen läheisyydessä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittien äänimaisema koostuu pääsääntöisesti luonnonäänistä ja teiden läheisyydessä liikenteen äänistä. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron reittivaihtoehtoja on neljä. Vaihtoehdossa VEA ja VEB sähkönsiirtoreitit kulkevat Kärppiön sähköasemalle. Vaihtoehdossa VEC sähkönsiirto kulkee Åbackin sähköasemalle ja vaihtoehdossa VED Lähteenkylän sähköasemalle.

Mikään sähkönsiirtoreitti ei lävistä tai sivua merkittäviä asuinalueita. Sähkönsiirron vaihtoehtojen äänimaisemaa voidaan kuvata nykyisellään luontomaisen rauhalliseksi pois lukien alueet, joissa ilmajohdot ylittävät tai sivuavat teitä.

11.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

11.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti asiantuntijatyönä, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle (enintään noin 500 m etäisyydelle rakennusalueista). Arviointi perustuu selvityksiin vastaavanlaisten rakennustoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei ole tarpeen tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin 2–3 kertaa vuodessa kullekin tuulivoimalalle, ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Tuulivoimaloiden toiminnan suunnittelualueen ympäristössä (asuinrakennusten ulkotilat) aiheuttamien meluvaikutusten arviointi perustuu laadittuihin melumallinnuksiin. Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa on käytetty uusimpia viranomaisten

ohjeita ja niissä on huomioitu valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (VNa 1107/2015).

Asuinhuoneissa ja oleskelutiloissa vaikuttavan tuulivoimamelun keskiäänitasoja verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015, liite 2) melun toimenpideraja-arvoihin, jotka ovat yhdenmukaisia Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisista melutason ohjearvoista sisätilojen osalta.

Asuinhuoneissa vaikuttavan tuulivoimaperäisen pienitaajuisen melun tasoja verrataan tersseittäin Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015, liite 2) mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

Melumallinnukset on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin (Ympäristöministeriö, 2014). Ohjeen mukaan mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina tulee käyttää alueelle suunnitellun voimalatyyppin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla. Mikäli tarkat tyyppitiedot eivät ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja mallinnusperusteet kuvataan erityisen tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta tuulivoimalan melupäästöä tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus suoritettiin tanskalaisen EMD International A/S:n tuulivoimamallinnuksiin kehittämän WindPRO -ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen. Mallinnusta tehtäessä ohjelmistoon syötetään Ympäristöministeriön (2/2014) ohjeistamat parametrit sekä ISO 9613-2 standardin mukaiset lähtötiedot. Mallinnuksessa on laskettu melun leviäminen vaikutusalueella sekä hankkeesta aiheutuvat melutasot tarkasteluissa pisteissä. ISO 9613-2 standardi olettaa tuulevan jokaisella ajan hetkellä jokaiseen suuntaan, joten se kuvaa melun kannalta ns. pahimman mahdollisimman vaihtoehdon tuuliolosuhteiden suhteen.

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

Tuulivoimalan pienitaajuinen melu (20–200 Hz) on mallinnettu valitun turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan. Äänitaso laskettiin lähimpien asuinrakennuksien ja vapaa-ajan rakennuksien ulkopuolelle ja asuinhuoneiden äänitasoja arvioitiin käyttäen sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeiden (DSO1284) mukaista ääneneristävyyttä, että suomalaisessa tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2024) saatuja kansallisia eristävyysarvoja.

Tuotantoalueen ja sen ympäristön muiden nykyisten ja mahdollisesti toteutuvien tuulivoimaloiden yhteismelua arvioitiin asiantuntijan toimesta laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten hankkeiden tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin

tuloksena esitettiin arvio Kankalonselän hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin tuotantoalueella ja sen läheisyydessä.

Melun merkittävyyttä arvioitiin hanke- ja lähialueen tiedossa olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (

Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNP 993/1992).

Ulkona	L _{Aeq} päivä klo 7–22	L _{Aeq} yö 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 _{Aeq} päivä klo 7–22	L _{Aeq} yö klo 22–7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet*	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	35 dB	-
1) Uusilla alueilla on melutason yöajan ohjearvo kuitenkin 45 dB 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa. 3) Yöajan ohjearvoa 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. * Yhdenmukaiset Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/ 2015) mukaisista melun toimenpiderajoista.		

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (27.8.2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 11-2).

Taulukko 11-2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VnA 27.8.2015).

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

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

Asuinhuoneiden matalataajuisen äänen tasoja verrataan tersseittäin alempana esitettyssä taulukossa (Taulukko 11-3) esitettyihin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

Taulukossa esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin raja-arvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 11-3. Pienitaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

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

Melumallinnukset (Liite 4) ja vaikutusten arvioinnit ovat suorittaneet Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijat. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrossa käytettävien ilmajohtojen koronamelun vaikutuksia arvioitiin sanallisesti kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustuloksia hyödyntäen. Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu, miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden ja liityntäjohtojen aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytettiin kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

11.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan 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.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrossa käytettävien ilmajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla voi esiintyä ns. koronapurkausilmiötä. Tämä esiintyy sirisevänä äänenä ilmajohtojen läheisyydessä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronapurkauksen aiheuttama ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu haurasta. Fingrid on vuonna 2005 mitannut yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa 400 kV ilmajohdon koronamelun äänitasoja. Tällöin äänitasot 20 m ilmajohdosta sivuun olivat välillä 20–45 dB. 220 kV ja 110 kV ilmajohdolla koronameluvaikutukset ovat tätä pienempiä.

Ilmiön aiheuttama ääni ei siis ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimakkaan välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen tuottamiin lyhytaikaisiin ääniin.

11.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMEPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Kriteeristössä huomioidaan kohteiden lainsäädännöllinen asema ja yhteiskunnallinen merkitys sekä muutoksen voimakkuus ja ajallinen kesto. Merkittävyys on esitetty luvun lopussa.

11.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset äänimaisemaan

11.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset tuulivoima-alueella

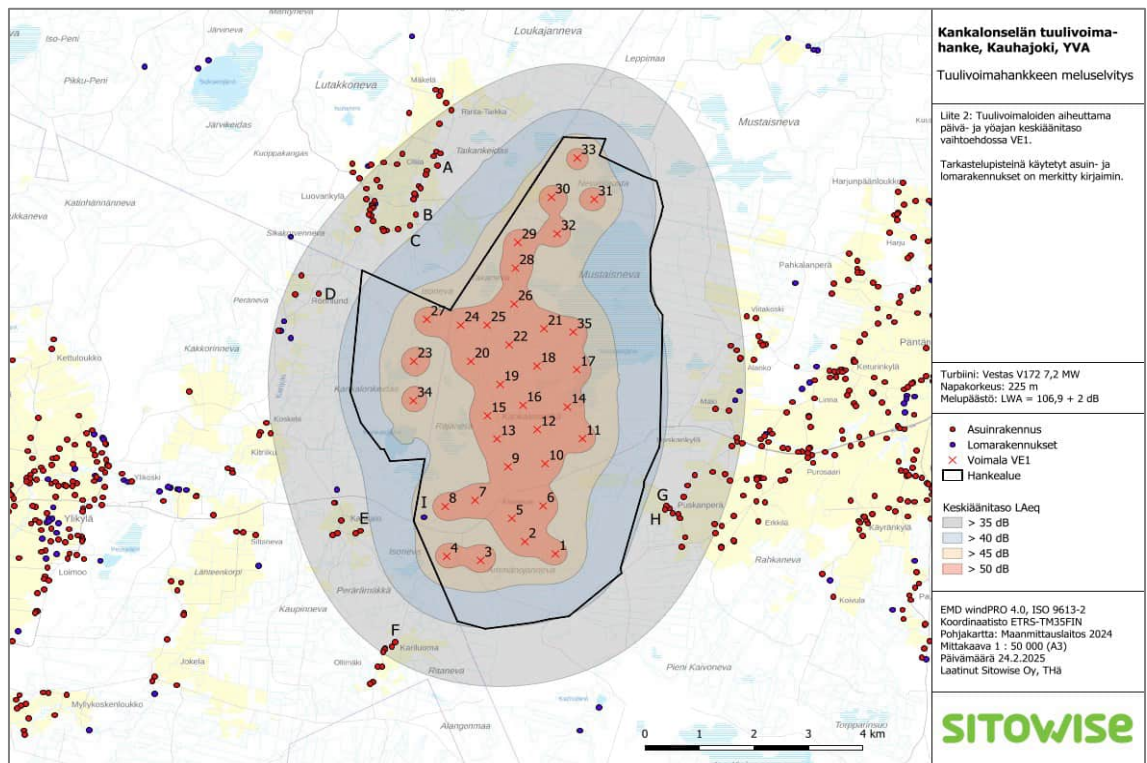
VE1: 35 kpl Vestas V172 7,0 MW napakorkeus 225 m, LWA 106,9 + 2 dB.

Mallinnukset on laadittu käyttäen suunnitellun tuulivoimalan äänitehotasoa (106,9 dB), johon on lisätty varmuusvara +2 dB.

Mallinnusten perusteella Kankalonselän hankevaihtoehto VE1 nostaa tuotantoalueen viereisten asuin- ja lomarakennusten tuulivoimamelutasoja kauttaaltaan ~5...10 dB nykyiset toiminnassa ja suunnitteilla olevat naapuripuistot huomioiden. Vaihtoehtoon VE1 äänitasot lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä ovat suurimmillaan välillä 37...39 dB pois lukien lomarakennus (tarkastelupiste I), missä keskiäänitaso on mallinnusten mukaan 47,1 dB. Tarkastelupiste sijoittuu vain 450 m etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta, mistä syystä sen tuulivoimamelurasitus kasvaa vaihtoehdossa noin 20 dB.

Tuulivoimamelun ohjearvon vaatimus <40 dB (1107/2015) saavutetaan kaikissa tarkastelupisteissä pois lukien tarkastelupiste I, missä ylitys on ~7 dB. Vastaavasti pienitaajuinen melu voi ylittää asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvot tarkastelupisteessä I taajuuskaistoilla 50, 63 ja 80 Hz.

Samassa kohteessa ylitetään mahdollisesti sisätiloissa myös ns. normaalin taajuusalueen melun yöajan ohjearvo 30 dB (STM 545/2015). Muiden lähialueen kohteiden pihaille vaikuttavat keskiäänitasot ovat huomattavasti alempia, minkä takia sisätiloissa saavutetaan yöajan ohjearvon 30 dB vaatimus tavanomaisilla ulkoseinärakenteilla.



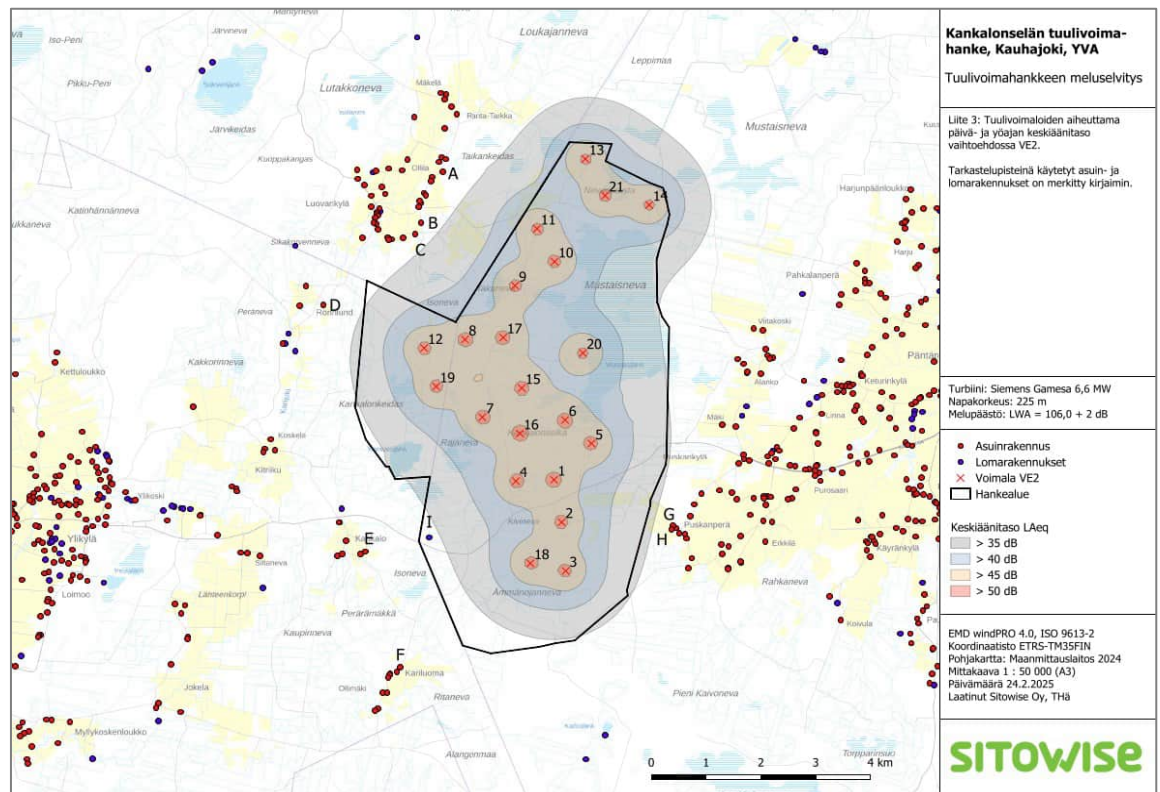
Kuva 11-1. Kankalonselän vaihtoehto VE1 meluvaikutukset.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähivaikutusalueille ei sijoitu kansallispuistoja tai muita kohteita, joita koskisivat VNa 1107/2015 tuulivoimamelun ohjearvot. Tuotantoalueen läheisyydessä (luoteeseen) sijaitsee soidensuojelualueet (Korvenkeidas ja Tarkankeidas), joilla tuulivoimamelu voi ylittää paikoittain arvon 40 dB. Luonnonsuojelualueille ei kuitenkaan käytetä VNa 1107/2015 ohjearvoja ja em. alueilla ei ylitetä VNp 993/1992 mukaisia yleisiä melun ohjearvoja.

VE2: 21 kpl Siemens Gamesa 6,6 MW napakorkeus 225 m, LWA 106,0+2 dB

Mallinnukset on laadittu käyttäen suunnitellun tuulivoimalan äänitehotasoa (106,0 dB), johon on lisätty varmuusvara +2 dB.

Vaihtoehtodossa VE2 aiheutuvat meluvaikutukset ovat kauttaaltaan pienempiä kuin vaihtoehtodossa VE1. Kankalonselän aiheuttamat melutasot ovat läheisten asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä kauttaaltaan korkeimmillaan välillä 32...34 dB. Vaihtoehtodossa tuulivoimamelun ohjearvon vaatimus saavutetaan kaikissa tarkastelupisteissä selvästi. Vastaavasti asumisterveysasetuksen pienitaajuisten melun toimenpideraja-arvot alitetaan selvästi. Tavanomaisilla ulkoseinärakenteilla myöskään normaalitaajuisten melun ohjearvoja (STM 545/2015) ei ylitetä läheisten rakennuksien sisätiloissa.



Kuva 11-2. Kankalonselän vaihtoehdon VE2 meluvaikutukset.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähivaikutusalueille ei sijoitu kansallispuistoja tai muita vastaavia kohteita, joita koskisivat VNa 1107/2015 tuulivoimamelun ohjearvot. Tuotantoalueen läheisyydessä (luoteeseen) sijaitsee soidensuojelualueet (Korvenkeidas ja Tarkankeidas) joilla tuulivoimamelu voi paikoittain ylittää arvon 40 dB. Luonnonsuojelualueille ei kuitenkaan käytetä VNa 1107/2015 ohjearvoja ja em. alueilla ei ylitetä Vnp 993/1992 mukaisia yleisiä melun ohjearvoja.

11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset sähkönsiirtoreiteillä

VEA

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu alle 50 metrin etäisyydelle asuin- tai lomarakennuksia. Mahdollinen ajoittainen koronamelu ei ylitä Vnp 993/1992 ohjearvoja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

VEB

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu alle 50 metrin etäisyydelle asuin- tai lomarakennuksia. Mahdollinen ajoittainen koronamelu ei ylitä Vnp 993/1992 ohjearvoja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

VEC

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu alle 50 metrin etäisyydelle asuin- tai lomarakennuksia. Mahdollinen ajoittainen koronamelu ei ylitä Vnp 993/1992 ohjearvoja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

VED

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu alle 50 metrin etäisyydelle asuin- tai lomarakennuksia. Mahdollinen ajoittainen koronamelu ei ylitä Vnp 993/1992 ohjearvoja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

11.3.3 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakennusvaiheen kanssa. Ajallisesti meluvaikutukset ovat lyhytkestoisia. Lähimmät vakituisen asumisen tai vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista (pois lukien tarkastelupiste I). 2 km etäisyydellä tavanomaiseen maarakennukseen verrattavissa olevat äänet voivat olla ajoittain havaittavissa, mutta eivät aiheuta häiriötä tai ylitä Vnp 992/1993 mukaisia melun ohjearvoja.

Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulipuiston rakentamista.

Sähkönsiirto

Vastaavasti ilmajohtojen rakentaminen on tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa toimintaa. Hetkellinen melurasitus on lyhytaikaista tietyllä alueella.

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanke ei toteudu, ei uusia meluvaikutuksia aiheudu, eikä alueen äänimaisemaan tule muutoksia. Tuotantoalueelle ja sen läheisyyteen vaikuttavat edelleen muiden tuulivoiman tuotantoalueiden melurasitukset.

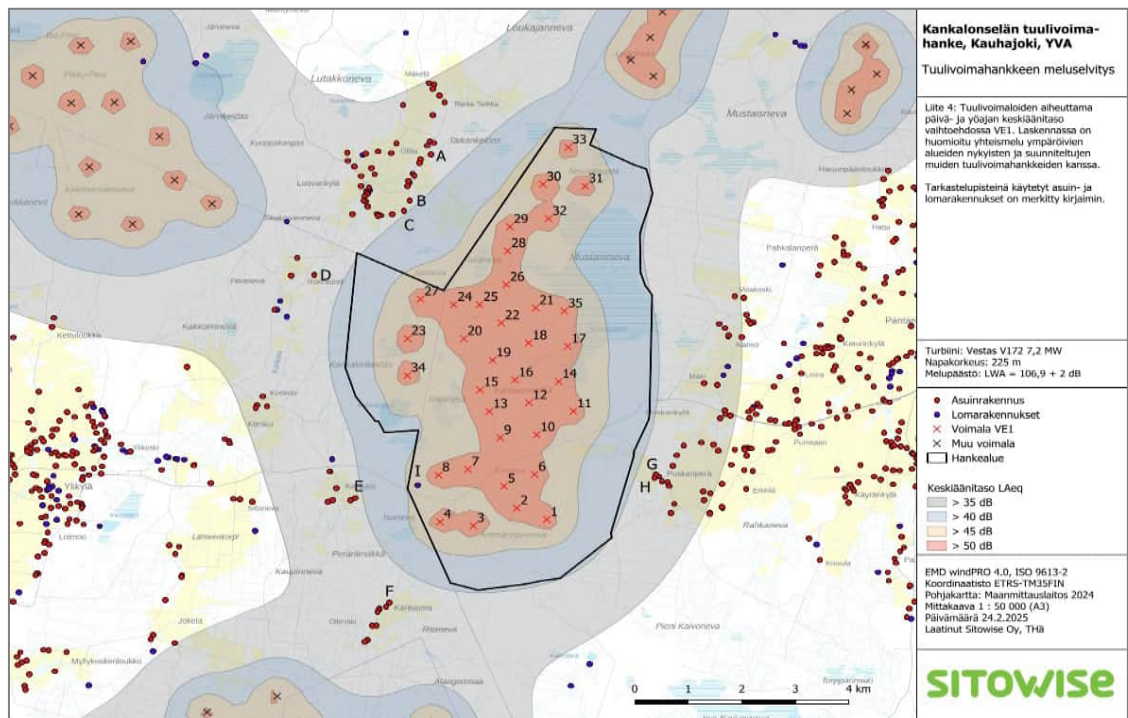
Sähkönsiirto

Mikäli sähkönsiirtoa ei toteuteta, ei uusia mahdollisia ja ajoittaisia koronameluvaikutuksia aiheudu sähkönsiirtoreittien varrelle.

11.3.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arviointien melumallinnuksissa on huomioitu Kankalonselän tuulivoimahankeen lisäksi myös suunnitteilla olevat Lautamäen ja Rajamäenkylän (syksy 2024) tuulivoimahankeet, sekä tuotannossa oleva Mustaisnevan tuulivoimahanke. Muut tuulivoimahankeet sijoittuvat niin kauas, että niillä ei ole vaikutuksia Kankalonselän tuotantoalueen ja sen läheisyyden melutasoihin. Vastaavasti Kankalonselän tuotantoalueella ei ole vaikutuksia niiden lähialueiden melutasoihin.

Kuvassa (Kuva 11-3) on esitetty mallinnustulokset, missä huomioidaan Kankalonselän suuremman tuulivoimalamäärän omaava vaihtoehto VE1 sekä edellä mainitut läheisimmät tuulivoimahankeet.



Kuva 11-3. Kankalonselän vaihtoehdon VE1 meluvaikutukset yhteisvaikutukset huomioiden.

Kun naapuripuistojen yhteisvaikutukset huomioidaan, on Kankalonselän läheisten asuin- ja lomarakenrusten keskiäänitaso enimmillään 0...1,5 dB korkeampi kuin tilanteessa, missä alueella vaikuttaisi vain Kankalonselän tuulivoimahanke. Asetuksen 1107/2015 mukaisia ohjearvoja ei ylitetä myöskään yhteisvaikutukset huomioiden kummassakaan hankevaihtoehdossa, pois lukien tarkastelupiste I, missä ylitykset tapahtuvat jo pelkän Kankalonselän tuotantoalueen vaikutuksesta vaihtoehdossa VE1. Yhteisvaikutukset huomioiden vaihtoehdossa VE2 ohjearvoylityksiä ei tapahdu.

Pienitaajuuden melun toimenpideraja-arvot ylitetään vaihtoehdossa VE1 yhteisvaikutukset huomioiden tarkastelupisteessä I. Vaihtoehdossa VE2 sisätilojen melun ohjetarvot ylitetään ei tapahdu minkään tarkastelupisteen osalta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto ei aiheuta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

11.3.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

Vaihtoehdossa VE1 yksittäisen lomarakenne (tarkastelupiste I) kohdalla tapahtuva merkittävä VNa 1107/2015 ohjearvon 40 dB ja matalataajuuden melun toimenpiderajojen ylitykset on mahdollista poistaa muuttamalla vaihtoehdon voimaloiden sijoittelua niin, että siitä poistetaan voimalat 3, 4, 7 ja 8. Näin toimimalla

ohjearvoylityksiä ei tapahdu. Kyseisen lomarakennuksen osalta on myös keskusteltu alustavasti erilaisista mahdollisuuksista. Vaihtoehdossa VE2 melutasot ovat huomattavasti maltillisempia eikä yksittäisillä voimaloiden poistoilla saavuteta vastaavia parantavia vaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinnettujen tuloksien perusteella vaihtoehdossa VE2 ei näille toimenpiteille myöskään ole tarvetta.

Sähkönsiirto

Ilmajohtona toteuttavan sähkönsiirron meluvaikutusten ehkäisemisen ja lieventämisen keinot rajoittuvat käytännössä reitin sijoitteluun, niin että sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Nyt valituilla sähkönsiirron vaihtoehtoilla tämä keino toteutuu jo lähtökohtaisesti.

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Taulukossa (Taulukko 11-4) on esitetty kootusti kummankin hankevaihtoehdon vaikutukset (vaikutuksen merkittävyys) perustuen IMPERIA-menetelmään. Pienemmän voimalamäärän ja voimalan äänitehotason takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat oleellisesti pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 11-4 Tuulivoimahankkeen vaikutukset äänimaisemaan.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys 40 dB ohjearvorajan tuntumaan sijoittuu muutamia asuin- tai lomarakennuksia. Ympäröivien hankkeiden tuulivoimamelu on näiden kohdalla nykyisellään selvästi alle 35 dB mallinnusten perusteella.	Vähäinen herkkyys 40 dB ohjearvorajan tuntumaan ei sijoitu ollenkaan asuin- tai lomarakennuksia tai muita melulle herkkiä kohteita.
Muutoksen suuruus	Suuri kielteinen Ohjearvot tuulivoimamelun ja matalataajuisen melun osalta ylitetään yksittäisessä tarkastelupisteessä selvästi ja neljässä muussa ollaan niiden tasalla yhteisvaikutukset huomioiden. Melu on erittäin pitkäaikaista. Mikäli meluvaikutuksia saadaan pienennettyä, on vastaavasti muutoksen suuruus vähemmän kielteinen.	Vähäinen kielteinen Melutasot ovat huomattavasti alle ohjearvojen. Melu on erittäin pitkäaikaista.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävä kielteinen Ohjearvoylitykset erittäin selviä yksittäisen lomarakennuksen pihapiirissä. Lisäksi äänimaisema heikkenee useiden asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä lähestyen ohjearvorajoja. Tuulivoimahankkeella on heikentäviä vaikutuksia alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä. Vaikutuksen merkittävyyttä on mahdollista pienentää vaikuttamalla muutoksen kielteiseen suuruuteen.	Vähäinen kielteinen Äänimaiseman heikkeneminen on oleellisesti pienempää kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimahankkeella on heikentäviä vaikutuksia alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä.

Taulukko 11-5. Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen herkkyys Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 m etäisyydellä ilmajohdosta.	Vähäinen herkkyys Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 m etäisyydellä ilmajohdosta.	Vähäinen herkkyys Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 m etäisyydellä ilmajohdosta.	Vähäinen herkkyys Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 m etäisyydellä ilmajohdosta.
Muutoksen suuruus	Ei muutosta Koronamelu ei havaittavissa asuin- tai lomarakennusten pihapiireissä.	Ei muutosta Koronamelu ei havaittavissa asuin- tai lomarakennusten pihapiireissä.	Ei muutosta Koronamelu ei havaittavissa asuin- tai lomarakennusten pihapiireissä.	Ei muutosta Koronamelu ei havaittavissa asuin- tai lomarakennusten pihapiireissä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Ei vaikutusta Koronamelulla ei ole vaikutusta lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirien melutasoihin.	Ei vaikutusta Koronamelulla ei ole vaikutusta lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirien melutasoihin.	Ei vaikutusta Koronamelulla ei ole vaikutusta lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirien melutasoihin.	Ei vaikutusta Koronamelulla ei ole vaikutusta lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirien melutasoihin.

Taulukko 11-6 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

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

12 Valo-olosuhteet

12.1 Nykytilanne

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

Sähkönsiirto

Nykyiset ja tulevat sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta varjon välkkymistä, joten sähkönsiirtoreittien nykytilanne varjon välkkymisen suhteen ei ole arvioinnissa olennaista.

12.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

12.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimaloiden aiheuttama varjovälkkeen vaikutusalue ja -määrä mallinnettiin tuulivoimamallinnukseen käytettävällä WindPRO-ohjelmalla, jossa pohjatietona käytetään paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Varjovälkkeen mallinnus tehtiin ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti saksalaista menetelmää (WEA-Schattenwurf-Hinweise) käyttäen, ottaen huomioon lähimmän sääaseman pitkän aikavälin auringonpaistetunnit ja voimaloiden laskennallisen käyntiajan. Laskenta perustuu maksimietäisyyteen, josta tarkasteltuna voimalan lapa peittää vähintään 20 % auringon pinta-alasta. Varjon välkkymistä tarkastellaan likimäärin ihmisen havainnointikorkeudelta.

Laskennoissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija, maastonmuodot sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Tarkasteltavan alueen maanpinnan korkeuserot saatiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Tuulensuunnat laskettiin käyttäen Ilmatieteen laitoksen Tuuliatlaksen tietoja ja muut alueen säätiedot arvioitiin perustuen Ilmatieteen laitoksen Seinäjoen Pelmaan havaintoaseman keskiarvotilastoja.

Puustoa, muuta kasvillisuutta ja rakennuksia ei mallinnoissa huomioida, minkä takia välkettä on paikoittain mallinnuksen osoittamaa vähemmän.

Mallinnukset laadittiin sekä todelliselle tilanteelle ("real case"), että teoreettiselle maksimaaliselle tilanteelle ("worst case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Teoreettisessa maksimitilanteessa auringon oletetaan paistavan koko sen ajan, jonka aurinko on horisontin yläpuolella. Lisäksi tuulivoimaloiden oletetaan käyvän koko ajan ja tuulen suunnan seuraavan aurinkoa siten, että varjovälkettä syntyy tarkastelupisteeseen aina maksimaalinen määrä.

Laskentojen tuloksina saatiin tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksella määritetään myös varjon välkkymisen esiintymisajankohdat lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa.

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

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen enimmäiskestoista eikä varjovälkkeen muodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Ruotsissa, Saksassa ja Tanskassa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ja Saksan ohjearvo varjostuksen osalta on 8 tuntia varjovälkettä vuodessa ja Tanskassa 10 tuntia vuodessa. Lisäksi on hyödynnetty Saksassa käytettävää ohjearvoa, missä teoreettinen maksimaalinen välkemäärä ei saa ylittää 30 tuntia vuodessa eikä 30 minuuttia päivässä. Varjovälkkeen muodostuksen määrä arvioitiin tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjovälkettä.

Varjon välkkymisen mallintamisen ja varjon välkkymisen merkityksen voimakkuuden arvioimisen ovat suorittaneet Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijat. Mallinnusraportti on esitetty liitteessä 5.

12.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia valo-olosuhteisiin syntyy auringonvalon vaikutuksesta syntyvästä varjostuksesta ja varjon liikkumisesta eli vilkkumisesta tilanteessa, jossa aurinko sijoittuu tuulivoimalan roottorin taakse tarkastelijan nähtä. Varjostusta tapahtuu ainoastaan kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten tuulivoimalan lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostusvaiheen vaikutuksen esiintymiseen vaikuttaa auringonpaisteen lisäksi auringon suunta ja korkeus, tuulen suunta, roottorin asento sekä tarkastelupisteen etäisyys tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusta enää havaita.

Valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan myös tuulivoimaloiden mastoihin ja konehuoneen päälle asennettavien lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalojen vaikutuksia tarkastellaankin osana maisemavaikutusten arviointia.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta ympäristöön valo-olosuhteiden muutoksia.

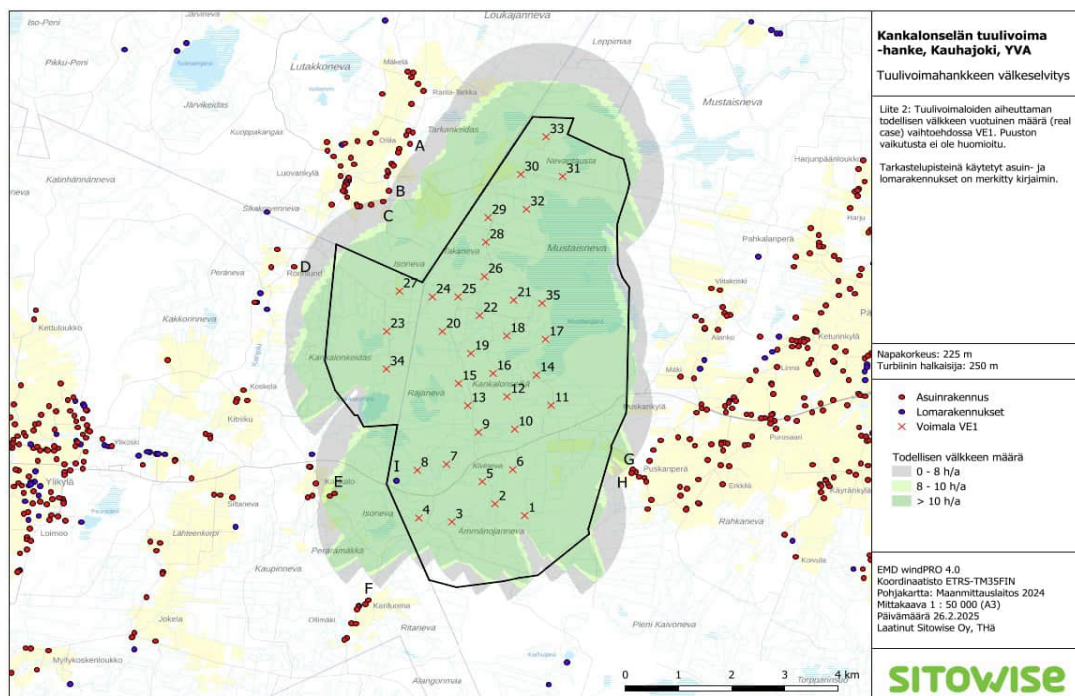
12.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMEPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu selostuksen liitteessä 3. Kriteeristössä otetaan huomioon erityisesti vaikutusten alueellinen laajuus, kesto ja mahdollisten ylitysten voimakkuus.

12.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset valo-olosuhteisiin

12.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1: 35 kpl Vestas V172, napakorkeus 225 m, roottorin leveys 250m.

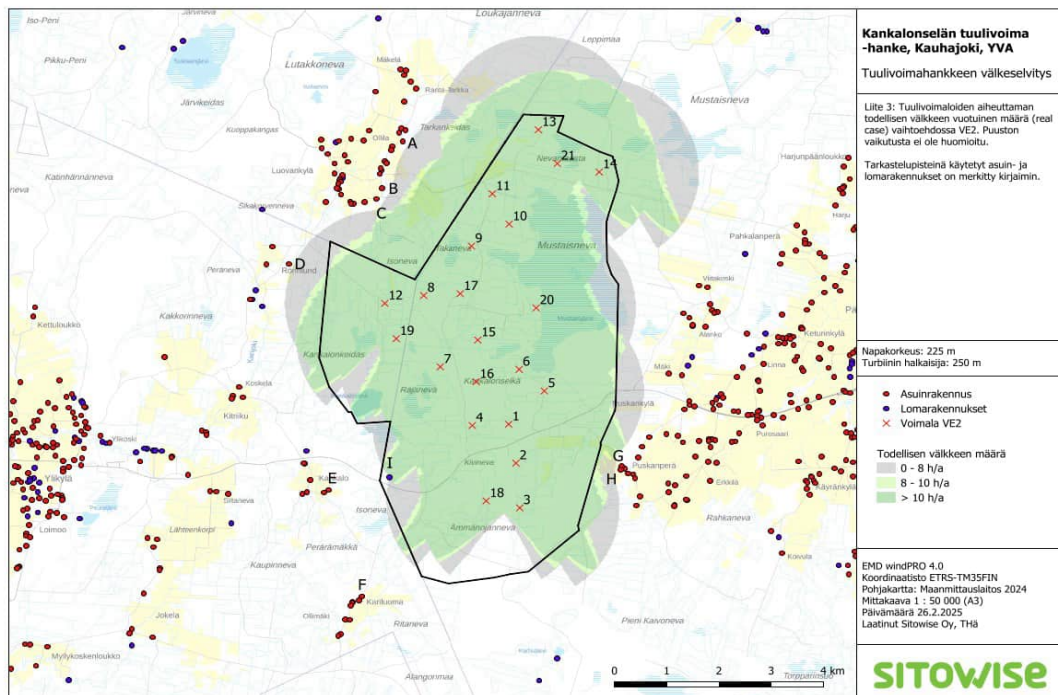


Kuva 12-1. Kankalonselän vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset.

Vaihtoehdossa VE1 (Kuva 12-1) ohjearvon vaatimus alle kahdeksan tunnin vuosittaisesta välketuntimäärästä (real case) ylitetään tarkastelupisteissä E ja I. Ylitykset ovat huomattavia. Erityisesti tarkastelupisteessä I todellisen tilanteen vuosittainen välketuntimäärä on lähes 60 tuntia.

Teoreettisen tilanteen (worst case) välketuntimäärä ylittää ohjearvon 30 tuntia/vuosi tarkastelupisteissä C, E ja I.

VE2: 21 kpl Siemens Gamesa, napakorkeus 225 m, roottorin leveys 250m.



Kuva 12-2. Kankalonselän vaihtoehdon VE2 välkevaikutukset.

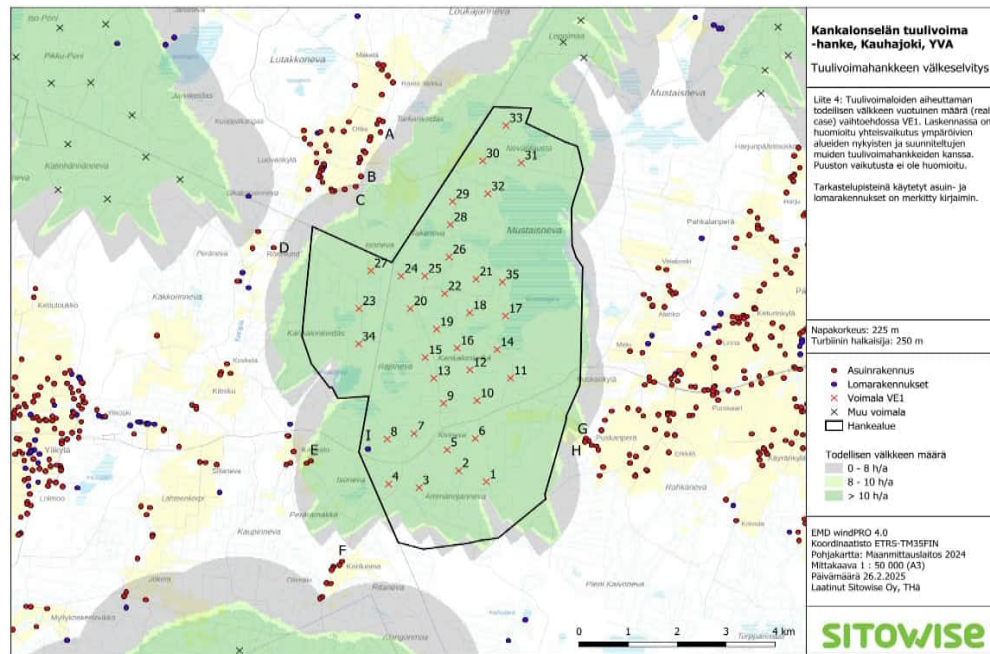
Vaihtoehdossa VE2 (Kuva 12-2) varjon välkkymisen vaikutukset ovat huomattavasti pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinnusten perusteella ohjearvot alitetaan jokaisen tarkastelupisteen kohdalla sekä todellisen tilanteen (real case), että teoreettisen tarkastelun (worst case) osalta.

12.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta muutoksia alueen valo-olosuhteisiin.

12.3.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arviointien välkemallinnuksissa on huomioitu Kankalonselän tuulivoimahankeen lisäksi myös suunnitteilla olevat Lautamäen ja Rajamäen kylän (syksy 2024) tuulivoimahankeet, sekä tuotannossa oleva Mustaisnevan tuulivoimahanke. Muut tuulivoimahankeet sijoittuvat niin kauas, että niillä ei ole vaikutuksia Kankalonselän tuotantoalueen ja sen läheisyyden melutasoihin. Vastaavasti Kankalonselän tuotantoalueella ei ole vaikutuksia niiden lähialueiden valo-olosuhteisiin.



Kuva 12-3. Kankalonselän vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset yhteisvaikutukset huomioiden.

Mallinnusten perusteella yhteisvaikutuksia lähihankkeiden kanssa ei ole. Vaihtoehdossa VE1 (Kuva 12-3) yksittäisen lomarakennuksen (tarkastelupiste I) ohjearvoilytykset aiheutuvat Kankalonselän tuulivoimahankkeesta. Vaihtoehdossa VE2 välkevaikutuksia ei laskennallisesti aiheudu yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen pihapiireihin myöskään yhteisvaikutukset huomioiden.

12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanke ei toteudu, ei uusia välkevaikutuksia aiheudu, eikä alueen valo-olosuhteisiin tule muutoksia.

12.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kohtuuton haitta varjon välkkymisestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle käyttäen välkkeen hallintajärjestelmä (flicker control). Real case laskentojen perusteella pysäytysjärjestelmille on tarvetta vaihtoehdossa VE1 ainakin voimaloille 4,7,8 ja 9. Vaihtoehdossa VE2 pysäytysjärjestelmillä ei ole tarvetta.

Välkemallinnus ei ota huomioon näköesteitä, kuten puustoa, kasvillisuutta ja rakennuksia, minkä vuoksi välkettä on paikoittain mallinnuksen osoittamaa vähemmän.

12.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Taulukossa (Taulukko 12-1) on esitetty kootusti kummankin hankevaihtoehdon vaikutukset (vaikutuksen merkittävyys) perustuen IMPERIA-menetelmään. Pienemmän

voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 kielteiset vaikutukset ovat oleellisesti pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 12-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen valo-olosuhteisiin.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Asuin- ja lomarakennuksille on olemassa välkkeen osalta suositusarvot, mutta ne eivät ole erityisen herkkiä välkkeelle.	Kohtalainen Asuin- ja lomarakennuksille on olemassa välkkeen osalta suositusarvot, mutta ne eivät ole erityisen herkkiä välkkeelle.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Välkkeen ohjearvoylitykset ylittävät ohjearvot real case laskennoissa yhden lomarakennuksen ja yhden vakituisen asumisen rakennuksen pihapiirissä. Ylitykset ovat huomattavia. Lisäksi teoreettisessa tilanteessa ylitetään vuotuinen ohjearvo 30h/a yhden vakituisen asumisen rakennuksen pihapiirissä. Muutoksen suuruutta on mahdollista pienentää välkehallintajärjestelmällä vähemmän kielteiseksi.	Vähäinen kielteinen Välkevaikutukset eivät ylety asuin- ja lomarakennusten alueille, mutta ne heikentävät tuotantoalueen ja sen ympäristön viihtyisyyttä virkistyskäytössä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen Merkittäviä ohjearvoylityksiä tarkastelupisteissä kahdessa tarkastelupisteessä. Välkkeen kesto on pitkäikäistä. Lisäksi välkkeellä heikentäviä vaikutuksia alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä. Vaikutuksen merkittävyyttä on mahdollista pienentää myöhemmin välkehallintajärjestelmällä vähemmän kielteiseksi.	Vähäinen kielteinen Ohjearvoylityksiä ei tapahdu. Välkkeellä heikentäviä vaikutuksia alueen viihtyisyyteen virkistyskäytössä.

Taulukko 12-2 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kiel- teinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys					VEA, VEB, VEC, VED	
Kohtalainen herkkyys			VE1	VE2		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kieltei- nen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

13 Maisema ja kulttuuriympäristö

13.1 Nykytilanne

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Suomen maisemamaakunnista Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulle. Kyseisessä maisemamaakunnassa maisemat avautuvat usein tasaisena lakeutena, mutta jokilaaksojen välisillä selännealueilla pinnanmuodot saattavat olla yllättävänkin kumpareisia. Joet ovat tyypillisimpiä vesistöjä ja niihin liittyvä jokavuotinen ilmiö on runsas tulviminen. Järviä on vähän. (YM 1992)

Myös Kankalonselän tuotantoalueella maisemamaakunnan piirteet erottuvat tasaisuutena, jonka keskellä Kankalonselän selänne kohoaa. Hankkeen tarkastelualueella jokilaaksot ja niiden avoimet laajat peltoalueet levittäytyvät vain pienialaisempana hankealueen kaakkoispuolella. Kankalonselän hankealue sijoittuu viljelylaaksojen liksäksi alavalla maalla laajojen soiden keskelle. Pellot ovat yleisen maisemakuvauksen mukaisesti soiden kainalossa pienialaisina raivauksina. (Kuva 13-1)



Kuva 13-1. Avoimet maisematilat ovat paikoin idyllisiä ja ajallisesti pysähtyneen oloisia. Alueella muodostuu paikoin hyvinkin pitkiä näkymäjaksoja.

Etelä-Pohjanmaan kulttuurimaiseman tunnusmaisimmat elementit ovat jokilaaksojen ympäristöön keskittyneet tasaiset ja viljavat savikkoalueet. Seudun rakennetulle ympäristölle on tyypillistä reittikylien ja nauhamaisten joenvarsikylien asumiskeskittymät jokien töyräillä tulvarajan ulkopuolella. Tiiviimmät kylät sijoittuvat loiville kumpareille. Laaja peltoviljely on lähtenyt yleensä suon raivauksesta ja kytöviljelystä, ja luonnontilaiset suot voivat nykyäänkin liittyä peltoaukioihin. (YM 1992) Maisemassa erottuvat tiiviimpänä erityisesti asutuskeskittymät Kauhajoen kaupungin, sekä Teuvan ja Karijoen kuntien ympäristössä. Maiseman näkökulmasta oleellista on myös näiden luoma virkistyspaine. Asutusta on käsitelty tarkemmin luvussa 10 ja virkistystä luvussa 14.



Kuva 13-2. Laajan alueen yleisestä maisemakuvasta huolimatta etenkin rakennetussa ympäristössä näkymät ovat monin paikoin lyhyitä. Erityisesti rakennusten läheisyydessä on näkyviä suojaavaa kasvillisuutta, mutta myös peltoalueilla on usein suhteellisen paljonkin puustoa. Kokemus maisematilasta ei vastaa täysin kartan avulla tehtävää tulkintaa.

Metsät muodostavat jokilaaksojen ympärillä suljettuja maisematiloja, mutta monin paikoin metsätkin ovat maanomistuksen mukaisesti rikkonaisia. Hakkuuaukeat ovat pienialaisia, tehden luonnontilaisesti suljetusta maisemakuvasta mosaiikkimaisesti avointa. Hakkuuaukioille tyypillistä on myös väliaikaisuus: se mikä tänään on avointa, on pian taas metsäistä. Tulevista hakkuista ei tiedetä, ja niihin liittyvät vaikutukset riippuvat maanomistajien toimista.

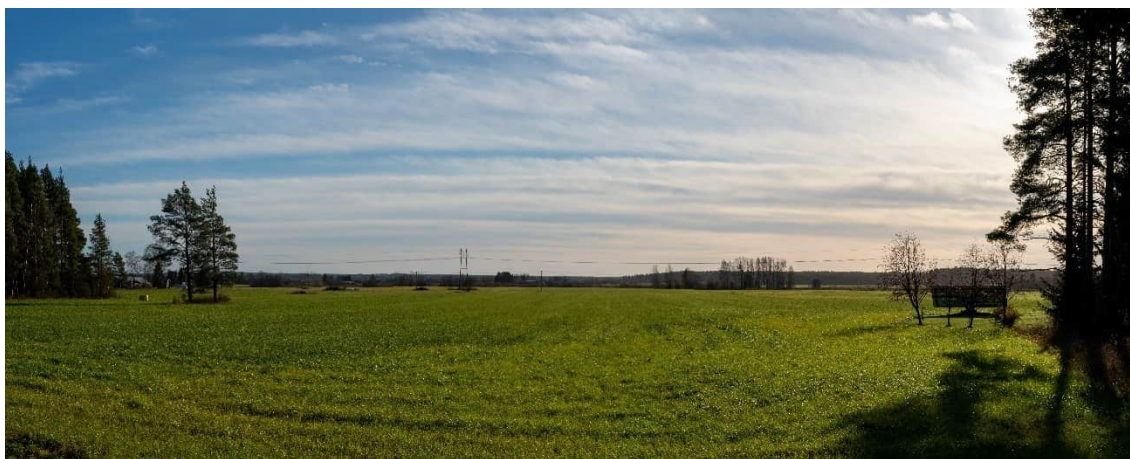
Tuulivoimaloita ympäröivä alue itsessään on pääosin puustoista ojitettua suota tai Kankalonselän selännettä. Tässä YVA-menettelyssä esitetty hankealuearajaukseen sisältyy myös Mustaisnevan suo, joka on luonnontilainen. Alueella ei ole osoitettua virkistyskäyttöä, mutta läheinen asutus tuo varmasti suoalueelle omatoimisia virkistystyjiä. Olemassa oleva tuulivoima on jo oleva osa laajempaa maisemakuvaa.



Kuva 13-3. Tuulivoima on paikoin jo hallitseva osa tarkastelualueen maisemakuvaa. Kuva Teuvan kunnasta noin 11 km etäisyydellä tuotantoalueelta. (SW)

Sähkönsiirto

Hankkeeseen liittyvät sähkönsiirtoreitit sijoittuvat tuulivoiman tuotantoalueen tarkastelualueelle, eli maisemamaakuntatasolla yllä kuvatun kaltaiseen ympäristöön. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat suhteellisen tasaiseen maastoon. Johtoreitit ovat nykytilassa suurelta osin metsäisiä, mutta paikoin reittilinjaukset ylittävät tai sivuaavat vaihtelevaa peltojen ja soiden laikuttamia jaksoja. Voimajohtoreitit kiertävät laajimmat luonnontilaiset suot, mutta vesistöylityksiä liittyy vaihtoehtoihin VEA ja VEB. Vesistöt on kuvattu luvussa 22. Vaihtoehto VED liittyy Isojokilaaksoa reunustavien viljelyalueiden maisematilaan etenkin Pohjanrannan läheisyydessä. Paikoin voimajohto sijoittuisi maisematilan reunavyöhykkeelle.



Kuva 13-4. Voimajohtovaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat osin Teuvanjoilaakson avoimeen maisematilaan. Maisemakuvassa hahmottuu jo olemassa olevia sähkönsiirtorakenteita. (SW)

Asutusta sijoittuu voimajohtoreiteillä erityisesti Järviluoman alueelle (vaihtoehdot VEA ja VEC), Luovankylän läheisyyteen (vaihtoehto VEB) ja Teuvanjoilaaksoon (vaihtoehdot VEA ja VEB). Asutuksen läheisyydessä maiseman virkistysarvot korostuvat.

13.1.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ja merkittävät kulttuuriympäristöt (RKY)

Maaseutumme edustavimmat monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luotoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan perustuvat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015. Inventoinnin tuloksena Suomeen muodostettiin 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

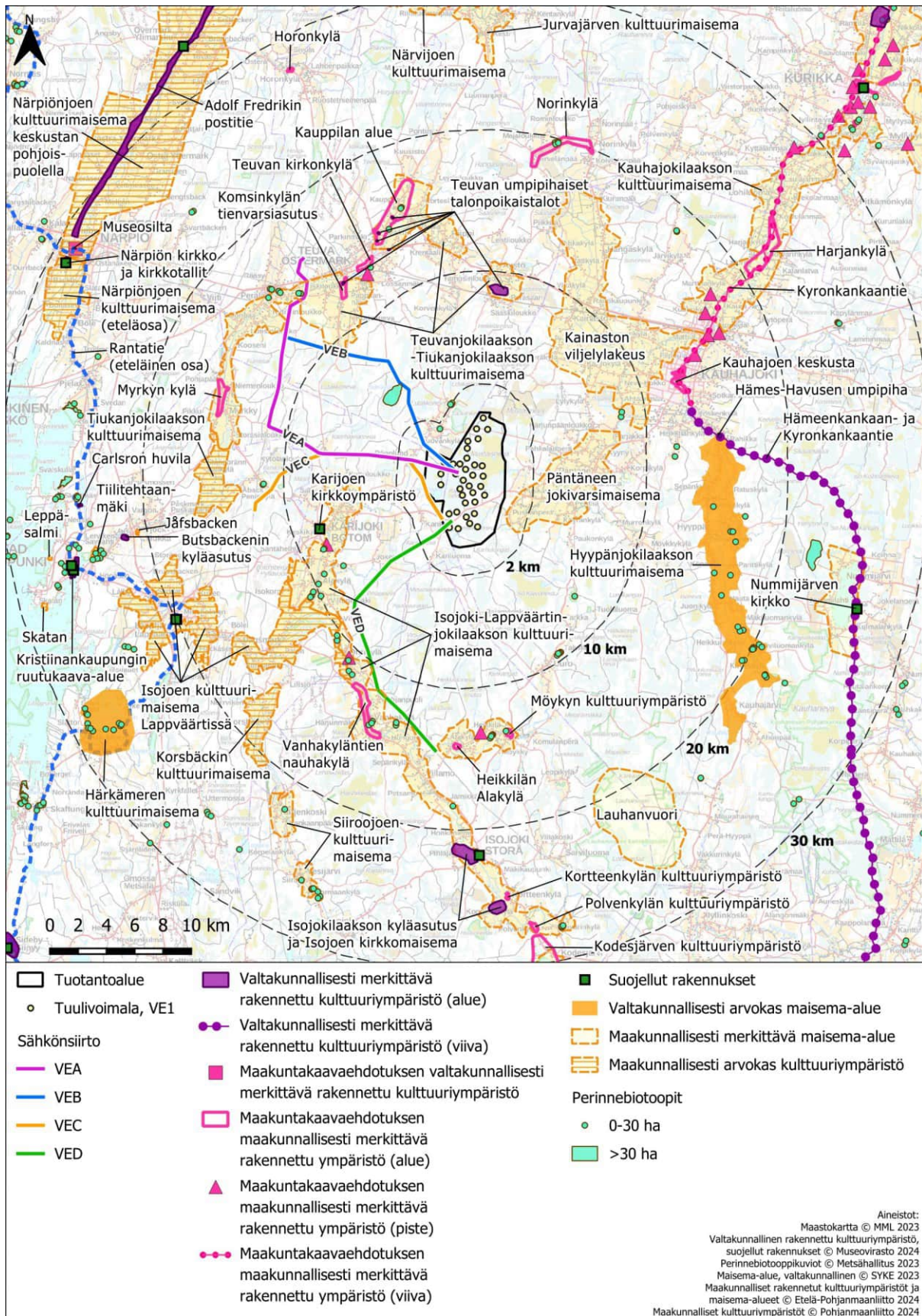
Alle kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (VE1) sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita yksi kappale, Hyypänjokilaakson kulttuuri-maisema. Kohde on kuvattu YVA-ohjelmassa ja tässä YVA-selostuksessa erillisessä liitteessä 6. Lisäksi kohde on osoitettu kuvassa (Kuva 13-5). Kyseinen maisema-alue edustaa on luonnon ja perinteisen maisemakuvan näkökulmasta erityisen merkittävä. Vaikutusten arvioinnin kannalta on oleellista ottaa huomioon alueen jyrkähköt rinteet, vaikka maiseman kokonaiskuvassa laakson merkitys korostuu. Hyypänjokilaaksoon on perustettu luonnonsuojelulain mukainen valtakunnallinen maisemanhoitoalue.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden lisäksi maastamme on valittu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, jotka antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja kokonaisuutena alueet voivat ulottua yli kuntarajojen.

Alle kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (VE1) sijaitsee valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä yhdeksän kappaletta. Näistä kaksi, Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (Mäki-Laurila ja Harju) ja Karijoen kirkkoympäristö, sijaitsevat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä. 10–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevat Hämeenkaan- ja Kyronkankaantie, Hämes-Havusen umpipiha, Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (Latva-Komsi, Lau-laja, Saksa, Ala-Peura ja Kenttä).

Kohteet on kuvattu YVA-ohjelmassa ja tässä YVA-selostuksessa erillisessä liitteessä 6. Lisäksi kohteet on osoitettu kuvassa (Kuva 13-5). Yleisesti kuvattuna Valtakunnallisesti merkittävissä kulttuuriympäristöissä korostuvat voimakkaasti rakennushistorialliset piirteet, mutta myös niiden suhde ympäröiviin agraarimaisemiin. Laajemmassa maisemakuvassa rakennukset voivat olla tärkeä katseen kiintopiste. Etenkin kirkot ovat olleet historiassa merkittäviä maamerkkejä.

Kauempia kohteita ei ole tuotu esiin enää YVA-selostusvaiheessa, sillä niihin kohdistuvat vaikutukset eivät maastokäyntiin ja vaikutusten arviointiin perustuen olleet merkittäviä. Kohteiden luonne ja sijoittuminen maisematilassa ja -rakenteessa on tarkastettu työpöytätyöskentelynä mm. näkymäalueanalyysiin perustuen. Tulkintaa tukee myös yleiset etäisyyksiin perustuvat maisemavaikutusten ohjeistukset (Ympäristöministeriö, 2024)



Kuva 13-5. Alueella olevat arvokkaat kulttuuriympäristöt.



Kuva 13-6. Hyypänjokilaakson avointa maisemakuvaa (SW).



Kuva 13-7. Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot -RKY-alueen ympäristöä. (SW)

Sähkönsiirto

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet eivät sijoitu sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ei sijoitu sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle.

13.1.2 Maakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntija-viranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Kankalonselän tuulivoimahankkeen tarkastelualueella arvomaisemien ja -kulttuuriympäristöjen määrittely perustuu Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavoitukseen ja kaavoitukseen liittyviin selvityksiin. Kaavoitustilannetta on käsitelty tarkemmin luvussa 9.

Alle kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (VE1) sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä kasitoista kappaletta. Kohteet on kuvattu erillisessä liitteessä 6 ja osoitettu kuvassa (Kuva 13-5). Yleisesti kuvattuna maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat pääosin jokilaaksojen tai muuten alavien ja avointen maisematilojen agraarimaisemia.



Kuva 13-8. Maakunnallisesti arvokasta Äystön kyläympäristöä. Seudun tiet ovat paikoin hyvin suoraviivaisia, mikä ohjaa katsetta voimakkaasti. (SW)

Kauempia kohteita ei ole tuotu esiin enää YVA-selostusvaiheessa, sillä niihin kohdistuvat vaikutukset eivät maastokäyntiin ja vaikutusten arviointiin perustuen olleet merkittäviä. Kohteiden luonne ja sijoittuminen maisematilassa ja -rakenteessa on tarkastettu työpöytätyöskentelynä mm. näkymäalueanalyysiin perustuen. Tulkintaa tukee myös yleiset etäisyyksiin perustuvat maisemavaikutusten ohjeistukset (Ympäristöministeriö, 2024)

Sähkönsiirto

Maakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet tai kohteet sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella ovat vaihtoehtojen VEA ja VEB osalta *Komsinkylän tienvarsiasutus*, vaihtoehtojen VED osalta *Isojoki-Lapväärtinjokilaakson*

kulttuurimaisemat ja Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat sekä vaihtoehdon VEC osalta Vanhakyläntien nauhakylä ja Möykyn kulttuuriympäristö.

Kohteet on kuvattu YVA-ohjelmassa ja tässä YVA-selostuksessa erillisessä liitteessä 6. Lisäksi kohde on osoitettu kuvassa (Kuva 13-5).

13.1.3 Perinnemaisemat ja -biotoopit

Perinnemaisema on perinteisen karjatalouden tai muiden varhaisten elinkeinojen muovaamaa kulttuurimaisemaa. Perinnemaisemiin kuuluvat sekä rakennetut perinnemaisemat että niitto- ja laiduntalouden synnyttämät kulttuurivaikutteiset luontotyypit, perinnebiotoopit. Perinnemaisemiin liittyy tyypillisesti runsaasti kulttuurihistoriallisia, maisemallisia ja biologisia arvoja. Ne myös vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

Hankealueen ympäristössä sijaitsee useita pienialaisia perinnebiotooppeja. Perinnebiotoopit eivät kuitenkaan sijaitse tuulivoiman tuotantoalueella.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehto VEB sijoittuu Suksenjäven alueen perinnebiotoopin rinnalle noin 50 metrin etäisyydelle Järvitien yhteyteen. Johtoreitin ja perinnebiotoopin väliin jää lähtökohtaisesti puustoinen vyöhyke. Kyseisellä alueella ei ole esitetty maisemallista arvoa maakunnallisesti tai valtakunnallisesti. Kohde on osoitettu kuvassa (Kuva 13-5).

13.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

13.2.1 Arviointimenetelmät, lähtötiedot ja arvioinnin epävarmuudet

Maisemavaikutusten arviointi perustuu tarkastelualueen maisemarakenteen ja maisemakuvan nykytilaselvitykseen. Tarkastelualue tarkoittaa maisemavaikutusten osalta halkaisijaltaan jopa noin 80 kilometrin levyistä aluetta tuotantoalueen ympärillä, jolta aiheutuvia vaikutuksia selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Lähtötietona tarkastelualueelta tarkastettiin ja tutkittiin erityisesti tarkastelualueen maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot sekä maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet. Näkymäsuuntien ja -alueiden määrittämiseksi tarkastettiin työpöytätyöskentelynä erityisesti yhtenäiset avoimet maisematilat ja niiden suuntautuneisuus. Lisäksi tarkastettiin maiseman sellaiset piirteet, joilla voisi olla erityistä herkkyyttä kartoitettujen arvojen ohella. Näiden tietojen pohjalta määritettiin havainnekuvapisteen, joista tehtiin havainnekuvat (valokuvasovitemallinnukset) mallintaen voimalavaihtoehdot, ja toteutettiin maisema-asiantuntijan maastokäynti kesällä 2024. Maastokäynnillä täydennettiin ja tarkastettiin lähtötietoanalyysin ja työpöytätyöskentelyn tuloksia.

Arvioinnissa tarkasteltiin tuulivoimahankkeen rakenteiden ja toimintojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Pääpaino on maiseman arvotetuilla kohteilla tai

siellä, missä maisemalla on paljon tai vakituisesti kokijoita. Tavoitteena oli kartoittaa erityisesti hankkeen merkittävien vaikutusten mahdollisuuksia. Arvioinnissa huomioitiin hankkeen elinkaari rakentamisesta purkuun. Vaikutukset voivat olla välittömiä tai välillisiä, ja pysyviä tai väliaikaisia.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön
- Vaikutukset merkittävimpiin asutuskeskittymiin ja virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ks. luku 17)

Tarkastelu rajattiin painottumaan erityisesti alle kahdeksan kilometrin, mutta tarkennettuna alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista ennalta tiedettyjen näkyvyyskuvausten mukaisesti (Ympäristöministeriö 2024). Tuulivoimalat voivat näkyä jopa tätä laajemmalle suotuisissa olosuhteissa, mutta etenkin Kankalonselän hankkeessa etäisyyttä ei ole syytä tulkita toisin. Yleisesti vaikutukset vähenevät maiseman luonteen ja laadun kannalta etäisyyden kasvaessa. Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä ja voimalarakenteiden näkymisestä, vaan siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle. Tämä on otettu huomioon arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa käytettiin etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla kuvattiin yleistettävästi vaikutusten hallitsevuutta. Tähän YVA-menettelyyn kuuluvan YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen julkaistiin Ympäristöministeriön opas, jossa on muodostettu suositukset eri etäisyysvyöhykkeille. Tässä hankkeessa käytetyt vyöhykkeet on muodostettu oppaan, voimalatyypin ja paikallisen maaston mukaan. Etäisyysvyöhykkeet perustelevat erilaisten maiseman elementtien käsittelyä. Rajausta ei ole kuitenkaan noudatettu kategorisesti, vaan kaikki alle 30 km vyöhykkeellä sijaitsevat kohteet on tarkastettu. Tässä YVA-selostuksessa on tuotu esiin ne kohteet, alueet ja elementit, joihin kohdistuvilla vaikutuksilla voi olla oleellista merkitystä. Lähtökohtaisesti Ympäristöministeriön oppaaseenkin perustuen (

Taulukko 13-1) kaukovaikutusalueella vaikutukset lievenevät merkittävästi. Tämä on todettu asianmukaiseksi rajaukseksi myös Kankalonselän tuulivoimahankkeessa, ja arvokkaat kohteet on lähtökohtaisesti arvioitu 20 kilometriin saakka tarkasti tässä selostuksessa. Myös kaukovaikutusalueen kohteet on kuitenkin käyty läpi työpöytätyöskentelynä tarkastuksenomaisesti.

Taulukko 13-1. Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet. Vyöhykkeet on muodostettu soveltaen Ympäristöministeriön opasta (2024) YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen perusteella.

Etäisyys	Vaikutusalue	Kuvaus
0–2 km	Välitön vaikutusalue	Välittömät vaikutukset (huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto, sekä kokemuksellisesta näkökulmasta varjostus ja äänimaisema). Tuulivoimala on visuaalisesti hallitseva.
2–10 km	Lähivaikutusalue	Alue, jolla maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole.
10–20 km	Ulompi vaikutusalue	Alue, jolle tuulivoimalat voivat näkyä hyvin, mutta vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Tuulivoimaloiden kokoa sekä etäisyyttä voimaloihin voi olla vaikea hahmottaa.
20–30 km	Kaukovaikutusalue	Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia. Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset yleensä vähäisiä voimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena (poikkeuksena erämaiset alueet). Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
30–40 km	Teoreettinen maksiminäkyvyys	Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa (voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä). Ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Vaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät liittyvät mallinnusten tarkkuuteen, arvioinnin subjektiivisuuteen sekä jo olemassa olevien tuulivoimaloiden näkymisen hahmottamiseen laajoilla alueilla. Lisäksi yhteisarviointiin tuo epätarkkuutta ympäröivien tuulivoimahankkeiden toteuttamiseen liittyvät epävarmuudet: Kaikki hankkeet eivät välttämättä toteudu, tai ne voivat toteutua eri kokoisena suunnitelmaan nähden.

Tuulivoiman maisemalliset vaikutukset ovat erittäin laajoja, minkä vuoksi 70–80 kilometrin tarkastelu- ja osin vaikutusalueen erilaisten vaikutusten esiintuominen on käytännössä mahdoton tehtävä. Esimerkiksi näkemäalueiden kartoittamisessa ei ole välttämättä ollut käytössä uusinta aineistoa, minkä vuoksi kaikkia näkemäalueita tai toisaalta näkymää peittäviä elementtejä ei ole voitu huomioida. Mallinnus ei myöskään tunnista kaikkia rakenteita tai yksittäispuita, jotka tosiasiaassa näkymiä peittävät. Myös suunniteltuihin ympäröiviin hankkeisiin ja Kankalonselän

tuulivoimahankkeeseen liittyy erilaisia sähkönsiirtovaihtoehtoja, eikä niiden vuoksi kaadettavista puista ole tehty erilaisia näkemäaluevaihtoehtoa. Arviointi perustuu siis ymmärrykseen siitä, että tarkastelulla etsitään yleisesti merkittäviä vaikutuksia. Rajanvetoihin perustuvat tulokset voivat olla ristiriidassa yksittäisten paikkojen tai yksittäisten kokijoiden kanssa.

Havainnollistaminen

Näkymäalueanalyysi osoittaa alueet, jonne suunnitellut tuulivoimalat ovat ihmisilmin havaittavissa. Mallinnuksen lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaa (Luke, 2021). Aineiston perusteella voidaan luokitella näkyvyyden peittävän kasvillisuuden, käytännössä puuston, korkeus kullakin alueella. Laskennassa otetaan huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus.

Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietyistä pisteistä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus, eli laskentasolun koko on 10 x 10 metriä. Jokainen laskentasolu saa värin, joka ilmaisee, kuinka monta tuulivoimalaa solusta on havaittavissa, mihin riittää, että pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä. Katselupisteen korkeus on 1,7 metriä maanpinnan yläpuolella. Havainnekuvat on laadittu WindPro-ohjelmalla, hyödyntäen maastomallinnusta.

Näkyvyysanalyysi on tehty noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksessa voimala on merkitty näkyväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä. Teoreettisessa mallinnuksessa oletetaan, että sää on selkeä.

Koska mallinnus on teoreettinen tarkastelu ja siihen liittyy epävarmuuksia erityisesti piharakennusten ja -puuston osalta, on tarkastelua täydennetty lähtötietojen ja maastokäynnin perusteella valittuihin valokuviin rakennetuilla havainnekuvilla. Havainnekuvilla on tutkittu todellista näkymää merkittävimmistä pisteistä tuulivoimala-alueen suuntaan tässä YVA-menettelyssä käytetyllä voimalatyypillä. Havainnekuvat (valokuvasovitemallinuksiin) osoittavat voimalavaihtoehdon erottumisen katselupisteessä silloin kun se tuulen suunnan mukaan on näkyvimmillään, eli kohtisuorassa katselijaa kohti. Tällöin tuulivoimalan lapojen pyörimisliike on kokonaisuudessaan nähtävissä suoraan katselijaa kohti.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimala-alueen tarkastelualueen sisällä, joten arviointi pohjautuu yhteiseen kerättyyn materiaaliin. Vaikutukset asutukseen tutkitaan järjestelmällisesti läpi voimajohtoreitin. Maisemavaikutusten arviointi ulotetaan pylväskorkeuteen perustuen 3700 metrin etäisyydelle saakka, huomioiden, että maisemallinen muutos koetaan lähtökohtaisesti häiritsevänä teoreettisesti laskien 111 metriin saakka (Byman & Ruokonen, 2001, *Utbygging av mobiltelenett og forholdet til miljø*, 1999, Ympäristöministeriö, 2003).

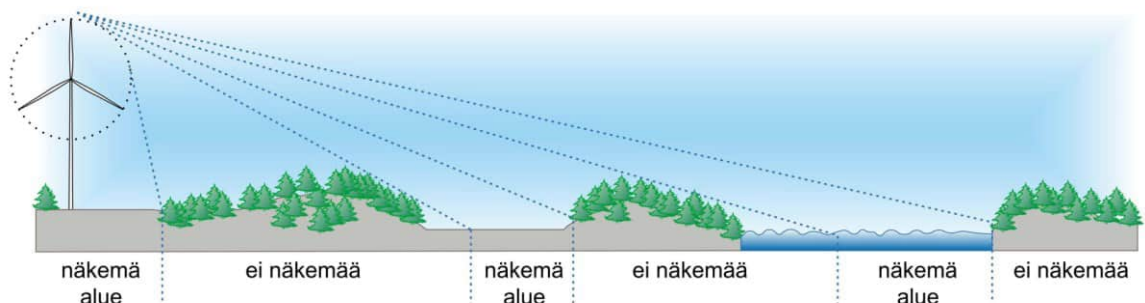
Näkyvyyttä tarkasteltiin tarkemmin työpöytätyöskentelynä, sillä matalamman rakenteen erottumista maisemakuvassa on tuulivoimaloita luontevampaa tulkita asiantuntija-arviona suhteessa maisematiloihin. Merkittävät mahdolliset näkemäalueet tarkastettiin ja kuvattiin maastossa.

13.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuva) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen, mutta myös maisemassa muuten oleviin elementteihin tai piirteisiin. Oleellista siis on, mihin ja miten näkyvä voimala rinnastuu.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat muutokset rajoittuvat pääosin tuulivoiman tuotantoalueelle, jossa maastoa muokataan voimalapaikoilla, huoltotiealueella sekä kaapelikaivantojen ja sähköasemien kohdilla. Tyypillisesti tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemarakenteeseen ovat laajuudeltaan paikallisia. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan kasvillisuutta, mikä muuttaa myös osaltaan maisemakuvaa. Suurelta osin poistettava kasvillisuus saa kuitenkin palautua rakennusvaiheen jälkeen.

Tuulivoimalat itsessään muodostavat kauas näkyvän elementin maisemakuvassa. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja sekä muista näkymäesteistä, jotka peittävät tai rajaavat näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat näkyvät lähtökohtaisesti avoimille alueille kuten viljely- ja suoalueille, vesistöjen rannoille tai puuttomilla rinne- ja lakialueilla. Näkymiin ja niissä tapahtuviin muutoksiin on merkitystä myös vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla ja katselupisteen korkeudella.



Kuva 13-9. Tuulivoimaloiden hahmottumisen teoria.

Maisemallisten vaikutusten suuruus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä). Tuulivoimarakentaminen tuo esimerkiksi erämaiseen luonnonalueeseen tai perinteiseen kulttuuriympäristöön enemmän ihmisen kädenjälkeä ja uuden ajallisen kerroksen. Tuulivoimalat voivat lisäksi muuttaa myös maiseman mitasuhteita ja hierarkiaa, mikä korostuu erityisesti pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä. Tuulivoimarakentaminen ei kuitenkaan yleensä aiheuta suoria fyysisiä muutoksia kulttuuriympäristöön tai sen arvokohteisiin.

Tuulivoimaloiden näkyminen luonnonalueille tai kulttuuriympäristöihin voi muuttaa niiden luonnetta enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Maisemaan voi tulla jopa tuotantomaisemallisia piirteitä. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten

kylämiljöössä, jossa katse perinteisesti etenee mutkittlevien teiden, peltoaukeiden ja niihin liittyvien tilojen välillä, katse voi nousta tuulivoimarakentamisen myötä korkealle horisonttiin ja sen yli. Kokoero tuulivoimaloiden ja kylän piirteiden välillä voi muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa.

Maisemavaikutukset ovat aina kokemuksellisia ja siten subjektiivisia. Tuulivoimalat voidaan kokea myös positiivisina ja niitä voidaan tulla varta vasten katsomaan kauempaakin. Positiivisena tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa esimerkiksi silloin, jos katselija kokee ilmastotyön arvokkaaksi ja tavoiteltavaksi, tai jos katselija itse hyötyy tuulivoiman tuotannosta esimerkiksi maanvuokrauksen myötä. Tuulivoimalan muotokieltä pidetään myös yleisesti perinteisenä ja sopusuhtaisena. Negatiiviseksi maisemavaikutukset kääntyvät erityisesti silloin, jos tuulivoimalat aiheuttavat yksilössä huolta tai haitta muidenkin teemojen (esim. melu tai välke) osalta.

Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin liittyvät lentoestevalot aiheuttavat niin ikään näkyvän elementin maisemakuvaan. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta luonnollisesti hämärään ja pimeään aikaan, minkä vuoksi tuulivoimala on osa maisemaa monin paikoin vuorokauden ympäri. Lentoestevalot sijaitsevat kuitenkin voimalan torniosassa, minkä vuoksi ne hahmottuvat päivällä erottuvia lapoja pienemmälle alueelle.

Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan (ks. sivu 29). Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Hankkeessa pyritään suosimaan ohjeistuksen mahdollistamia jatkuvasti palavia punaisia valoja, sillä niiden maisemavaikutukset on tunnistettu vähäisemmäksi.

Sähkönsiirto

Toteutettavan sähkönsiirron luonne maisemassa poikkeaa voimakkaasti tuulivoiman tuotantoalueesta. Voimajohdon korkeus on alle kymmenyksen tuulivoimalan korkeudesta, jäänä suurelta osin maisemassa puuston peittämäksi. Selkein vaikutus maisemassa on paikallinen maisemaa halkova johtokäytävä: Suljetussa maisematilassa johtoauea raivataan avoimeksi käytäväksi, ja avoimessa maisematilassa noin 250–350 metrin välein hahmottuvat pylväsrakenteet ja niiden välinen voimajohto muodostaa uuden kiintopisteen katseelle.

Sähkönsiirto aiheuttaa maisemallisia vaikutuksia lähtökohtaisesti noin 300 metrin etäisyydelle saakka ja avoimessa suotuisassa maisematilassa korkeintaan 2 kilometrin etäisyydelle saakka.

Sähkönsiirron vaikutuksia kulttuuriympäristöön voivat olla esimerkiksi kulttuuriympäristön arvokohteiden arvon aleneminen tai maisema-alueiden erityispiirteiden pirstaloituminen.

13.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan Imperia-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen

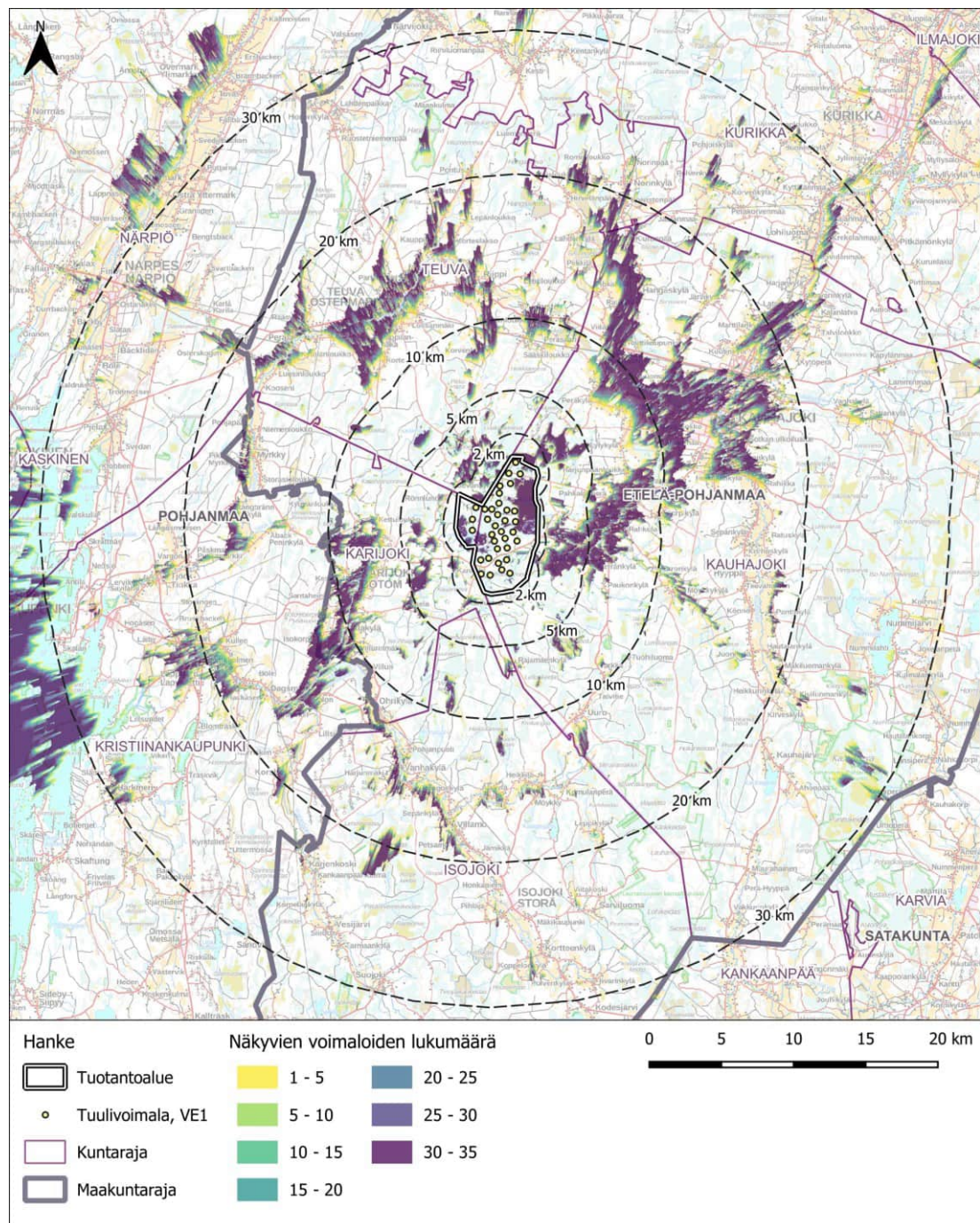
suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Koska maisemallisten herkkyyksien määrittäminen ei ole yksiselitteistä, on arvioinnissa pitäydytty myös melko vahvasti näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien antamissa suorissa tuloksissa.

13.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maisemaan

13.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat näkyvät erityisesti alueen itä- ja koillisosiin, joissa maisema on avoimempaa. Myös Karijoen jokilaakson avoimet rantapeltoalueet korostuvat näkymäalueanalyysissa. Voimaloiden näkyminen maisemassa on esitetty alla olevassa näkymäalueanalyysin kuvassa (Kuva 13-10). Maisemakuvallinen muutos on osin erilainen talviaikaan, mutta lähtökohtaisesti alueella kasvava havupuuvaltainen sekametsä peittää näkymät kesän tavoin myös talvelle. Lumisessa maastossa valkoisen rakenteet voi sulautua maisemaan kesäaikaa paremmin.

Oleellisimpia ovat ne näkymät, jotka sijoittuvat alueille, joilla on kulttuurihistoriaan tai luonnontilaiseen maisemakuvaan liittyviä arvoja, tai joilla virkistys- tai muu käyttöpaine on korostunut. Huomionarvoista kuitenkin on, että tarkastelualueen maisemakuvassa hahmottuu jo useita muita tuulivoimaloita, jotka osaltaan ovat jo muuttuneet erityisesti arvomaisemiin liittyviä luonnehdintoja. Toisin sanoen monissa arvokkaaksi määritetyissä maisemissa on jo uusi ajallinen kerrostuma, jolla on vahvoja modernin tuotantomaiseman piirteitä.



Kuva 13-10. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi, joka osoittaa teoreettisen näkymisen vaihtoehdossa VE 1.

Pimeään aikaan voimaloista erottuvat torniosan lentoestevalo, joka sijaitsee Kankalonselän tuulivoimahankeessa noin 225 metrin korkeudessa. Koska näkymäalueanalyysi on tehty lapojen näkymisen mukaan (varmuusperiaate), erottuvat lentoestevalot näkymäalueanalyysin tulosta suppeammalle alueelle. Valo näkyy staattisena, mutta lähtökohtaisesti vilkkuvana punaisena pisteenä maisemassa.

Pimeän ajan vaikutukset voivat maisemamielikuvan kannalta olla yksilölle harmillisempia, mutta toisaalta pimeällä lapojen liikkeen huomioita herättävä vaikutus vähe-
nee tai sitä ei ole. Vaikutusta voi teoreettisesti lisätä myös lentoestevalon heijastu-
minen vedenpinnalta etenkin tyynellä säällä. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa
heijastusvaikutus ei karttatarkasteluna ole oleellinen osa maisemavaikutusten arvi-
ointia voimalasijainnin ja asutuksen sijoittumisen perusteella.

Taulukko 13-2. Yleispiirteinen kuvaus välittömän vaikutusalueen maisemallisesta muutok-
sesta. (YM 2024)

Etäisyys/ vaiku- tusalue	Maiseman teo- reettinen muutos	Kohteet ja muutos alueella
Välitön vaikutus- alue 0–2 km hankealu- een reunasta	Välittömät vaiku- tukset maisemaan	Välitön vaikutusalue on kohtuullisen metsäinen pohjoisia turvetuotantoalueita, Mustaisnevaa ja Tarkankeitaan/ Korvenkeitaan suoaluetta lukuun ottamatta. Lisäksi Pöntäneen suuntaan avautuvat laajat peltoalueet välittömän vaikutus- alueen itä-/koillisosassa. Metsät ovat suurelta osin pohjaltaan ojitettuja. Pohjoisessa sijaitsee jo ole- massa olevia tuulivoimaloita. Maisemassa on siis vaurioita tai tuotannollisia piirteitä. Näkymät muodostuvat avoimille pelto- ja suoalueille. Näistä merkittävimmät si- joittuvat Puskankylän ja Luovankylän alueelle, jossa on vyöhykkeellä eniten asutusta ja avoimia peltoalueita. Mustaisnevan suomaisemassa voimalat ovat erittäin hallitsevia. Alueen läpi kulkee maakuntakaavan ohjeellinen ulkoilureitti ja ohjeellinen moottorikelkkareitti. Pääosin vaikutukset kohdistuvat kuitenkin jokaisenoikeu- den kautta hyödynnettäviin alueisiin, joilla kulkemista voi itse valinnoillaan vält- tää. Välittömän vaikutusalueen maisemarakenne ja hyvin paikallinen maise- makuva muuttuu voimakkaasti teiden, maakaapeleiden ja tuulivoimaloi- den rakentamisen myötä. Tällä vaikutusalueella muutoksen merkittävyys on siis suuresti kielteinen.



Kuva 13-11. Mallinnus erään yksityispihan näkymästä tuulivoimalan suuntaan välittämällä vai-
kutusalueella osoittaa, että monin paikoin puusto peittää näkymät läheltä katsoessa, vaikka
näkymäesteet ovat selvästi tuulivoimaloita matalampia. Jotta tuulivoimalat voi erottaa, tulee
katselijan edessä olla riittävä määrä avointa maisematilaa, jotta katse voi kohota korkeuksiin.

Taulukko 13-3. Yleispiirteinen kuvaus lähivaikutusalueen maisemallisesta muutoksesta. (YM 2024)

Etäisyys/ vaikutusalue	Maiseman teoreettinen muutos	Kohteet ja muutos alueella
Lähivaikutusalue 2–10 km	Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa	Vaikutukset kohdistuvat Karijoen taajama-alueelle ja sen kyläympäristöön, Äystön taajama-alueelle, Kainaiston taajama-alueelle, Kokonkylän alueelle, Pöntäneen taajama-alueelle ja sitä ympäröiviin kyliin (Käyränkylä ja Nirva). Näistä alueista Karijoen taajamaan liittyy suhteellisen paljon ohjattua virkistyspainetta, mutta vain keskusta-alueen urheilukentät ja Paarmanninvuori, sekä pienet jaksot Muinaisvuorten reitistä sijaittavat varsinaisille näkymäalueille. Virkistystä on käsitelty enemmän luvussa 14. Myös alueen pitkiltä laduilta avautuu paikoin näkymiä tuulivoimala-alueelle. Lisäksi lähivaikutusalueella sijaitsee paljon maaseutumaista haja-asutusta, jotka monin paikoin tukeutuvat avoimiin peltoalueisiin. Lähivaikutusalueella muutos on lähtökohtaisesti suurta. Alue lähestyy Karijoen, Teuvan ja Kauhajoen taajamia, mikä korostaa vyöhykkeen käyttöpainetta ja herkkyyttä. Muutoksen suuruutta voidaan pitää varmuusperiaatteen mukaisesti suuresti kielteisenä.



Kuva 13-12. Laadittu havainnekuva maisemallisesta vaikutuksesta lähivaikutusalueella. Tuulivoimalat hahmottuvat selkeästi metsän yllä silloin, kun katseella on tilaa kohota korkeuksiin.

Taulukko 13-4. Yleispiirteinen kuvaus ulomman vaikutusalueen maisemallisesta muutoksesta.
(YM 2024)

Etäisyys/ vaikutusalue	Maiseman teoreettinen muutos	Kohteet ja muutos alueella
Ulompi vaikutusalue 10–20 km	Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomion kanssa Alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa	Ulommalla vaikutusalueella sijaitsee Kauhajoen taajama-alueet, jossa sijaitsee runsaasti asutusta. Laajoja näkymäalueita muodostuu erityisesti Puistotien ja Topeen varsille, sekä niiden länsipuolelle Filppilän ja Savikylän suuntaan. Tuulivoimalat näkyvät kuitenkin myös laajasti esimerkiksi jokilaakson itäpuoleisille avoimille alueille. Vaikutusalueelle sijoittuu myös Teuva, jossa avoimessa Teuvanjoen laaksossa näkymät levittäytyvät laajalti. Aivan joen ranta-alueilla puusto muodostaa suojan, johon voimalat eivät erotu. Lapväärtin taajama-alue sijoittuu aivan vaikutusalueen reunalle. Asutusta sijoittuu Lapväärtinjoen varrelle tiivistyen taas Dagsmarkissa. Näkymiä muodostuu etenkin koilliseen suuntaavilla maisema-alueilla. Myös Isojoen avoin jokilaakso korostuu vaikutusalueella. Erityisesti vaikutukset voimistuvat Vanhakylän ympäristössä, jossa asutusta on enemmän. Myös yleisesti näkymät levittäytyvät vaikutusalueella vahvasti maisematilan ja maisemarakenteen mukaan, minkä vuoksi vaikutuksissa korostuvat Kainaston niittyjen kaltaiset avoimet maisema-alueet, sekä niillä maisemarakenteen mukaisesti nauhamaisesti sijoittunut asutus. Vyöhykkeen koillisosassa vaikutusalueet ovat pieniä ja asutus harvaa. Alueella on hyvin vähän virkistyskohteita näkymäalueilla. Merkittävimpiä kohteita ovat varmasti taajamien urheilupaikat sekä joet ja suot, jotka vetävät puoleensa kalastajia ja marjastajia ja muita ulkona liikkuja. Vaikutusalueen etäisyyden vuoksi muutos ja sen merkittävyys pienenee. Muutoksen merkittävyyttä voidaan pitää kohtalaisen tai jopa vähäisen kielteisenä.



Kuva 13-13. Havainnekuva maisemallisesta muutoksesta ulommalla vaikutusalueella.

Taulukko 13-5. Yleispiirteinen kaukovaikutusalueen maisemallisesta muutoksesta. (YM 2024)

Etäisyys/ vaikutusalue	Maiseman teoreettinen muutos	Kohteet ja muutos alueella
Kaukovaikutusalue 20–30 km	Alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita	Näkymäalueita muodostuu Närpiön keskustan länsipuolelle sekä Närpiön itäpuoleisille itäkaakkoon suuntautuville peltoalueille. Laaja näkymäalue syntyy myös Västra Yttermarkin Vaasantien ympäristöön ja etenkin länsipuoleisille pelloille Närpesjoen suuntaan pohjoiseen jatkaen aina Ylimarkun taajamaan saakka. Muulta osin tuulivoimalat voivat erottua yksittäisistä katselupisteistä, joilla saattaa paikoin sijaita myös asuinrakennuksia. Kauha-joen ja Kurikan välisen jokilaakson itäisillä pellonreunoilla näkymät ovat laajimpia ja asutusta vyöhykkeellä suhteellisesti eniten. Ulomman vaikutusalueen reunalla sijaitsevan Lapväärtin läntisimmiltä/ lounaisimmilta osilta voimaloita voi erottua myös verrattain paljon. Vaikutusalueen etäisyyden vuoksi muutos ja sen merkittävyys alkaa olla vähäistä. Muutoksen merkittävyyttä voidaan pitää vähäisen kielteisenä.



Kuva 13-14. Havainnekuva maisemallisesta muutoksesta kaukovaikutusalueella. Tuulivoimalat alkavat sulautua vahvemmin horisonttiin ja etualan näkymät korostuvat, vaikka tilaa katseelle olisikin. Voimaloiden vahvempi hahmottuminen vaatii jo pitkän avoimen näkymälinjan.

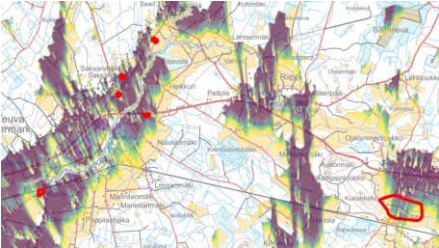
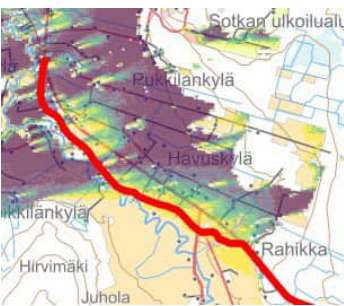
Taulukko 13-6. Yleispiirteinen teoreettisen maksiminäkyvyyden maisemallisesta muutoksesta. (YM 2024)

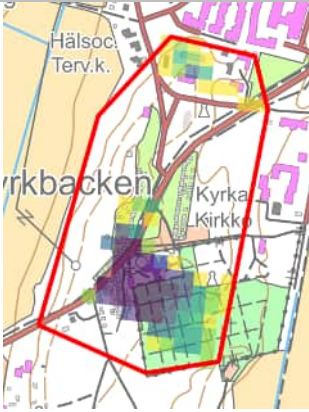
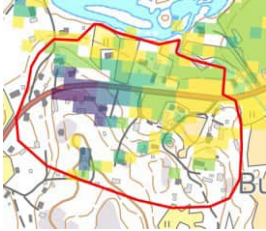
Etäisyys/ vaikutusalue	Maiseman teoreettinen muutos	Kohteet ja muutos alueella
Teoreettinen maksiminäkyvyys 30–40 km	Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; lähtökohtaisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.	Kurikan tai Karvian keskusta-alueille näkymiä ei pitäisi syntyä, mutta teoreettisesti voimaloiden erottuminen Kurikan ympäristössä on mahdollista. Myös Kristiinankaupungin edustan merialueilla voimaloista voi tehdä havaintoja. Vaikutusalueen etäisyyden vuoksi muutos ja sen merkittävyys on lähes olematon. Muutoksen merkittävyys on erittäin vähäinen.

Näkemäalueanalyysiin perustuen valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä Carslon huvilalle, Kaskisten ruutukaava-alueelle ja Närpiön Museosillalle ei kohdistu maisemallisia muutoksia, eikä sen vuoksi kyseisiä kohteita ole avattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-7). Tämä arvio on perusteltu myös IMPERIA-kriteeristössä, jonka mukaan, jos muutosta ei synny, ei vaikutuksia myöskään synny. Sälgrundin majakka, luotsiasema ja Laxhamn -alueelle voi erottua yksittäisiin pisteisiin lentoestevaloja, mutta käytännössä voidaan sanoa, että hyvin pienialaisilla näkymäpisteillä ranta-alueelta (jolle ei ole osoitettu kulkua) ei ole vaikutusten kannalta merkitystä.

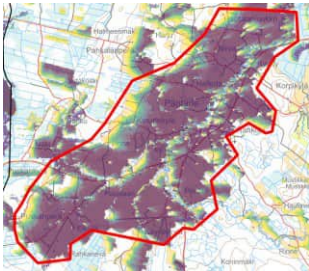
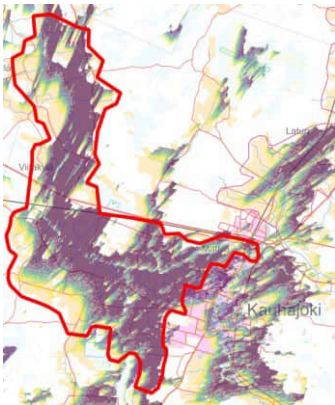
Taulukko 13-7. Maisemallinen muutos valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla tai merkittävissä rakennetun kulttuuriympäristön kohteissa. Lähtökohtana taulukossa on oletus siitä, että arvokkaiksi luokitellut alueet ovat muutokselle herkkiä.

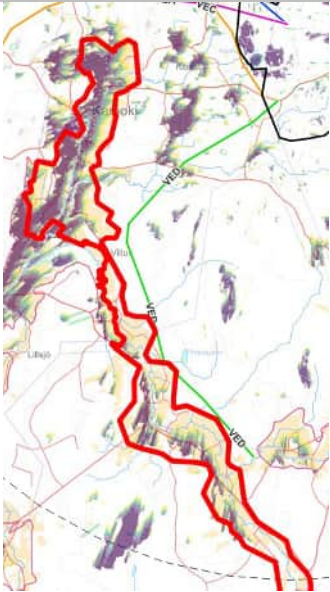
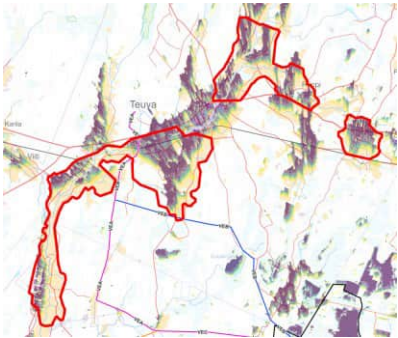
Maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalue tai -kohde	Etäisyys/ etäisyysvyöhyke	Muutos
Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema (VAMA) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Hyypänjokilaakso on pitkä Kauhajokilaakson suuntainen maisema-alue, joka perustuu vahvasti geologiseen historiaan, luontoarvoihin ja aktiiviseen viljelyyn. Tuulivoimalat hahmottuvat jatkossa kokonaisuudessa pienialaisesti jokilaakson avoimen maisematilan itäreunoille. Siellä, missä voimalat ylipäättään voi hahmotta, voi erottaa lapojen pyörivän liikkeen. Voimalat vetävät katsetta puoleensa ja voivat yksittäisiltä katselupisteiltä olla selkeä osa uutta maisemakuvaa. Vaikutus on kuitenkin merkittävämpi yksittäisille asukkaille kuin varsinaisesti koko maisema-alueelle. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyys on kohdallaisen kielteinen.

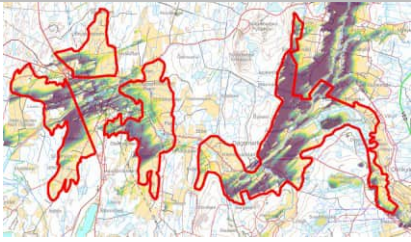
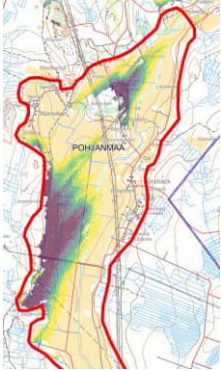
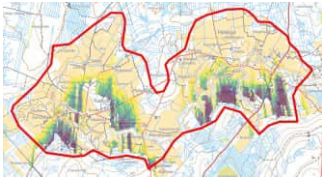
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (RKY) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Alue muodostuu kuudesta umpipihamaisesta kokonaisuudesta, joista vain yksi ei sijoitu näkymäalueelle. Voimalat voivat erottua pihalle suhteellisen selkeästi, mutta pihapiirin muut elementit vetävät lähtökohtaisesti katsetta enemmän puoleensa. Koska erottuvien voimaloiden määrä on suhteellisen runsas, ja näkymät levittyvät yhtä vaille jokaiselle pihalle, voidaan muutoksen merkittävyyttä pitää kokonaisuudelle kohtalaisen kielteisenä. Toisaalta muutosta vähentää alueella jo olemassa oleva tuulivoima.
Hämeenkankaan- ja Kyrölänkankaantie (RKY) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Hämeenkankaan- ja Kyrölänkankaantien pohjoisin osa liittyy Kauhajokilaakson maisematilaan, jossa pelloilta avautuu näkymiä voimaloiden suuntaan. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa, mutta kokonaisuudessa muutosta ei voida pitää erityisen suurena. Kauhajoen rantapuusto peittää osan näkymistä. Kokonaisuudessa muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.
Adolf Fredrikin postitie 	20–35 km, kauko-vaikutusalue	Postitie myötäilee Närpesjokilaakson avointa maisematilaa, minkä vuoksi kyseiseltä kulttuuriympäristöltä avautuu suhteellisen laajasti näkymiä tuulivoimala-alueen suuntaan. Etäisyyden vuoksi alueelle erottuvat kuitenkin pääsääntöisesti vain voimaloiden lentoestevalot. Maisemakokonaisuus on myös pitkä ja katse suuntautuu lähtökohtaisesti tien suuntaisesti, minkä vuoksi muutos on vähäinen. Kokonaisuudessa muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.
Närpiön kirkko ja kirkkotallit	20–35 km, kauko-vaikutusalue	Tuulivoimaloita voi erottua määrällisesti useita kirkon länsi- ja lounaispuolelle ja hautausmaalle, mutta etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät erityisesti kilpaile maamerkinä kirkon kanssa. Myös puustoinen kirkkopihapihi vähentää vaikutuksia. Vaikka kohde on herkkä muutokselle, voidaan etenkin etäisyyden vuoksi muutosta pitää vähäisenä. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.

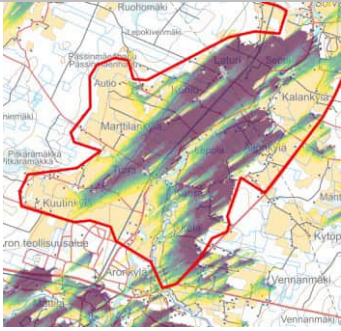
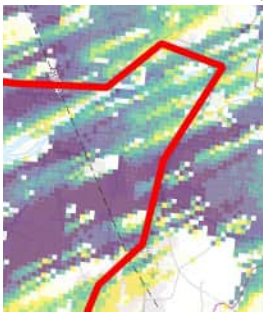
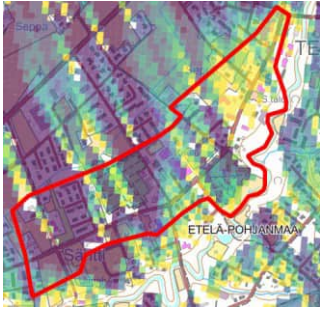
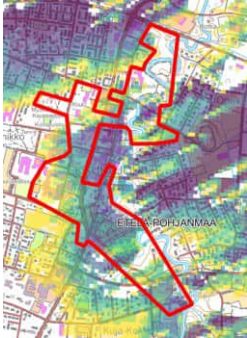
		
Kristiinankaupungin ruutukaava-alue 	20–35 km, kauko- vaikutusalue	Tuulivoimaloita voi erottua määrällisesti useita voi erottua määrällisesti useita kulttuuriympäristöön, mutta näkymät jäävät etäisiksi. Näkymät ovat myös melko teoreettisia tiiviin ruutukaavan keskeltä. Kaupunkimaisemassa katse hakeutuu lähtökohtaisesti alueen piirteisiin, eikä tuulivoimalat haasta kokemusta maisemakuvassa. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.
Butsbackenin kyläasutus 	20–35 km, kauko- vaikutusalue	Yksittäisten voimaloiden lentoestevaloja voi erottua kulttuuriympäristöön, mutta näkymä jää etäiseksi myös näiden osalta. Pienipiirteisessä kylämaisemassa katse hakeutuu lähtökohtaisesti alueen piirteisiin, eikä tuulivoimalat haasta kokemusta maisemakuvassa. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.
Hämes-Havusen umpipiha 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Tontille näkyy yksittäisiä voimaloita, mutta umpipihalle voimalat eivät erottune. Maisemassa on mahdollista erottaa voimaloiden lapojen liike, mutta yksittäisten voimaloiden osalta muutos jäänee vähäiseksi sen liittyessä tieympäristöihin. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.

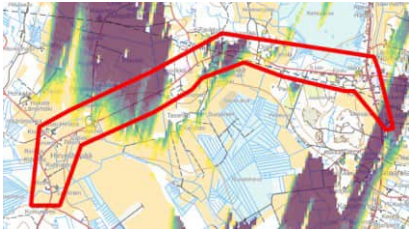
Taulukko 13-8. Maisemallinen muutos maakunnallisesti arvokkaissa maisemissa tai merkittä-
vissä kulttuuriympäristöissä. Kohteet on tarkasteltu 20 kilometriin saakka.

Maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalue tai -kohde, näkymäalue-analyysi	Etäisyys tuulivoima-loista/ etäisyys-vyöhyke (lähin osa aluetta)	Muutos
Päntäneen jokivarsimaisema (Etelä-Pohjanmaa) 	0–2 km, välitön vaikutusalue	Päntäneen jokivarsimaiseman avoimeen maisematilaan tuulivoimalat näkyvä lähes kauttaaltaan. Voimalat hahmottuvat hallitsevina maisemakuvassa, mutta ne eivät riko maisematilan reunavyöhykkeitä. Alueessa korostuu rakennetun ympäristön piirteet ja siten myös nykyään ajallinen kerroksellisuus. Alueelle hahmottuu osin jo alueen olemassa olevat tuulivoimalat. Tämä vähentää muutoksen suuruutta ja toisaalta myös alueen herkkyyttä. Muutoksen merkittävyyttä voidaan pitää suuresti kielteisenä.
Kainaston viljelylakeus (EteläPohjanmaa) 	2–10 km lähivaikutus-alue	Myös Kainaston viljelylakeuden avoimeen maisematilaan tuulivoimalat näkyvä lähes kauttaaltaan. Voimalat hahmottuvat hallitsevina maisemakuvassa, mutta ne eivät riko maisematilan reunavyöhykkeitä. Kulttuuriympäristöjen liittyminen Kauhajoen taajamaan korostaa alueen dynamiikkaa, mutta toisaalta alueelle hahmottuu osin jo alueen olemassa olevat tuulivoimalat. Tämä vähentää muutoksen suuruutta ja toisaalta myös alueen herkkyyttä. Muutoksen merkittävyyttä voidaan pitää suuresti kielteisenä, vaikka iso osa alueesta sijoittuu selkeästi kauemmas ja näkymäalueanalyyseistä poiketen rakennusten ja pihapuiden katveeseen.
Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuuri-maisema (Etelä-Pohjanmaa)	2–10 km, lähivaikutus-alue	Maisema-alue on erittäin laaja yhtenäinen jokilaakson maisemakokonaisuus. Alakylän seutuvilla vaikutukset ovat laajimmillaan, mutta tuulivoimaloiden hahmottuminen maisemakuvassa lievenee voimakkaasti alueen eteläosissa. Alueella on suhteellisen paljon asutusta, mutta pääosin asutusta suojaa pihapuusto eikä suhde laajempaan maisemakuvaan ole suora. Tuulivoiman rakentaminen ei uhkaa alueen luonnonympäristöä. Pohjoisimmassa osassa maisemallista muutosta voidaan pitää suurena, mutta eteläosassa jokilaaksossa katseen ohjautuminen laakson suuntaisesti ja voimaloiden jääminen katveeseen vähentää vaikutuksen kokonaismerkittävyyttä. Kokonaisuutena muutoksen merkittävyyttä voidaan pitää kohtalaisen kielteisenä.

		
Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema (Etelä-Pohjanmaa) 	2–10 km, lähivaikutusalue	Kolmiosaisella maisema-alueella maisemat vaihtelevat. Maisemissa näkyy perinteisen tuotantomaiseman piirteitä, mutta myös vahvemmin jo rakennetut tuulivoimalat. Viljelymaisemissa erottuu myös olemassa olevia voimajohtoja. Kankalonselän tuulivoimalat hahmottuvat voimakkaasti lähivaikutusalueelle ja niiden rooli kulttuurimaisemassa olisi lähtökohtaisesti huomattava. Toisaalta katse ohjautuu maisemassa monin paikoin jokilaakson suuntaisesti, mikä lieventää vaikutusta. Alueeseen sisältyvän Myrkyn kylän osalta voimalat hahmottuvat erityisesti Peräläntien länsipuolelle. Nauhamaista kylärakennetta suojaa melko tiheä puusto. Kosin kylän osalta voimalat hahmottuvat paikoin Kerijoen tielle vahvastikin. Pääosin asutus on rajattu tieltä puustolla, mikä estää käytännössä näkymiä. Valtakunnallisten arvojen muutos on kuvattu edellisessä taulukossa. Kauppihan alueelle etäisyyttä on jo noin 15 kilometriä, minkä vähentää huomattavasti vaikutusten merkittävyyttä. Alueella on kuitenkin paljon asutusta peltojen ja Vaasantien varrella ja tuulivoimalat voivat näkyä paikoin myös pihapiireihin. Todennäköisesti alueelle hahmottuu jo olemassa olevia voimaloita. Vaikka pistemäisesti tai pienillä alueilla muutos maisemaan voi olla suuri, voidaan kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyyttä pitää kohtalaisen kielteisenä.
Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä (Pohjanmaa)	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Laajassa maisemakokonaisuudessa tuulivoimalat hahmottuvat pääosin yhtenäisten peltoalueiden keskellä. Rannat ja vesistö jäävät puuston suojaan, samoin kuin yhtenäisemmät asutusalueet. Tämä suojaa maakunta-kaavassakin osoitettua virkistysaluetta maisemallisilta vaikutuksilta. Maakunnallisesti merkittävään 'Vanhakylän nauhakylään' voimalat tulevat näkymään kokonaisuuden

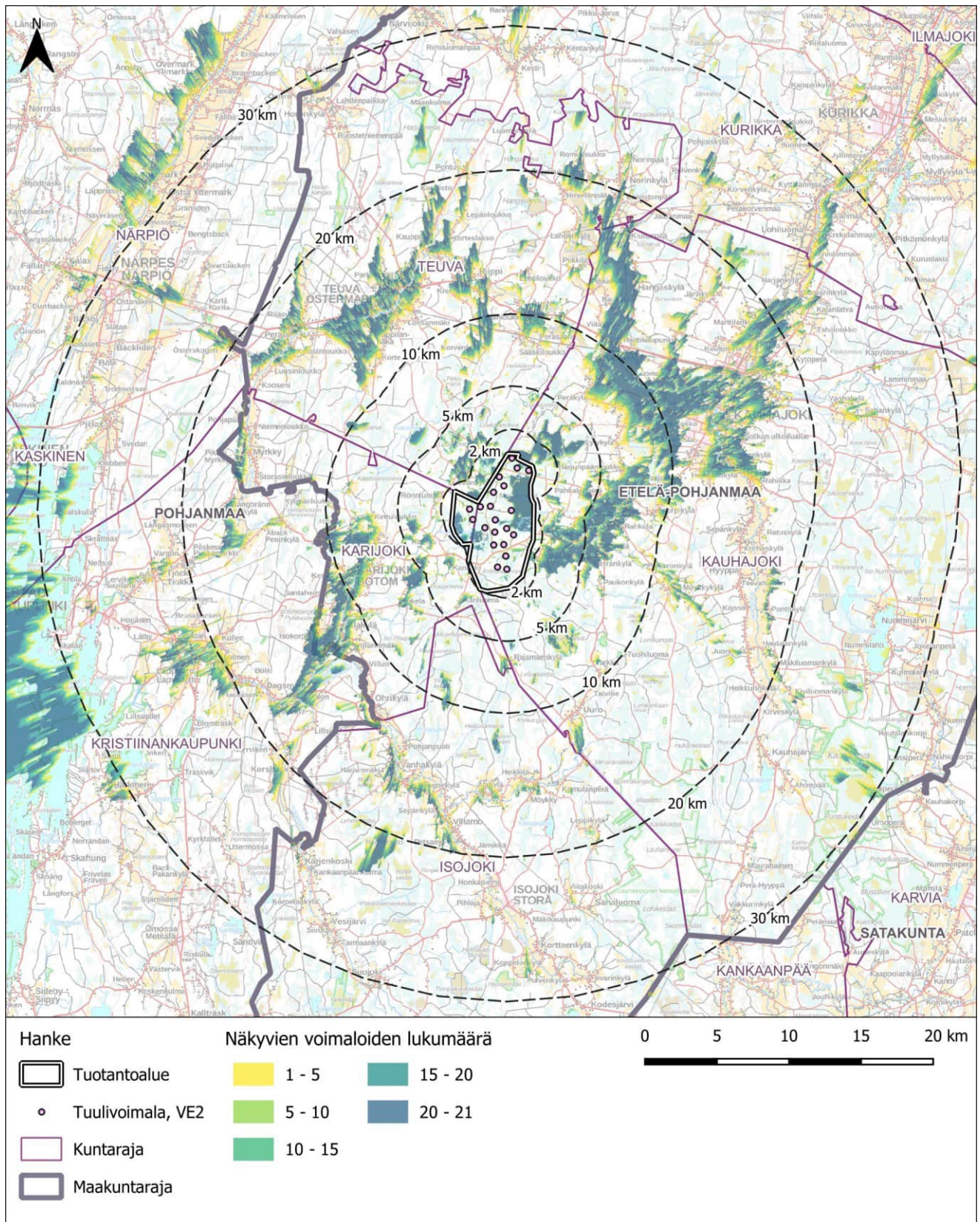
		kannalta voimakkaastikin. Etäisyyttä voimaloihin on kuitenkin vähintään 12 km. Vehreille pihaille voimalat eivät lähtökohtaisesti näy. Etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa yli 20 kilometriin, minkä vuoksi myös kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää kohtalaisena.
Korsbäckin kulttuurimaisema (Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Tuulivoimalat näkyvät alueen pelloille kahtena alueena. Pohjoisemmalla näkymäalueista on myös asutusta, ja paikoin näkymät tuulivoimala-alueen suuntaan ovat avoimiakin pihapiireistä. Aluetta halkoo olemassa oleva voimajohto, joka on vahva tuotannollinen piirre maisemakuvassa. Kuitenkin lähinnä näkymäalueiden suhteellisen pienen koon ja tuulivoimaloiden etäisyyden vuoksi vaikutuksia kokonaisuutena maisema-alueeseen voidaan pitää kohtalaisina.
Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema (Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Alue liittyy kiinteästi Etelä-Pohjanmaan laajaan Teuvan-jokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemaan. Etäisyys tuulivoimaloihin on kuitenkin suurempi, minkä vuoksi vaikutuksen merkittävyys pysyy kohtalaisena. Arvoa korostaa myös alueen vähäinen asutus ja vaikutusten painottuminen alueen länsireunalle.
Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema, Etelä-Pohjanmaa 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Voimalat hahmottuvat paikoin eteläisille rinteille. Kokonaisuutena maisema-alue säilyy suurelta osin näkymäkatveessa. Alueeseen sisältyy maakunnallisesti arvokas Möykyn kylä ja Heikkilän alakylä. Möykyn kylään voi näkyä yksittäisiä voimaloiden lapoja. Käytännössä maisema ei muutu. Heikkilän alakylään voimaloita näkyy useampia. Rakennuksilta näkymät avautuvat tuulivoimaloiden suuntaan, mutta pihapiirien puusto estänee suorat näkymät. Vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää pienien näkymäalueiden ja etäisyyden vuoksi vähäisen haitallisena.
Kauhajokilaakson kulttuurimaisema (Etelä-Pohjanmaa)	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Tuulivoimalat hahmottuvat hyvin laajan maisema-alueen eteläisimmille pelloille laajastikin. Etäisyyden vuoksi voimalat eivät kuitenkaan ole maisemakuvassa hallitsevia. Kulttuurimaiseman arvopiirteet korostuvat suhteessa kaukomaisemiin. Katseen luonnollinen suunta

		on hankealuetta voimakkaammin jokilaaksossa ja kiertää avoimen maisematilan kiintopisteitä. Vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää vähäisenä.
Lauhanvuori (Etelä-Pohjanmaa)	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Ei lainkaan muutosta maisema-alueeseen.
Rantatie, eteläinen osa (Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Rantatie on rannikkoa pitkin kulkeva tieosuus, jonka pieni osa sijoittuu hankkeen ulommalle vaikutusalueelle, Pienelle osuudelle kohdistuvat muutokset ovat hyvin vähäisiä kokonaisuudessa. Vaikutuksen merkittävyys on kokonaisuutena haitallisuudeltaan vähäinen.
Teuvan kirkonkylä ja Teuvan rautatie-asema (MRKY) (Etelä-Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Teuvan kirkonkylällä oleelliset muutokset tapahtuvat Porvarintein tienäkymiltä tuotantoalueelle. Kirkonkylän sisäisiltä kaduilta näkymiä ei todennäköisesti synny rakennusten sijaitessa tiiviisti ja kattojen kohotessa katselukorkeuden yläpuolelle. Vaikka jorkivarsi ei kuuluakaan pääosin maisema-alueeseen, on huomionarvoista myös, että rantapuusto estää voimaloiden hahmottumisen rantamille. Työpöytätyöskentelynä voidaan todeta, että näkymäalueanalyysin tuloksissa toteutuu menetelmän epävarmuuteen liittyvät riskit ja näkymät jäävät tosiasiaassa vähäisiksi. Myös etäisyyden vuoksi vaikutuksia voidaan pitää merkityksiltään vähäisinä.
Kauhajoen keskusta, (Etelä-Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Kauhajoen keskusta edustaa hyvin sellaista aluetta, jonka tulokset vääristyvät näkymäalueanalyysissä. Keskusta-alueen korkeampi rakentaminen peittää näkymät tuotantoalueelle. Rakennusten pihapiirissä on usein myös lisäksi puustoa, jota mallinnus ei pysty huomioimaan. Näin ollen alueen arvoista ja herkkyydestä huolimatta voidaan todeta, että näkymä alueelle ei tosiasiaassa muodostu. Poikkeuksena tähän voi olla näkymät korkeampien rakennusten ikkunoista tai yksittäiset usein kapeat näkymälinjat, vistat. Vaikutusten merkittävyys on vähäisen kielteinen varmuusperiaatteen mukaisesti.
Kyrönkankaantie (MRKY -viiva), (Etelä-Pohjanmaa)	10–20 km, ulompi vaikutusalue	91 kilometriä pitkän tieosuuden eteläisimmät osat sijoittuvat hankealueen tarkastelualueelle.

		
Norinkylä (MRKY), (Etelä-Pohjanmaa) 	10–20 km, ulompi vaikutusalue	Alue jää kauas tuotantoalueelta. Näkymät levittäytyvät pääosin pelloille, mutta pienialaisesti myös asutuksen ympäristöön. Rakennusten läheisyydessä on pääosin puustoa, mitä näkymäalueanalyysi ei huomioi. Näin ollen vaikutukset pihapiiriin jäävät hyvin vähäisiksi. Vaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää vähäisen haitallisena.

Vaihtoehdossa VE 2 vähäisempi määrä tuulivoimaloita sijoittuu laajuudeltaan samankokoiselle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen paitsi tarkastelualue ja tarkasteluun liittyvät etäisyysvyöhykkeet, niin myös vaikutusten pääpiirteet pysyvät samana. Koska tarkasteltava voimalakorkeus on yli kymmenkertainen ympäröivään puustoon verrattuna, näkyy vaihtoehdon VE2 voimalat lähtökohtaisesti yhtä suurina ja samoille alueille kuin vaihtoehdon VE1 voimalat.

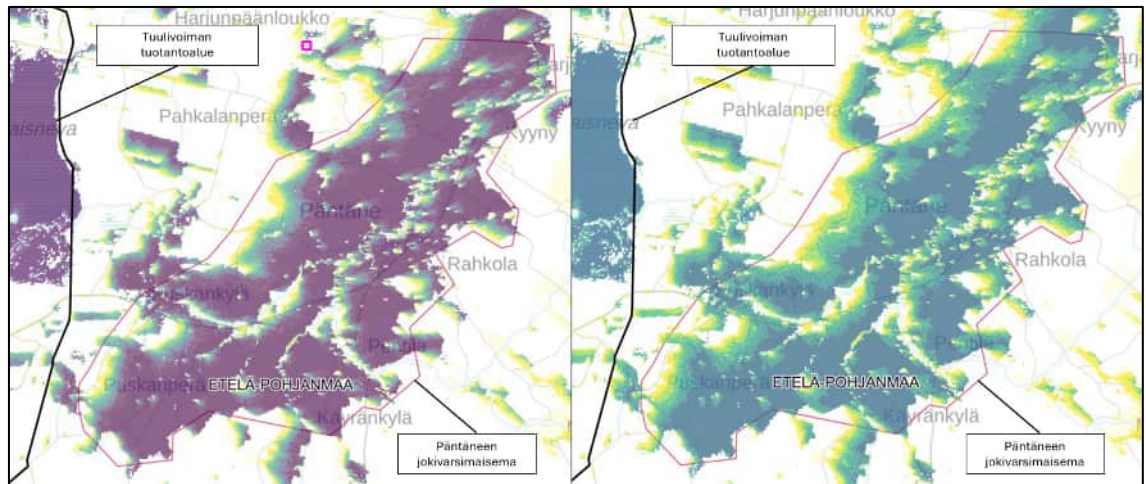
Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on kuitenkin määrällisesti vähemmän, mikä etenkin yhdessä lapojen liikkeen ja pylvään lentoestevalojen kanssa voi hahmottua maisemassa rauhallisempana näkymänä. Koska YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen mahdollisia merkittäviä vaikutuksia, ei vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ole lähtökohtaisesti oleellisia maisemallisia eroja.



Kuva 13-15 Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi, joka osoittaa teoreettisen näkymisen vaihtoehtossa VE 2. Kuva 13-16. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi, joka osoittaa teoreettisen näkymisen vaihtoehtossa VE2. Näkymäalueanalyysin väritys osoittaa, että voimalat näkyvät

tarkastelutarkkuus huomioon ottaen lähes samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta näkyvien voimaloiden määrä on vain vähäisempi.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 13-17) on osoitettu rinnakkain vaihtoehdon VE1 (vasen) ja VE2 (oikea) näkymäalueanalyysit Päntäneen jokivarsimaiseman osalta. Kuvapari osoittaa näkymäalueiden samankaltaisuuden, eli sen, että voimalat hahmottuvat käytännössä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 samoille alueille. Kuvan väri osoittaa, että vaihtoehdon VE2 vähäisempi voimalamäärä tarkoittaa luonnollisesti, että myös uudessa maisemakuvassa hahmottuu pienempi määrä voimaloita.



Kuva 13-17. Kuvapari näkymäalueanalyysin tuloksista (vaihtoehto VE1 (vasen) ja VE2 (oikea) yksittäisen maisema-alueen osalta.

Konkreettisimpia maisemallisten muutosten erot ovat tuotantoalueella ja sen lähivaiikutusalueella. Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä liikkuen voimaloiden suuremman määrän hahmottaa paremmin. Toisaalta tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee vain vähäisesti kohteita, joilla maiseman muutos olisi lähtökohtaisesti erityisen merkittävää. Näin ollen vaihtoehto VE2 on lähtökohtaisesti maiseman muutoksen osalta merkittävydeltään vaihtoehdon VE1 kaltainen myös välittömällä vaikutusalueella.

Koska tuulivoimalat hahmottuvat samoille alueille vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1, ja koska niiden koko on maisemakuvassa yhtä hallitseva, ei vaikutustenarvioinnin osalta ole oleellista esittää jokaiseen arvoalueeseen kohdistuvaa vaikutusta erillisenä arviona. YVA-lain mukainen vaikutustenarvioinnin suuruusluokka huomioon ottaen voidaan sanoa, että vaikutukset ovat merkittävydeltään yhtä suuria, vaikka voimaloiden vähäisempi määrä voidaan etenkin subjektiivisesti kokea maisemakuvassa rauhallisempaan. Tämä yleinen arvo voimistuu mitä lähempää voimaloita tarkastellaan. Tuotantoalueen lähivaiikutusalueella ero voi olla jo merkittävämpikin, kun voimaloiden liikkuvia lapoja tai torniosan valoja näkyy dominoivana osana maisemakuvaa useampia. Lähietäisyyden maisemallisen vaikutuksen eroa on kuvattu alla olevalla kuvaparilla. Oleellista on, että aivan välittömässä läheisyydessä tuulivoimaloita on kuitenkin hankala erottaa etenkin kokonaisuutena.



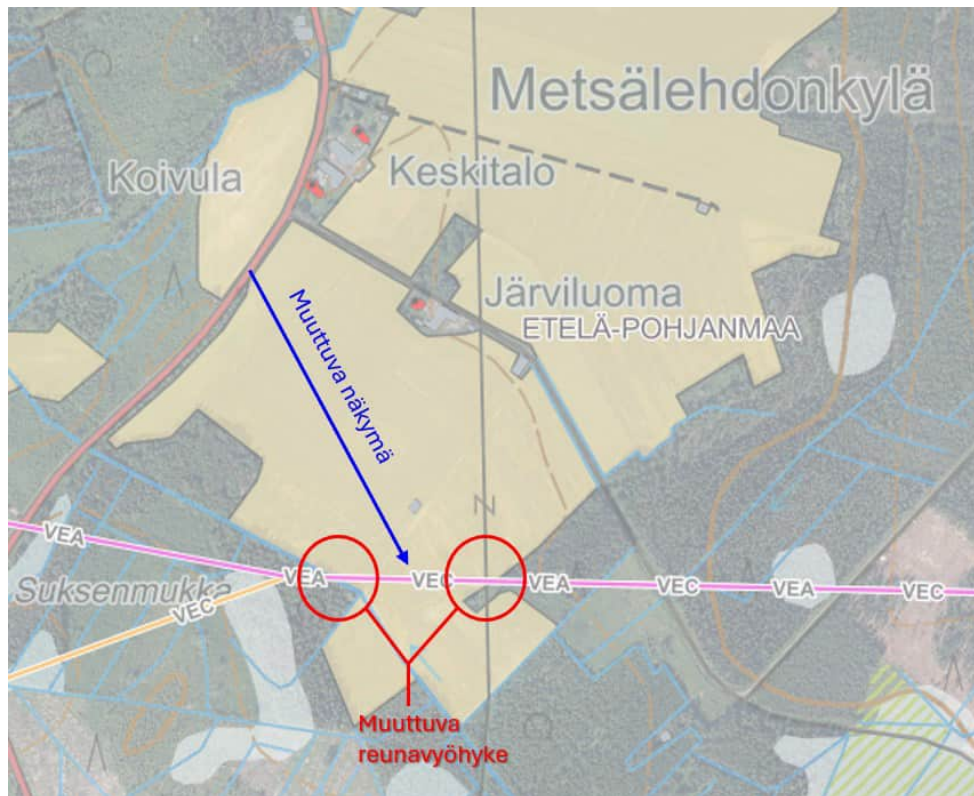
Kuva 13-18. Oheinen havainnekuvapari osoittaa vaihtoehdon VE1 (vasen) ja VE2 (oikea) välisen eron käytännössä. Vaikka näkymäalueet ovat yhteneväiset, muodostuu eroa vaihtoehtojen välille voimaloiden määrästä. Lähietäisyyksillä määräero korostuu. Kokonaisuutena myös lapojen määrän ero korostuu, kun otetaan huomioon niiden liike.

Tuontatoalueella voimaloiden vähäisempi määrä syrjäyttää vähemmän luontoa. Tuontatoalueella liikkuesssa luonnon piirteitä on siis enemmän hahmotettavissa, eikä kulua maastossa katkaise niin usein voimaloita varten rakennetut tiet. Kokonaisuutena tätä vaikutusta ja eroa vaihtoehtoon VE1 voidaan pitää hyvin vähäisenä.

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella vaihtoehdon VE2 vaikutukset eivät ole niin oleellisesti erilaiset, että vaikutuksen kokonaisarvio muuttuisi merkittävydeltään arvomaisemien osalta, vaikka niihin liittyy sitovia tavoitteita arvojen säilyttämisestä kaavoituksen kautta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehto VEA muodostaa uuden avoimen linjan tuulivoima-alueelta länteen. Paikoin tuulivoimala-alueen jälkeen johtoreitti sijoittuu mosaiikkimaiseen pienien peltojen tai hakkuiden laikuttamaan maastoon. Asutusta on erittäin vähän, minkä vuoksi pääosin metsäisen maaston maisemavaikutukset jäävät monelta osin huomaamattomiksi. Metsät ovat pääosin ojitettuja soita. Metsälehdon läheisyydessä voimajohto muuttaisi osin laajemman avoimen maisema-alueen reunavyöhykettä, mutta muutoksen merkittävyys jää vähäiseksi etenkin voimajohdon sijoittuessa olemassa olevan voimajohdon rinnalle (Kuva 13-19).



Kuva 13-19. Havainnollistava mittakaavaton kaaviokuva Metsälehdonkylän avoimen maisematilan muutoksesta vaihtoehdossa VEA ja VEC. Muutosta voidaan etenkin olemassa olevan voimajohton vuoksi pitää vähäisenä.

Päkin kohdalla Myrkyn kylän itäpuolella voimajohto liittyy olemassa olevan voimajohton rinnalle. Johtokäytävä levenisi, mutta vaihtoehdon VEA mukaisen voimajohton rakentaminen ei muodostaisi uutta avointa maisematilaa. Johtoreitti poikkeaisi nykyisen rinnalta koilliseen ennen Keski-Kosken aluetta ja ylittäisi Teuvanjoen eri kohdasta kuin olemassa oleva voimajohto. Ylitys on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema). Kierto väistäisi olemassa olevaa asutusta ja palaisi taas olemassa olevan voimajohton rinnalle jokilaakson asutuksen pohjoispuolella.

Kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.

Vaihtoehto VEB poikkeaa vaihtoehdon VEA linjauksesta lähes Teuvanjokilaaksoon saakka. Vaihtoehto VEB sijoittuu pääosin suljettuun metsäiseen maastoon kauas asutuksesta ja virkistyskäytöstä. Maisemalliset vaikutukset jäävät pääosin piiloon. Luovankylässä johtoreitti risteää olemassa olevan voimajohton kanssa avoimessa maisematilassa ja yhden asuinrakennuksen lähimaisemassa voi tapahtua muutosta. Voimajohtoreitti sivuaa perinnebiotooppia ja voi avata uuden avoimen maisematilan järvelle. Seuraavan kerran voimajohto ylittäisi avoimen peltoalueen Teuvan taajamasta etelään kurottuvalla peltoalueella. Maisemallinen muutos kokonaisuudessa on hyvin vähäinen. Ojitetun suopohjan metsäisen maaston jälkeen vaihtoehdon VEB linjaus on yhteneväinen vaihtoehdon VEA kanssa.

Kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.

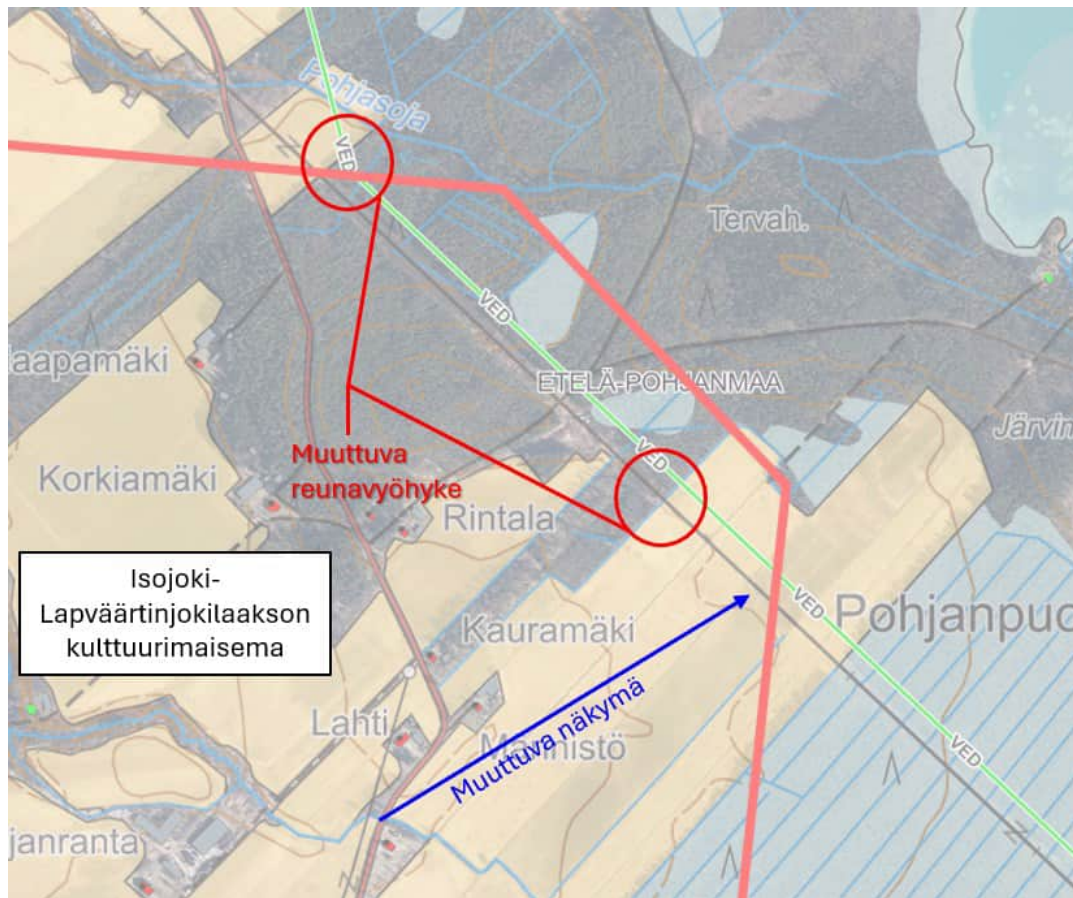
Vaihtoehto VEC:n reitti sijoittuu etelästä Kauhajoentien läheisyyteen. Kankalonjärven ja Kankalokeitaan läheisyydessä johtoreitti muodostaa luonnontilaisen maiseman rinnalle uuden suoraviivaisen avoimen maisematilan. Rinnastus voi korostua virkistyskäyttäjille, mutta toisaalta yhteys voi myös helpottaa kulkua luonnontilaisille alueille. Kankalokeitaan luoteispuolella johtoreitti sijoittuu metsäiselle ojitetulle suoalueelle. Rönnlundin peltoalueilta reitti liittyy vaihtoehtoon VEA linjaukseen, josta se poikkeaa kuvan (Kuva 13-19) osoittamassa kohdassa. Voimajohtoreitti suuntaa lievästi lounaaseen ja sijoittuu osuudella joko Kytönloukon pienialaiseen avoimeen maisematilaan tai leventää sitä.

Etäisyyden vuoksi olisi mahdollista, että voimajohto näkyisi maakunnallisesti arvokkaaseen Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemaan, mutta metsä peittää näkymät alueella. Kaiken kaikkiaan pääosin maasto on metsäistä tai metsittyvää, ja voimajohto muodostaa siihen uuden avoimen linjan. Kokonaisuutena vaikutusta voidaan pitää merkitykseltään vähäisen kielteisenä.

Vaihtoehtoon VED alkupää sijoittuu tuulivoimala-alueen eteläosaan, josta se linjaa kohti lounasta. Johtoreitti muodostaa uuden avoimen maastokäytävän pääosin metsäiseen maastoon, mutta alueella ei ole asutusta tai virkistyspalveluita. Jokelan itäpuolella johtoreitti ylittää avoimen peltoalueen ja rikkoon näin osin pellen reunavyöhykettä. Alueella ei ole asutusta. Johtoreitti sijoittuu muuten metsäiseen maastoon, mutta loppuvaiheillaan sivuaa Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemia. Paikoin johtoreitti rikkoon maisema-alueen reunavyöhykettä, mutta varsinaisesti arvoalueella tämä tarkoittaa vain olemassa olevan johtoalueen leventymistä. Kohdat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 13-20).

Kokonaisuutena vaikutusta voidaan pitää merkitykseltään vähäisen kielteisenä.

Sähkönsiirtovaihtoehtoista yhdenkään (VEA, VEB, VEC tai VED) vaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä kulttuuriympäristöjä. Vaikutuksia valtakunnallisiin arvoihin ei siis synny.



Kuva 13-20. Havainnollistava mittakaavaton kaaviokuva Metsälehdonkylän avoimen maisematilän muutoksesta vaihtoehdossa VED.

13.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat vaikutukset

Hankkeen rakentamisen vuoksi alueelta kaadetaan puustoa, joten maisematilallisesti alue on paikallisesti avoin juuri ennen voimaloiden pystyttämistä. Heti voimaloiden pystyttämisen jälkeen maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmillaan, sillä puusto ei ole saanut vielä kasvaa takaisin, eikä peitä näkymiä aivan välittömällä vaikutusalueella.

Rakentamiseen ja purkuun liittyvät työt lisäävät liikettä alueella, ja kohoavat voimat keräävät huomion siellä, minne voimat näkyvät. Vaikutus on kuitenkin hyvin väliaikainen. Myös työmaaliikenteen voi nähdä muuttavan sitä, miten alue maisemallisesti hahmottuu. Rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset vastaavat toisiinsa.

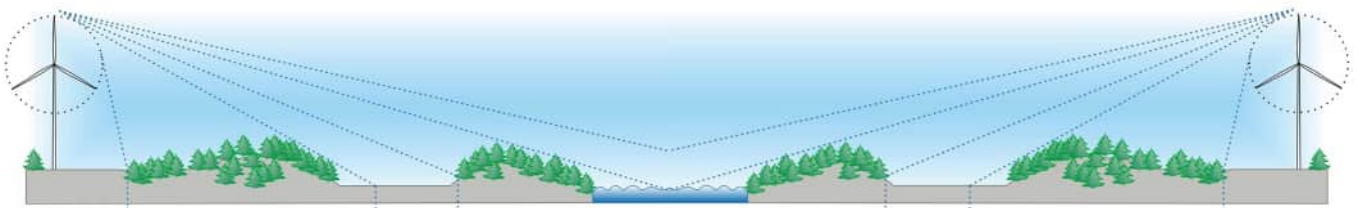
Sähkönsiirto

Maisemalliset muutokset tapahtuvat käytännössä rakentamisvaiheessa. Johtoalueelta poistetaan puusto voimajohdon perustamista varten. Rakentamisvaiheeseen liittyy liikennettä ja liikettä alueella, mutta liikenne tapahtuu pääosin johtoreitillä. Liike ja äänet herättävät huomiota, ja ne voivat korostaa aikaa, jolloin maisema muuttuu.

Voimajohtoalueella vaikutukset ovat suurimmillaan heti rakentamisen päätyttyä. Myöhemmin kasvillisuus voi jossain määrin palautua matalana alueelle ja vaikutukset pehmenevät. Käytöstä poistamisen ja purun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaiset. Käytöstä poistamisen ja purun jälkeen alue saa lähtökohtaisesti metsittyä tai muuten palautua takaisin. Johtoreiteille voi kuitenkin muiden hankkeiden osalta olla käyttöä tämän hankkeen elinkaaren jälkeenkin.

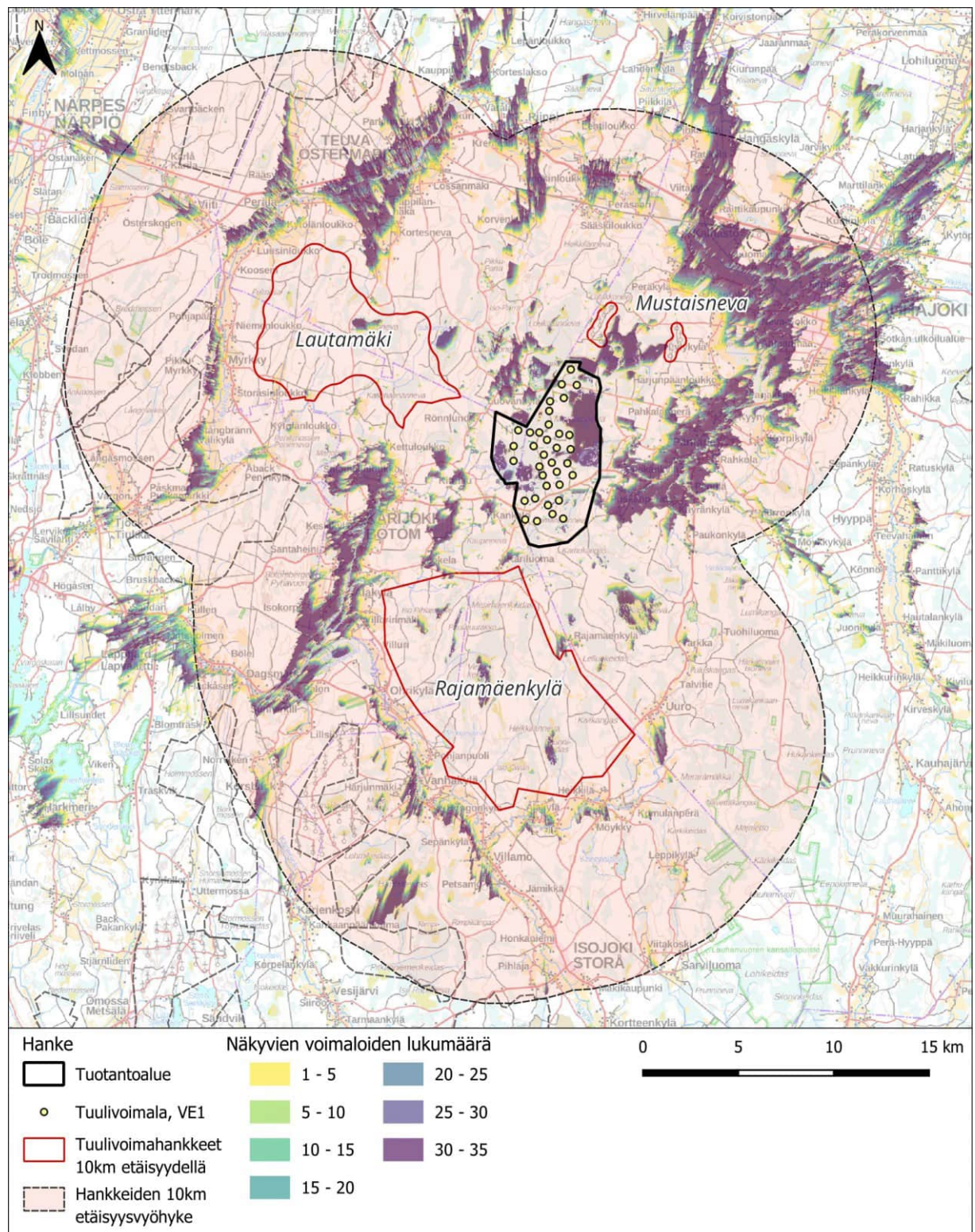
13.3.3 Yhteisvaikutukset

Vaihtoehdon VE2 eroa vaihtoehtoon VE1 on kuvattu luvussa 13.3.1. Luvussa kuvattu lainalaisuus pätee myös yhteisvaikutuksiin: Myös ympäröivien hankkeiden osalta puustoa korkeammat voimalat hahmottuvat metsän ja muiden näkymäestien yli lähtökohtaisesti samoille avoimille maisema-alueille. Oleellista yhteisvaikutusten kannalta on siis alueet, joilla tuulivoimalat hahmottuvat hallitsevina eri suunnissa (Kuva 13-21). Katselupisteestä samassa suunnassa sijaitsevat ympäröivät hankkeet voivat sulautua toisiinsa siten, että toinen hanke ei lainkaan tai juuri lainkaan lisää koettua maisemahaittaa.



Kuva 13-21. Voimalat hahmottuvat pääsääntöisesti avoimissa maisematiloissa. Nykyiset tuulivoimalat ovat niin suuria, että ne hahmottuvat hyvin puuston takaa, minkä vuoksi näkemäalueanalyysissä määritetty hyvin yhteneväisen kaltaiset näkymisen alueet, vaikka erottuvien voimaloiden määrässä ja niiden maisemallisessa hallitsevuudessa on eroja. (SW)

Alla olevassa kuvassa (Kuva 13-22) on esitetty ympäröivien suunniteltujen ja olemassa olevien tuulivoimahankkeiden lähivaikutusalueet (0–10 km etäisyys tuulivoimaloista) ja Kankalonselän tuulivoimahankkeen laajemman vaihtoehdon VE1 näkymäalueet. Kartalta voidaan ristiin tarkasteluna huomata ne lähtökohtaisesti avoimet maisematilat, joilla eri hankkeiden voimalat hahmottuisivat eri suunnista hallitsevina.



Kuva 13-22. Näkymäalueanalyysia (VE1) ympäröivien hankkeiden (Mustaisneva pohjoisessa, Lautamäki lännessä ja Rajamäenkylä etelässä) lähialueiden kanssa ristiin tarkastellen voidaan hahmottaa selkeästi merkittävimmät mahdolliset yhteisvaikutukset. Harmaa katkoviiva kuvaa muita ympäröiviä tuulivoimahankeita.

Karttatarkasteluna voidaan todeta, että siellä missä näkymäalueita lähtökohtaisesti syntyy (laajoja avoimia maisematiloja) ei juurikaan sijoitu hankkeita eri katse-lusuunnissa. Samoin voidaan todeta, että Kankalonselän tuulivoimahankkeen pohjoispuolella, jossa eri hankkeiden välialueille muodostuu lähtökohtaisesti näkymäalueita, ei ole erityisesti asutusta tai muuta erityistä käyttöpainetta. Näin ollen muodostuvalla potentiaalisesti merkittävämmällä vaikutusalueella ei ole juurikaan vaikutuksen kokijoita. Myös turvetuotantoalueen läheisyys madaltaa alueen herkkyyttä.

Virkistyskäyttöpainetta on erityisesti potentiaalisiksi yhteisvaikutusalueiksi määritellyillä alueilla Kauhajoen kaupungin sekä Karijoen ja Teuvan kuntien alueella. Kyseisistä taajamista tuulivoimalat voivat teoriassa näkymäalueanalyysin mukaan hahmottua, mutta tosiasiasa havainnekuvat osoittavat, että kaupunkialueen useat malhinnoista pois jäävät näkymäesteet peittävät näkymiä. Yhteisvaikutusta lieventää myös etäisyys sekä eri hankkeiden sijoittumine laajasti tarkastellen yhteen näkymäsuuntaan. Karijoen ja Teuvan taajama-alueet jäävät eri tuulivoimahankkeiden väliin, mutta maisemalliset yhteisvaikutukset eivät korostu erityisesti juuri Kankalonselän hankkeen vuoksi.



Kuva 13-23. Vaikka näkymäalueet ovat korkeille rakennelmille karkeasti arvioiden yhteisiä, on maastossa kuitenkin useita yksittäisiä näkymäpisteitä ja -suuntia, joissa lähellä olevat näkymäesteet peittävän osan voimaloista. Näin on erityisesti siellä, missä näkymäesteet ovat lähellä katselupistettä tai missä etäisyys tuulivoimala-alueisiin on suuri. Kuvassa Rajamäenkyllän tuulivoimalat jäävät puuston taakse (tuotu turkoosilla korostettuna etualalle), vaikka sinisellä korostetut Kankalonselän tuulivoimalat näkyisivätkin tähän suhteellisen kapeaan näkymäakseliin.

Yhteisvaikutuksia on kuvattu lisää liitteen 6 havainnekuvien avulla.

Yhteisvaikutusten osalta Kankalonselän hankkeessa ei nouse esiin sellaisia seikkoja, että kielteisten vaikutusten merkittävyys kohoaisi kohtalaista suuremmaksi.

Sähkönsiirto

Kaikkiin yllä oleviin hankkeisiin liittyy tarve sähkönsiirtämiselle. Kankalonselän tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon liittyvät vaikutukset on kuvattu aiempaan tässä selostuksessa (luku 13.3.1). Kankalonselän tuulivoimahankkeessa on tarkasteltu 400+110 kV voimajohdon rakentamista, mikä mahdollistaisi mahdollisesti ympäröivien hankkeiden liittämisen samaan johtorakenteeseen aliorrelle. Näin ollen sähkönsiirron yhteisvaikutukset jäisivät vähäisemmäksi, kun useita johtoaueita ei tarvitsisi raivata.

Ainoastaan liittyminen kultakin hankealueelta yhteiseen johtokäytävään tulisi muodostaa ja näiltä alueilta on teoreettinen mahdollisuus uusien näkymäalueiden synty-miseen. Lähtökohtaisesti kuitenkin johtoalue on sen verran kapea, että näkymäak-seli syntyisi tuulivoimala-alueella vain poikkeustapauksessa.

13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankkeen toteuttamatta jättäminen säilyttää maiseman ennallaan tai sellaisena, mil-laiseksi jo investointipäätöksen saaneet hankkeet sen muodostavat. Jos Kankalonselän hanketta ei toteuteta, ei sen tuulivoimalat kohoa maisemassa eikä yllä kuvattuja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai niihin liittyvän sähkönsiirron vaikutuksia synny.

13.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten maisemaan kohdistuvien vaikutusten ehkäiseminen siten, että se vähen-täisi oleellisesti vaikutusten merkittävyyttä, on hyvin vaikeaa. Voimalamäärän vä-hentäminen tai voimaloiden erilainen ryhmittely voi vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta kynnys tällaisten muutosten tekemiseen on korkea. Ylei-sesti tällaiset muutokset tehdään jo hankesuunnittelun alkuvaiheessa, kun tunniste-taan merkittävien vaikutusten mahdollisuus. Voimaloita ei esimerkiksi ole suunni-teltu laajojen peltoalueiden reunavyöhykkeelle. Isompien muutosten lisäksi etenkin kohtalaisia ja vähäisiä vaikutuksia voidaan ehkäistä myös hyvin paikallisesti ja pie-ninkin toimin, esimerkiksi istuttamalla korkeaa puustoa näkymien esteeksi.

Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös käyttämällä lentoestevalona pu-naista kiinteää valoa. Suomessa on myös kokeiltu yksittäisessä hankkeessa lentoes-tevalojen älyratkaisuja, mutta panostusta ei ole koettu laajemmin merkitykse-kääksi.

Voimalat voidaan toteuttaa myös väriykseltään maisemaan mahdollisimman hyvin maastoon sulautuvina. Käytännössä kuitenkin voimaloiden taakse piirtyvä tausta on erilainen eri tarkastelupisteistä, eri vuorokauden- ja vuodenaikaan, eikä täydellistä väritystä voida näin ollen määrittää.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehtojen vertailu tehdään IMPERIA-menetelmään perustuen. IMPERIA-kriteeristö on kuvattu liitteessä 3.

Taulukko 13-9. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Tarkastelualue on sama kaikissa vaihtoehtoisissa.	Kohtalainen herkkyys Tarkastelualue on sama kaikissa vaihtoehtoisissa.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen muutos Voimalakorkeus kohoo metsän yläpuolelle ja muuttaa selkeästi alueen maisemakuvaa. Tuulivoima on kuitenkin osa nykyistä maisemakuvaa. Arvokkaaksi kartoitetuissa maisemissa ja ympäristöissä ei tapahdu yleisesti merkittäviä muutoksia.	Kohtalainen muutos Vähäisempi voimalamäärä mutta maisemakuvaa lievästi vähemmän vaihtoehtoon VE1 verrattuna, mutta määritelmällisesti muutos on edelleen kohtalainen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen merkittävyys Vaikka vaikutukset voivat olla merkitykseltään suuresti haitallisia yksittäisissä pisteissä, jää kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys kuitenkin kohtalaiseksi.	Kohtalainen merkittävyys Muutoksen merkittävyys ei suuruusluokkana muutu vähäisemmästä voimalamäärästä huolimatta vaihtoehdosta VE1.

Taulukko 13-10. Sähkön siirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Voimajohto sijoittuu pääosin talousmetseen. Pohjoinen joenylitys korostaa herkkyyttä paikallisesti, mutta kokonaisuutena herkkyys on kohtalainen.	Kohtalainen herkkyys Voimajohto sijoittuu pääosin talousmetseen. Pohjoinen joenylitys korostaa herkkyyttä paikallisesti, mutta kokonaisuutena herkkyys on kohtalainen.	Vähäinen Voimajohto sijoittuu pääosin talousmetseen.	Kohtalainen herkkyys Voimajohto sijoittuu lähelle arvomaisemia ja muuttaa hyvin paikallisesti avoimen maisematilan reuna-työhykettä. Herkkyys on kuitenkin kokonaisuutena kohtalainen.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen muutos Voimajohto on selkeä uusi rakenne maisemassa, mutta muutos jää pääosin piiloon tai rinnastuu oleviin maisemavaurioihin. Asutuksen läheisyys ja arvomaiseman ylitys korostaa muutosta.	Kohtalainen muutos Voimajohto on selkeä uusi rakenne maisemassa, mutta muutos jää pääosin piiloon tai rinnastuu oleviin maisemavaurioihin. Asutuksen läheisyys ja arvomaiseman ylitys korostaa muutosta.	Vähäinen muutos Voimajohto on selkeä uusi rakenne maisemassa, mutta muutos jää pääosin piiloon tai rinnastuu oleviin maisemavaurioihin.	Kohtalainen muutos Voimajohto on selkeä uusi rakenne maisemassa, mutta muutos jää pääosin piiloon tai rinnastuu oleviin maisemavaurioihin. Voimajohtoon pituus ja sijoittuminen arvomaiseman läheisyyteen korostaa hieman muutosta.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen merkittävyys	Kohtalainen merkittävyys	Vähäinen merkittävyys	Kohtalainen merkittävyys

Taulukko 13-11. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys					VE0	
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2 VEA, VEB, VED	VEC		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin mer- kittävä kiel- teinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

14 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

14.1 Nykytilanne

14.1.1 Asutus ja väestö

Kankalonselän tuotantoalue sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakunnassa Kauhajoen ja osin Karijoen kunnan alueella rajautuen luoteessa Teuvan kunnan rajaan. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2023 Kauhajoella oli 12 618 asukasta ja Karijoella 1188. Väkiluvun muutos oli edelliseen vuoteen verrattuna Kauhajoella -1,0 ja Karijoella -1,0 prosenttia. Vuonna 2023 Etelä-Pohjanmaalla oli 190 539 asukasta ja väkiluvun muutos oli -0,1 prosenttia. (Tilastokeskus, Kuntien avainluvut 2025.)

Kauhajoen keskusta sijoittuu noin 13 kilometriä koilliseen ja Karijoen taajama noin 6,5 kilometriä länteen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Teuvan kunnan keskus sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoaluetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Karijoella Ylikylän alueella lännessä, Teuvan Luovankylän alueella luoteessa sekä idässä Pöntäneen ja Puskankylän alueella Kauhajoella. Loma-asutusta on keskittynyt etenkin Ylikylän ja Pöntäneen alueelle sekä Parran alueelle tuotantoalueen pohjoispuolelle.

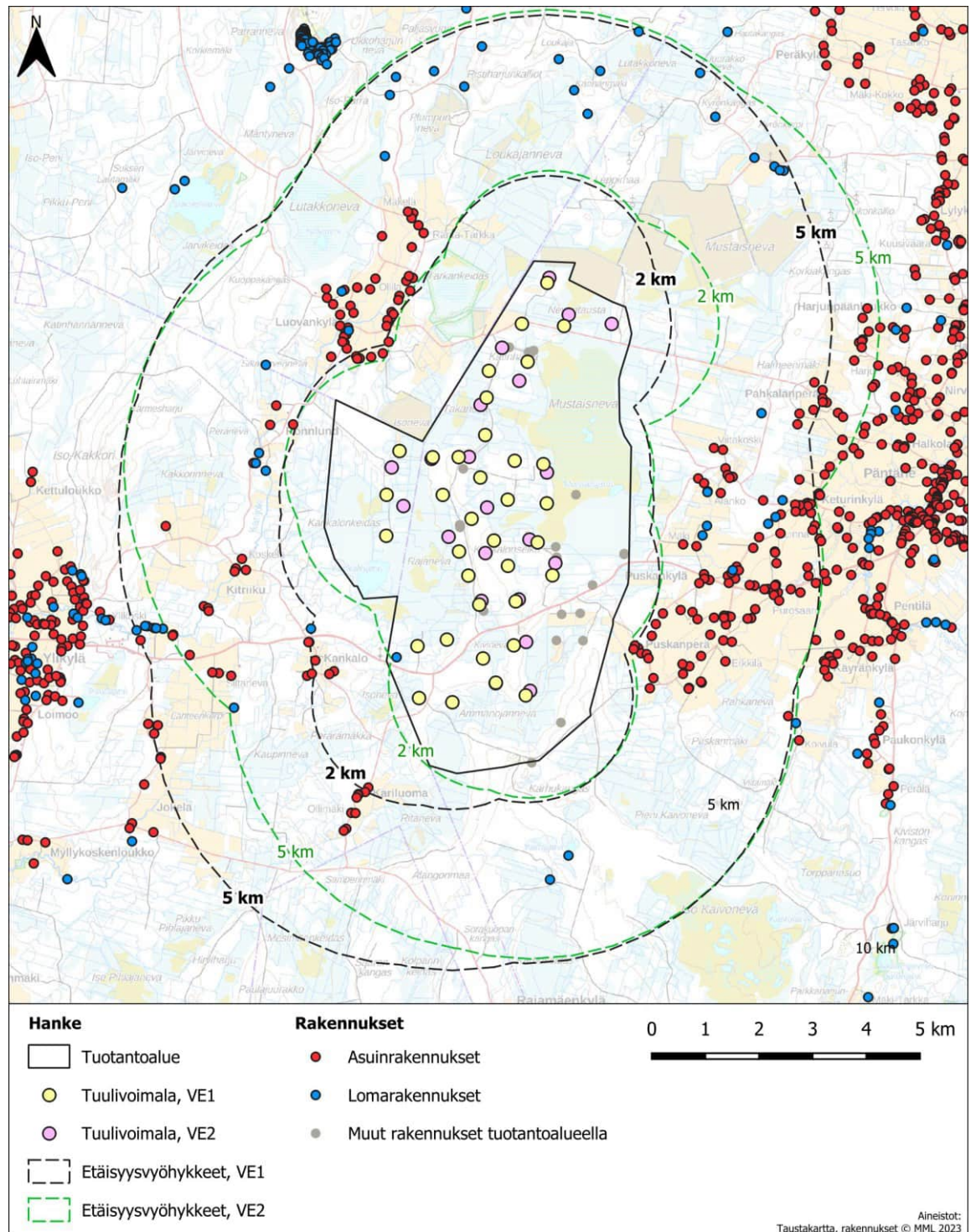
Väestötietojärjestelmän ja Kauhajoen kaupungin rakennusrekisterin mukaan tuotantoalueella ei ole asuinrakennuksia. Tuotantoalueen lounaisosaan Kauhajoen kaupungin puolelle sijoittuu yksi vapaa-ajan rakennus lähimmillään noin 450 metrin etäisyydelle voimaloista (VE1 voimala nro 8). Lisäksi tuotantoalueella on muita maa- ja metsätalousrakennuksia. Alla olevissa taulukoissa on esitetty lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet suunnitelluista voimaloista sekä asuin- ja lomarakennusten määrät kahden kilometrin ja viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (Taulukko 14-1, Taulukko 14-2).

Taulukko 14-1. Asuinrakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 0–2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 2–5 km:n etäisyydellä
VE1	1625 m	10	172
VE2	2005 m	0	196

Taulukko 14-2. Lomarakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 0–2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 2–5 km:n etäisyydellä
VE1	450 m	1	41
VE2	1900 m	1	35

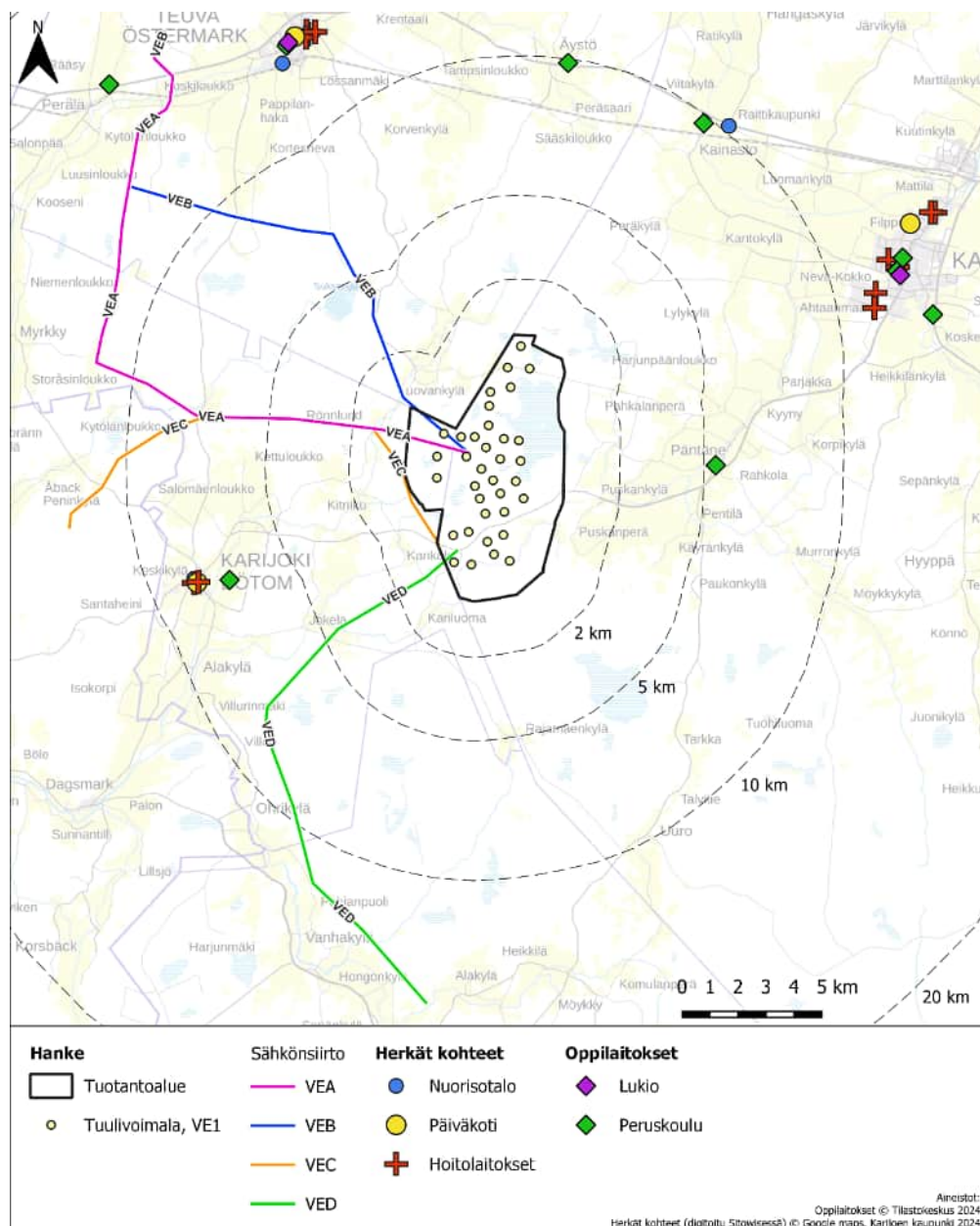


Kuva 14-1. Tuotantoalueella olevat rakennukset sekä tuotantoalueen läheisyydessä olevat asuin- ja lomarakennukset (Väestötietojärjestelmä/Maanmittauslaitos, Maastotietokanta, tilanne 7.3.2024). Kartassa on myös esitetty VE1 ja VE2 mukaiset voimalasijainnit sekä kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeet kummankin vaihtoehdon tuulivoimaloista.

Herkät kohteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen.

Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole herkkiä kohteita kummassakaan hankevaihtoehdossa (Kuva 14-2). Alueen herkät kohteet sijaitsevat kuntakeskuk-
sissa, joista lähimmät ovat Karijoen kuntakeskuksessa ja Päntäneellä.



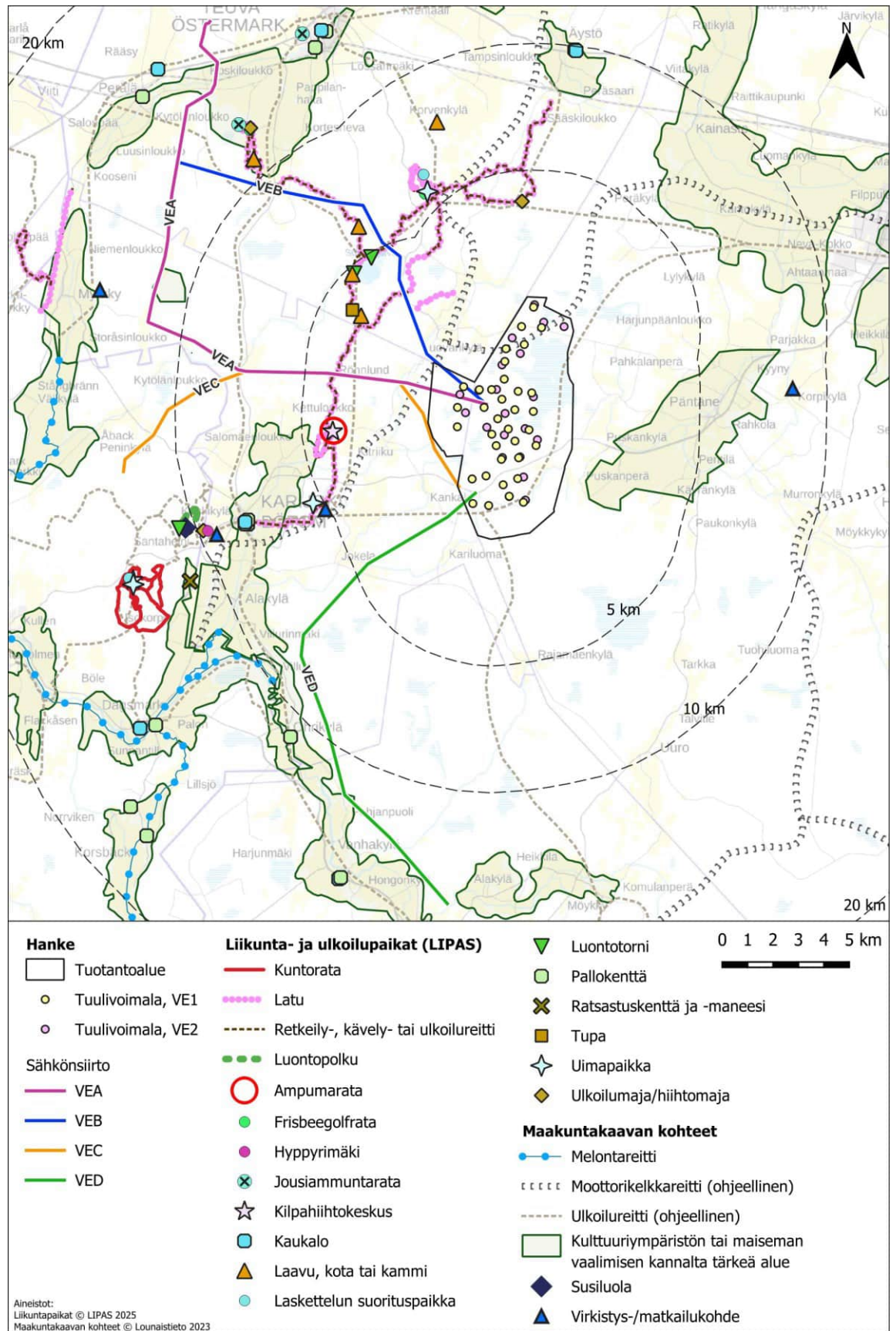
Kuva 14-2. Tuotantoalueen ympäristöön sijoittuvat herkät kohteet.

14.1.2 Virkistyskäyttö

Tuotantoalue on tällä hetkellä vapaasti virkistyskäytössä. Muiden metsä- ja suoalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestyskseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Kokonaismaakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti kulkee tuotantoalueen pohjoisosan halki noin kolmen kilometrin matkalta. Runkoreitti kulkee myös tuotantoalueen läntisimmän kulman halki kulkiessaan pohjois-eteläsuuntaisesti hankealueen länsipuolella. Kokonaismaakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti kulkee tuotantoalueella pohjois-eteläsuuntaisesti noin yhdeksän kilometrin matkalta. Tuotantoalueen länsi- ja luoteispuolilla on retkeilyreittejä ja latuja yli kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Virkistys- ja matkailukohteet ovat keskittyneet Karijoelle, Kauhajoelle. Lähimpänä tuotantoalueesta on maakuntakaavassa osoitettu virkistys- ja matkailukohde noin viisi kilometriä tuotantoalueesta länteen (Kuva 14-3). Kokonaismaakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue on lähimmillään 900 metrin päässä tuotantoalueesta itään. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa on myös moottorikelkkareitti osoitettu tuotantoalueelle pohjois-eteläsuuntaisesti.

Tuotantoaluetta lähimmät liikunta- ja ulkoilupaikat sijaitsevat Suksenjärvellä, missä järven ympäristössä sijaitsee kaksi luontotornia sekä laavua, tupa ja retkeily- tai ulkoilureitti sekä hiihtolatu 3–5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta.



Kuva 14-3. Alueen liikunta- ja ulkoilupaidat ja -reitit.

14.1.3 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Karijoen ja Kauhajoen kuntien lisäksi myös Isojoen, Kristiinankaupungin sekä Teuvan kuntien alueille. Kristiinankaupunki kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Pääosin reitit ovat harvaan asutussa ympäristössä (Kuva 14-4). Reittien VEA ja VEB läheisyydessä on rakennuksia erityisesti Teuvassa ja reitin VED läheisyydessä on rakennuksia Isojoen varrella. Reitti VEC kiertää Karijoen kuntakeskuksen pohjoispuolelta.

Asuinrakennuksia ei ole alle 100 metrin etäisyydellä millään reiteistä. Lähin asuinrakennus on reitistä VEA 150 metrin, reitistä VEB 150 metrin, reitistä VEC 300 metrin ja reitistä VED 240 metrin etäisyydellä (Taulukko 14-3).

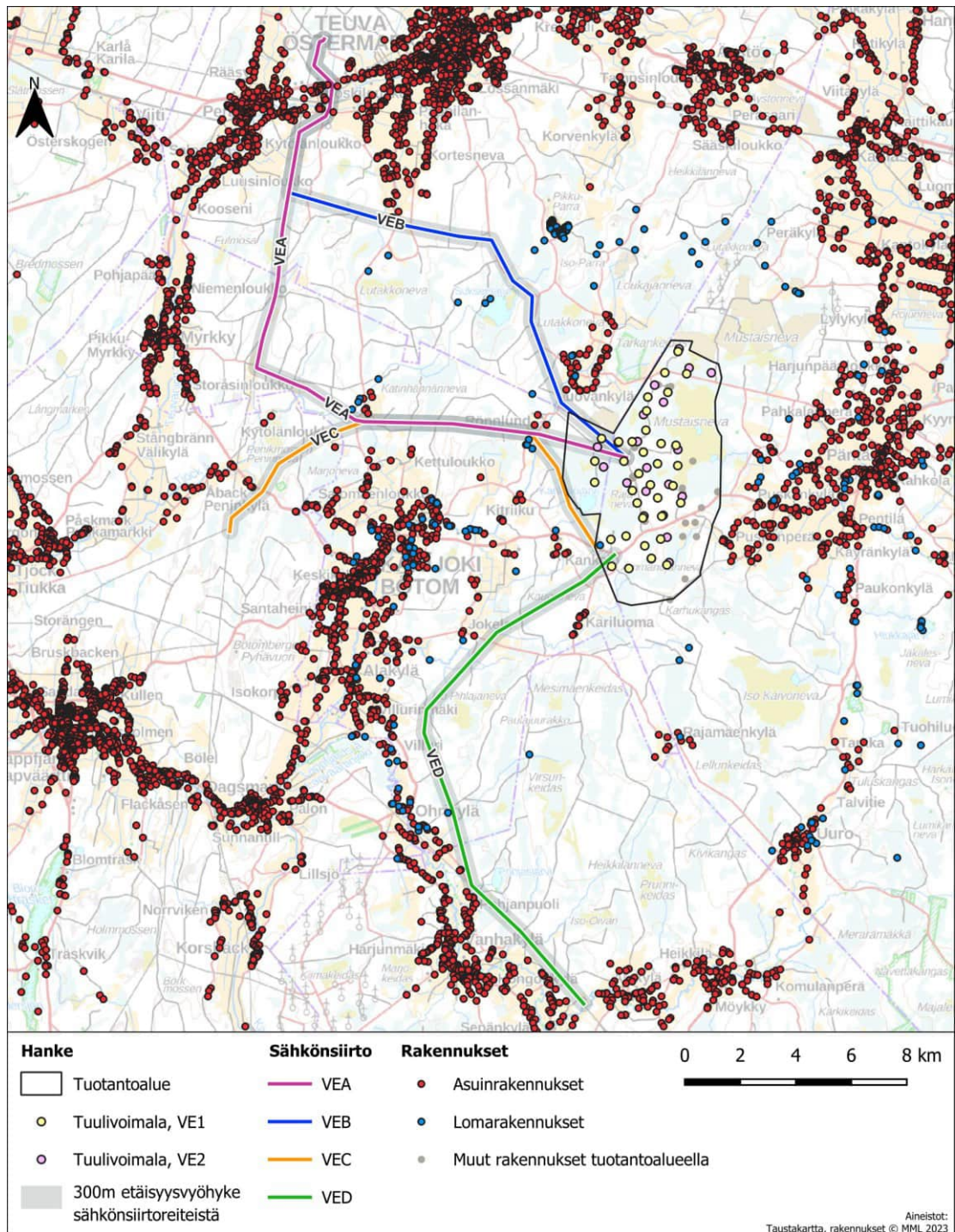
Taulukko 14-3. Asuinrakennukset sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	150 m	0	0	9
VEB	150 m	0	0	10
VEC	300 m	0	0	1
VED	240 m	0	0	5

Lomarakennuksia ei ole alle 100 metrin etäisyydellä millään reiteistä. Lähin lomarakennus on reitistä VEA 230 metrin, reitistä VEB 800 metrin, reitistä VEC 160 metrin ja reitistä VED 170 metrin etäisyydellä (Taulukko 14-4). Lisäksi reitin VEC alkupään tuntumassa tuotantoalueen rajalla sijaitsee yksi lomarakennus noin 160 metrin etäisyydellä voimajohdon alkupäästä.

Taulukko 14-4. Lomarakennukset sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	230 m	0	0	2
VEB	800 m	0	0	0
VEC	160 m	0	0	3
VED	170 m	0	0	1



Kuva 14-4. Asuin- ja lomarakennukset tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä (Maanmittauslaitos / Maastotietokanta, tilanne 7.3.2024)

Herkkiä kohteita ei ole sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Reittejä VEA ja VEB lähimpiä ovat Teuvan kuntakeskuksen herkät kohteet sekä Perälän koulu. Perälän koulu on noin kahden kilometrin päässä reiteistä VEA ja VEB. Reittejä VEC ja VED lähimmät herkät kohteet ovat Karijoen kuntakeskuksessa noin viiden kilometrin päässä molemmista reiteistä.

Kaikki sähkönsiirtoreitit risteävät yhden tai useamman virkistysreitin kanssa (Kuva 14-3). Reitti VE A risteää kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien kanssa neljästi sekä kerran moottorikelkkareitin kanssa. VEA risteää retkeilyreitin ja ladun kanssa Karijoen pohjoispuolella ja sijoittuu osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle Myrkyn itäpuolella sekä Teuvan eteläpuolella. VEA risteää myös maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun ulkoilureitin kanssa.

Reitti VEB risteää Kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien ja moottorikelkkailureitin kanssa moneen otteeseen. Suksenjärven ympäristössä reitti risteää myös latujen ja retkeilyreittien kanssa. VEB sijoittuu osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle Teuvan eteläpuolella. VEB risteää myös maakuntakaavaehdotuksessa osoitettujen ulkoilureittien kanssa.

Reitti VEC risteää Etelä-Pohjanmaan Kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien ja moottorikelkkailureitin sekä ladun ja retkeilyreitin kanssa Karijoen pohjoispuolella. VEC risteää maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin kanssa tuotantoalueen länsipuolella.

Reitti VED risteää ohjeellisen ulkoilureitin kanssa aivan tuotantoalueen länsipuolella ja sijoittuu osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle Pohjasjärven länsipuolella. VED risteää maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun moottorikelkkareitin kanssa Karijoen itäpuolella.

14.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

14.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vakituisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Lähtötietoina on käytetty YVA-ohjelmavaiheessa saatuja mielipiteitä ja lausuntoja, asukaskyselyä sekä tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjoihin.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu YVA-selostuksen muiden vaikutusarviointien johtopäätökset. Tuulivoimahankkeissa huomioitavia ovat tyypillisesti äänimaisemaan ja meluun, valo-olosuhteisiin ja varjovälkeeseen sekä maisemaan liittyvät vaikutusarviointit. Terveysvaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla pohjautuen tutkimuksiin ja tietoihin (esim. säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja paikallisilla asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas). Keskeisenä aineistona on käytetty yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn vastauksia sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja.

Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä kaava-alueen maankäyttöön.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn vastaukset (Liite 9)
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet, näkemäalueanalyysi
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden tuotantoaluetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja alueiden käyttäjät. Vaikutusarviointi on ulotettu tuotantoaluetta laajemmalle tarkastelualueelle. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita Kankalonselän hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualueeseen on katsottu kuuluvan kaikki tuotantoalueen läheisyydessä olevat kylät ja asutuskeskittymät, virkistyskäyttökohteet ja herkat kohteet.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee sen mukaan 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 tuotantoalueelle ja sen lähiympäristöön, joilla elinympäristö eniten muuttuu (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 jos heitä on vain muutama. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäisille ihmisille, vaikka vaikutukset ihmisiin arvioitaisiin kokonaisuutena kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty laadullisena asiantuntija-arviona.

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia, ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua 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.

14.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, elämänlaadussa tai hyvinvoinnissa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan 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. rajoitteita 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 tulevastakin voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla seuraavat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. mahdolliset vaikutukset kiinteistöjen arvoon)
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Elinkeinojen harjoittamisen mahdollisuuksissa tai edellytyksissä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä

ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimalat herättävät huolta liittyen turvallisuuden ja terveysvaikutuksista.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan mahdollisia muutoksia ihmisten terveydessä tai elinympäristön terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella, ja millaiseksi virkistyskäyttö koetaan vaikutusalueella.

Sähkönsiirto

Uusien sähkönsiirtoreittien ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät yleensä muutoksiin maisemassa ja elinympäristön viihtyisyydessä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemamuutosten ja mahdollisten huoltien (esim. sähkömagneettisten kenttien terveysvaikutuksiin liittyvät huolet) kautta voimajohtoilla voi olla kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Uusien voimajohtoalueiden ja rakentamisrajoitusten kautta vaikutuksia voi kohdistua myös maankäyttöön (esim. kiinteistöjen ja palstojen pirstoutuminen). Rakennettaessa uusi voimajohto samaan maastokäytävään jo aikaisemmin rakennetun sähkönsiirtolinjan viereen vaikutukset jäävät yleensä vähäisemmiksi kuin rakennettaessa uuteen maastokäytävään.

14.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomionarvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden sekä viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä 3.

14.3 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

14.3.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuudet

Hankkeelle muodostetun seurantaryhmän YVA-ohjelmavaiheen kokous järjestettiin Teams-yhteydellä 11.4.2024. Seurantaryhmän tarkoituksena on saada YVA-menettelyn tueksi mukaan paikallisten yhdistysten ja niissä toimivien henkilöiden näkemyksiä ja intressejä. Samalla pyritään tehostamaan tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsutaan yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä.

Seurantaryhmässä esitettiin kommentteja ja kysymyksiä muun muassa voimajoista, maakaapeloinnista vaihtoehtona ja sähkönsiirron yhteistyömahdollisuuksista Lautamäen hankkeen kanssa. Sähkönsiirron osalta kommentoitiin myös Tervaskan pohjavesialueen huomiointia. Keskustelussa nostettiin esiin myös Mustaisnevan soidensuojelun täydennysohjelma, hankkeen etäisyys asutukseen sekä hankealueen luonnon monimuotoisuus ja virkistyskäyttö.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 16.5.2024 Kauhajoen kaupungintalolla. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 52 ja Teams-yhteydellä kahdeksan yleisön edustajaa. Tilaisuudessa olivat hankkeesta vastaavan, Kauhajoen kaupungin, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajat mukana keskustelemassa. Kauhajoen kaupungin puheenvuoron jälkeen yhteysviranomainen kertoi YVA-menettelystä ja yhteysviranomaisen tehtävistä. Hankevastaavan projektipäällikkö esitteli hankkeen ja kertoi yrityksen toiminnasta Suomessa, minkä jälkeen konsultin edustaja esitteli kaavoitusta ja YVA-ohjelmaa.

Tilaisuudessa esitettiin kysymyksiä, mielipiteitä ja kritiikkiä muun muassa seuraavista näkökohdista: hankkeen ympäristövaikutukset ja näiden arviointi, erityisesti melumallinnus ja infraäänien huomiointi, mikromuovi, linnustoalueet ja näiden huomiointi. Esiin nousivat myös hankkeen rakennuttaminen, voimaloiden lopullinen määrä ja sijainnit, paikallisen pohjavesialueen huomiointi, sekä voimaloiden purkukäytänteet ja näiden kustannukset. Keskustelussa kyseenalaistettiin, kuullaanko hankkeessa kaikkia lähiseudun kyläyhteisöjä, kritisoitiin suppeana pidettyä tiedotusta ja ehdotettiin lausuntojen eräpäivään pidennystä.

14.3.2 Kirjalliset mielipiteet

Kankalonselän YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 14 lausuntoa ja 11 mielipidettä. Mielipiteistä viisi oli yksityishenkilöiden jättämiä, ja niissä oli yhteensä 20 allekirjoittajaa. Lausunnoissa pidettiin merkityksellisenä muun muassa hankkeen vaikutuksia alueen teknisiin yhteyksiin ja teleliikenteeseen, jolloin hankkeen toteutuksessa sen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmää. Hankkeen toteutuksessa se vaarantaisi hankealueella kulkevan moottorikelkkareitin ja reitin varrella olevan kodan virkistyskäyttömahdollisuudet. Lausunnoissa esitettiin hankkeen suoja-etäisyyttä nostettavaksi kahdesta kilometristä viiteen kilometriin asuin- ja

lomakiinteistöistä sekä tarkennuksia luontoselvityksiin, ilmasto-, melu- ja vesistövaikutusten arviointiin.

Yksityishenkilöiden jättämissä mielipiteissä esitettiin usean henkilön allekirjoittamana vetoomus tuulivoimaloiden etäisyyden kasvattamiseksi asuin- ja lomarakennuksista. Mielipiteissä katsottiin hankkeen voimistavan jo alueella olevien tuulivoimahankkeiden kielteisiä vaikutuksia erityisesti alueen maisemaan ja melutasoon. Hankkeen katsottiin heikentävän alueen tv- ja radiosignaaleja, elinkeinonharjoittamista sekä virkistys- ja harrastetoimintaa. Mielipiteissä huomautettiin myös hankkeella sijaitsevasta pohjavesialueesta, läheisestä lintujen levähdyspaikasta Mus-
taisnevalle sekä yleisesti puutteellisesta tiedottamisesta.

14.3.3 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin helmikuussa 2025 asukaskysely, jolla selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden tuotantoalueen käyttöä ja merkitystä sekä näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselylomakkeella oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskysely postitettiin 6.2.2025 rakennettujen kiinteistöjen (asuin- ja lomarakennukset) omistajille viiden kilometrin säteellä Kankalonselän suunnitelluista voimaloista. Kyselykirjeitä postitettiin yhteensä 217 henkilölle. Vastausaika päättyi 28.2.2025, mihin mennessä vastauksia saatiin yhteensä 113 kpl. Asukaskyselyn yhteenvetoraportti on esitetty tämän arviointiselostuksen liitteessä (Liite 9)

Vastanneista suurin osa (68 %) oli alueen vakituksia asukkaita. Loma-asukkaita oli 17 % ja vakituksia asukkaita, joilla on myös lomarakennus alueella, oli 9 %. Vastanneista 43 % oli 46–65-vuotiaita, ja yli 65-vuotiaita oli 36 %. Hieman alle puolet (46 %) vastauksista saatiin Kauhajoelta, noin neljäsosa (26 %) Teuvasta ja 13 % Karijoelta. Muilta kuin Kauhajoen tai Karijoen naapurikunnista saatiin 13 % vastauksista.

Kyselyyn vastanneista 4 % ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle yhden kilometrin etäisyydellä ja 32 % yhdestä kahteen kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Vastauksista 57 % saatiin kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä ja 6 % viidestä kymmeneen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Tuulivoimalat olivat tuttuja melkein kaikille vastaajille, sillä 81 % ilmoitti käyneensä joskus voimalan juurella ja 15 % ilmoitti nähneensä tuulivoimaloita lähietäisyydeltä (alle 2 km).

Vastausten perusteella Kankalonselän tuotantoaluetta ja ympäröivää aluetta (5 km säteellä) käytetään hyvin monipuolisesti. Käyttö painottuu marjastukseen ja sienestukseen (82 %), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (71 %) sekä luonnon (esim. lintujen) tarkkailuun (48 %). Aluetta käytetään aktiivisesti myös metsätalouden harjoittamiseen (39 %) sekä metsästykseseen (14 %) ja kalastukseen (14 %). Kankalonselän alueen nykyistä käyttöä kysyttiin myös avoimella kysymyksellä. Avoimissa

vastauksissa korostuivat virkistyskäyttö ja luonnontila, harrastetoiminta, luonnon monimuotoisuus, elinympäristö, elinkeinotoiminta, alueen vedenotto ja läpikulku.

”Vaihtelevaa, monimuotoista maastoa ja metsää, jossa voi nauttia luonnon rauhasta, läsnäolosta kaikkina vuoden aikoina.”

”Upeaa lenkkeily-, rentoutumis- ja palautumisalue. Aina lintu- ja eläinhavaintoja, syksyllä syömistä.”

”Alueen lähiympäristö on ollut lapsesta asti elinpiirini, jossa asun, työskentelen ja harrastan. Voiko sen merkitystä paremmin korostaa?”

”Luovankylään tulee vesi Polskanlähteestä, joka on erittäin lähellä kaavailtuja tuulimyllyjä.”

14.4 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ihmisiin

14.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Uudet rakennettavat tuulivoimalat vaikuttavat ihmisten elinoloihin tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Voimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiäänä ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat nykyistä äänimaisemaa alueella. Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi puolestaan aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, ja voimaloiden lentoestevalot muodostavat selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja maiseman luonnetta.

Voimalat vaikuttavat elinoloihin ja viihtyvyyteen ja muuttavat paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden virkistykseen käyttämiä alueita ja heidän kokemustaan luonnonympäristöstä sellaisena, kuin he ovat tottuneet sen kokemaan. Vaikutuksia terveyteen saattaa aiheutua, mikäli tuulivoimaloista aiheutuvan melun tai varjovälkkeen ohje- tai suositusarvot ylittyvät asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan Imperia-menetelmän mukaisesti hankkeen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille lisää potentiaalisten haitankärsijöiden eli vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen suuri lukumäärä, herkkien kohteiden läheisyys, harrastus- ja virkistyskäyttöarvot ja luonnonrauha. Herkkyyttä muutoksille toisaalta vähentää, mikäli hankkeen vaikutusalueella on nykytilanteessa jo entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja, tai että ympäristö on muutoinkin muutoksessa.

VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle rakennettaisiin 35 tuulivoimalaa. Nykyisellään tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä ja alueen luoteis- ja kaakkoisosassa on myös peltoja. Tuotantoalueen pohjoisrajalla on turvetuotantoalue ja alueen eteläosassa yksittäisiä maanottoalueita. Äänimaisema muodostuu pääosin luonnon-äänistä, minkä lisäksi ääntä muodostuu ajoittain virkistyskäytöstä, metsästyksestä,

maatalous- ja metsänhoitotöistä sekä turvetuotannosta ja niihin liittyvästä liikenteestä. Asukaskyselyn perusteella paikalliset käyttävät aluetta monipuolisesti virkistytymiseen ja harrastuksiin.

Vaihtoehdossa VE1 on yhteensä 11 asuin- ja lomarakennusta kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä lähimmistä voimaloista. Niiden lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 213 asuin- ja lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja muutoksia ympäristössä ajoittain. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on näillä perusteilla kohtalainen.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 11) vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueen viereisten asuin- ja lomarakennusten melutasot nousisivat kauttaaltaan noin 5–10 dB nykyiset naapuripuistot huomioiden. Ohjearvo alle 40 dB saavutettaisiin kaikissa tarkastelupisteissä yhtä tarkastelupistettä lukuun ottamatta (lomarakennus 450 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta). Myös pienitaajuinen melu ylittäisi asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvot kyseisessä lomarakennuksessa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset äänimaisemaan on arvioitu merkittävän kielteisiksi.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12) vaihtoehdossa VE1 ohjearvon vaatimus alle kahdeksan tunnin vuosittaisesta välketuntimäärästä (real case) ylittyisi kahdessa tarkastelupisteessä. Ylitykset olisivat huomattava, ja toisessa näistä todellisen tilanteen vuosittainen välketuntimäärä olisi lähes 60 tuntia (edellä mainittu lomarakennus). Teoreettisen tilanteen (worst case) välketuntimäärä ylittäisi ohjearvon 30 minuuttia/ päivä kolmessa tarkastelupisteessä. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset valo-olosuhteisiin on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat kokonaisuutena merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiset. Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) näkymiä tuulivoimaloihin muodostuisi avoimille pelto- ja suoalueille. Puskankylän ja Luovankylän alueilla on tällä vaikutusalueella eniten asutusta ja avoimia peltoalueita. Maisema muuttuisi voimakkaasti teiden, maakaapeleiden ja tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Muutokset olisivat välittömällä vaikutusalueella suuria kielteisiä.

Lähivaikutusalueella (2–10 km) vaikutukset kohdistuisivat Karijoen taajama-alueelle ja sen kyläympäristöön, Äystön ja Kainaiston taajama-alueille, Kokonkylän alueelle, Pöntäneen taajama-alueelle ja sitä ympäröiviin kyliin (Käyränkylä ja Nirva). Alueella on myös paljon maaseutumaista haja-asutusta. Muutokset olisivat lähivaikutusalueella suuria kielteisiä.

Uloimmalla vaikutusalueella (10–20 km) sijaitsee Kauhajoen taajama-alueet, joissa on runsaasti asutusta. Laajoja näkymäalueita tuulivoimaloihin muodostuisi erityisesti Puistotien ja Topeekan varsille sekä niiden länsipuolelle Filppilan ja Savikylän suuntaan. Myös avoimessa Teuvanjoenlaaksossa olisi laajoja näkymiä voimaloihin. Vaikutuksia kohdistuisi myös Vanhakylän ympäristöön. Muutokset olisivat uloimmalla vaikutusalueella kohtalaisen kielteisiä.

Kaukovaikutusalueella (20–30 km) näkymiä voimaloihin muodostuisi Närpiön keskustan länsipuolella sekä Närpiön itäpuoleisilla itäkaakkoon suuntautuvilla

peltoalueilla. Näkymät olisivat laajimpia Kauhajoen ja Kurikan välisen jokilaakson itäisillä pellonreunoilla, joissa asutusta on suhteellisesti eniten. Muutokset olisivat kaukovaikutusalueella vähäisen kielteisiä.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle rakennettaisiin 21 tuulivoimalaa, mikä on 14 voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 on yksi lomarakennus kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä lähimmistä voimaloista. Tämän lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 231 asuin- ja lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE2 on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja muutoksia ympäristössä ajoittain. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on näillä perusteilla kohtalainen.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 11) vaihtoehdossa VE2 aiheutuvat meluvaikutukset olisivat kauttaaltaan pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimamallin ohjearvon vaatimus saavutettaisiin kaikissa tarkastelupisteissä selvästi. Vastavasti asumisterveysasetuksen pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvot alitettaisiin selvästi. Vaikutukset äänimaisemaan on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteiseksi.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12) vaihtoehdossa VE2 varjon välkkymisen vaikutukset olisivat huomattavasti pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinusten perusteella sekä todellisen tilanteen (real case) että teoreettisen tarkastelun (worst case) ohjearvot alitettaisiin kaikissa tarkastelupisteissä. Vaikutukset valo-olosuhteisiin on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteiseksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) vaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset ovat kokonaisuutena merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiset, eli vaihtoehdon välillä ei ole lähtökohtaisesti oleellisia maisemallisia eroja. Vaikka voimaloita on vähemmän, ne sijoittuisivat samankokoiselle alueelle ja näkyisivät yhtä suurina ja samoille alueille kuin vaihtoehdon VE1 voimalat. Voimaloiden vähäisempi määrä voi kuitenkin hahmottua maisemassa rauhallisempana näkymänä.

Virkistyskäyttö

Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen ja virkistyskäyttö koetaan voimaloiden läheisyydessä. Tuulivoimalat eivät rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen, eikä tuulivoiman tuotantoaluetta aidata. Alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisen oikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Tiet helpottavat alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä kuten marjastusta tai metsästysharrastusta. Toisaalta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi lisätä alueen liikennettä mikä voi häiritä virkistyskäyttöä ja esimerkiksi metsästämistä.

Virkistyskäyttäjät voivat kokea tuotantoalueen ja sitä ympäröivän alueen virkistyskäyttöarvojen vähenevän äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten takia. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 11) tuulivoimahanke heikentää alueen viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Välittömällä vaikutusalueella

on maakuntakaavan ohjeellinen ulkoilureitti ja ohjeellinen moottorikelkkareitti. Näkemäalueanalyysin mukaan (luku 13) lähivaikutusalueella Karijoen taajaman keskusta-alueen urheilukentät ja Paarmanninvuori sekä osa Muinaisvuorten reitistä sijoittuvat näkymäalueille, ja näkymiä tuulivoimaloihin avautuisi myös hiihtoladuilta. Ulommalla vaikutusalueella näkymiä tuulivoimaloihin avautuisi taajamien urheilupaikoilta sekä joki- ja suoalueilta, joita kalastajat, marjastajat ja muut luonnossa liikkuvat käyttävät virkistykseen.

Asukkaiden näkemyksiä ja arvioita hankkeen vaikutuksista

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat muutokset äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voidaan kokea häiritsevinä, vaikka mallinnusten perusteella raja- tai ohjearvojen ylittymistä ei tapahtuisikaan. Maisemakuvan muuttuminen rakennetuksi ympäristöksi saattaa tuntua epämiellyttävänä, vaikka maisemavaikutukset olisi arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteiseksi. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä huomioidaan asukkaiden ja loma-asukkaiden kokemukset ja näkemykset sekä mahdolliset huolet ja pelot hankkeen vaikutuksista heidän elinoloihinsa.

Asukkaiden näkemyksiä tuulivoimasta ja erityisesti Kankalonselän tuulivoimahankkeesta ja sen vaikutuksista selvitettiin asukaskyselyllä. Enemmistö vastaajista piti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontien energiasta (76 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä). Alle puolet piti tuulivoimaa kestäväenä ja luonnonvaroja säästävänä (39 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä), ja yhteensä 59 % oli väittämästä eri mieltä. Lähes yhtä monet myös ilmoittivat kannattavansa tuulivoiman lisäämistä Suomessa (38 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä), ja hieman yli puolet (53 %) oli väittämästä eri mieltä. Vastausten perusteella tuulivoimaa ei pääasiassa haluta oman asuinalueen lähiympäristöön: 75 % oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä "Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen eikä sitä koeta häiritsevänä".

Kuntatasolla myönteisenä arvioitiin vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen sekä alueen työllisyyteen. Kielteisenä arvioitiin vaikutus alueen matkailuun ja arvostukseen sekä alueen/ kunnan imagoon.

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa painottuivat kielteiset vaikutukset. Merkittävän tai vähäisen kielteisinä koettiin vaikutukset: alueen melutasoon (87 %), asumisviihtyisyyteen (86 %), maisemaan (86 %), kiinteistöjen arvoon (80 %) sekä jokapäiväiseen elämään tai perheen elämään (73 %).

Myös virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvissa vaikutuksissa painottuivat kielteiset vaikutukset. Merkittävän tai vähäisen kielteisinä vaikutuksina koettiin vaikutukset: luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (90 %), virkistyskäyttöön (85 %), linnustoon (85 %), kasvillisuuteen ja eläimistöön (82 %), metsästysmahdollisuuksiin (76 %) sekä luonnonantimien keräämiseen (75 %).

Vastaajia pyydettiin myös valitsemaan annetuista vastausvaihtoehdoista kolme hankkeen merkittävintä kielteistä vaikutusta ja kolme merkittävintä myönteistä puolta. Merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina pidettiin tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä (69 %), maisemavaikutuksia (50 %) sekä vaikutuksia alueen luontoon ja ekologiaan (38 %). Merkittävimpinä myönteisinä puolina pidettiin

energiaomavaraisuutta (49 %), alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon parane-
mista (43 %) sekä energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemistä (38 %).

Vastaajat saivat perustella, tarkentaa ja kommentoida vastauksiaan myös vapaa-
muotoisesti. Avoimissa vastauksissa esitettiin kriittisiä kommentteja hankkeen vai-
kutuksista luontoon ja ympäristöön, asumisviihtyvyyteen, terveyteen ja kiinteistöjen
arvoon. Myös hankkeen elinkaarellista vastuullisuutta sekä hyötyjen ja haittojen ja-
kautumista kommentoitiin kriittisesti. Esille tuotiin myös myönteisiä taloudellisia vai-
kutuksia.

*”Luonnon eläimet ja luonto ylipäättään kärsivät myllyistä. Kauniit maisemat menevät
täysin pilalle, jos myllyjä nousee alueelle.”*

*”Negatiivinen vaikutus alueen asukkaiden hyvinvointiin ja alueen asutukseen. Ai-
heuttaa asukkaille suuria haittoja kuten välkettä, meluhaittoja, metsäalueiden muut-
tumista, infraäänä.”*

*”Myllyt tulee jäämään ympäristöjätteenksi hamaan tulevaisuuteen. Niiden pystyttä-
mistä ei kukaan ole niitä pois korjaamassa.”*

*”Hankkeesta aiheutuu vain haittaa alueelle. Jos jotain positiivista hankkeesta olisi,
niin siitä ei alue tai asukkaat hyödy lainkaan.”*

*”Toivottavasti uusiutuvan energian saatavuus tuo investointeja kuihtuvaan Suo-
meen.”*

Terveyshuolet ja -vaikutukset

Tuulivoimahankkeet herättävät huolta terveysvaikutuksista varsinkin rakennettaessa
tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet vaikuttavat hyvinvointiin ja elämän-
laatuun. Vaikutukset terveyteen ovat mahdollisia, mikäli melun tai välkkeen ohjear-
vot ylittyvät, ja niiden vaikutukset on arvioitu merkittäviksi. Vaikka ohjearvot eivät
ylittyisikään, asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden äänet ja varjovälkkeen häiritse-
viksi.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuuli-
voimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoi-
malamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisilla tutkimusmenetelmin vuo-
desta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyy-
teen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löyty-
nyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuuli-
voimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi
myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maise-
man muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä
koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina
2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuuli-
voima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infra-
ääni 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 Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Kyseisestä hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneneen. 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 infraääneneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairauden tunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on viitannut siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden käsittäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkitoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

Kankalonselän tuulivoimahankkeessa tehtyjen melu- ja varjovälkemallinnusten perusteella melun ja välkkeen ohjearvojen ylityksiä tapahtuisi vaihtoehdossa VE1 ilman mitään muutoksia tai lievennystoimia. Mikäli melu ja välke saadaan alle ohjearvojen, tuulivoimalat eivät aiheuta välitöntä terveysriskiä asukkaille. Vaikutuksia koetaan yksilöllisesti, ja asukkaiden huolet ja pelot terveysvaikutuksista heikentävät elinoloja ja viihtyvyyttä hankkeen vaikutusalueella. Lisäksi yleisesti saavutettavissa olevilla virkistykseen soveltuvilla alueilla on merkitystä väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä. Mikäli tällaiset alueet vähenevät merkittävässä määrin paikallisesti, sillä saattaa olla välillisiä kielteisiä vaikutuksia hyvinvointiin ja terveyteen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtolinjan rakentamisen vaikutuksia ihmisiin voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveyteen liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Voimalinjan alle jää metsä- ja peltoalueita, mikä voi haitata maaja metsätalouden harjoittamista. Uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto muuttaa pelto- ja metsäalueita ja luonnonympäristöä rakennetuksi ympäristöksi.

Vaikutukset yksittäisille kiinteistöille voivat olla paikallisesti suuria, vaikka vaikutukset sähkönsiirtolinjalla kokonaisuudessaan arvioitaisiin vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat käyttävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita virkistykseen, jolloin voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Sähkönsiirtolinja ei sinänsä muuta alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joilla voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa vaikutusalueen herkkyys muutoksille määritellään potentiaalisten haitankärsijöiden (vakituinen ja loma-asutus) ja nykytilassa ympäristöhäiriöitä aiheuttavien toimintojen määrän perusteella. Lisäksi huomioidaan, millainen merkitys vaikutusalueella on yhteisöllisyyden, identiteetin tai jonkun muun tekijän kannalta (esim. tilanne, jossa uusi voimajohto halkaisee perinteikkään kyläyhteisön kahtia). Uuteen maastokäytävään rakennettaessa herkkyys muutoksille määritellään yleensä suuremmaksi kuin rakennettaessa voimajohto jo olemassa olevan nykyisen voimajohdon rinnalle.

Vaihtoehdossa VEA uuden ilmajohdon kokonaispituus on 27 km, josta noin 9,5 km sijoittuu nykyisen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja 17,5 km uuteen maastokäytävään. Lähin asuinrakennus on 150 metrin ja lähin lomarakennus 230 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Yhteensä 11 asuin- ja lomarakennusta sijoittuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VEB uuden ilmajohdon kokonaispituus on 23,5 km, josta noin 3 km sijoittuu nykyisen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja 20,5 km uuteen maastokäytävään. Lähin asuinrakennus sijoittuu 150 metrin ja lähin lomarakennus 800 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Yhteensä 10 asuin- ja lomarakennusta sijoittuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VEC uuden ilmajohdon kokonaispituus on 17,5 km, josta noin 0,5 km sijoittuu nykyisen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja 17 km uuteen maastokäytävään. Lähin asuinrakennus sijoittuu 300 metrin ja lähin lomarakennus 160 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Yhteensä neljä asuin- ja lomarakennusta sijoittuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Potentiaalisia haitankärsijöitä on yksittäisiä. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VED uuden ilmajohdon kokonaispituus on 21,5 km, josta noin 6 km sijoittuu nykyisen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja 15,5 km uuteen maastokäytävään. Lähin asuinrakennus sijoittuu 240 metrin ja lähin lomarakennus 170 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Yhteensä kuusi asuin- ja lomarakennusta sijoittuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Potentiaalisia haitankärsijöitä on yksittäisiä. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi.

Voimajohtojen sähkömagneettisten kenttien raja-arvot on vahvistettu joulukuussa 2018 voimaan tulleella STM:n asetuksella (Sosiaali- ja terveysministeriö 2018). Kyseiset säteilylain mukaiset raja-arvot eivät ylitä rakennettavien voimajohtojen lähellä. Sähkönsiirto ei siten aiheuta tarkasteltavissa vaihtoehdossa terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville.

14.4.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana alueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Rakennusaika muuttaa alueen nykyisen äänimaiseman, merkittävimpana raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu ja maankaivu. Rakentamisesta aiheutuu liikennettä, tärinää ja melua. Maisema muuttuu tuotantoalueella ja sen läheisyydessä huomattavasti. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Rakentaminen heikentää lähimpien asuin- ja lomarakennusten asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Häiriötä aiheutuu myös tuotantoalueen läheisyydessä liikkuville virkistyskäyttäjille, kuten marjastajille, sienestäjille, ulkoilijoille ja metsästäjille.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen vaikutukset. Melu ja liikenne alueella lisääntyy. Raskas liikenne tuotantoalueella ja sitä ympäröivillä alueilla vaikuttaa myös alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta ne koetaan usein paikallisesti merkittävinä.

14.4.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua eri tuulivoimahankkeiden samanaikaisista vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin etenkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Maisemakuva puolestaan muuttuu sitä enemmän, mitä enemmän energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita maisemassa näkyy. Yhteisvaikutukset maisemaan ulottuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle, jolloin haitan kokijoiden määräkin on suurempi kuin melu- ja välkevaikutuksissa.

Melun ja varjovälkkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Kankalonselän suunnitteilla olevat Lautamäen ja Rajamäenkylän tuulivoimahankkeet (syksy 2024), sekä tuotannossa oleva Mustaisnevan tuulivoimahanke. Yhteisvaikutukset huomioiden melun ja välkkeen ohjearvot eivät ylitä kummassakaan vaihtoehdossa, lukuun ottamatta yhtä lomarakennusta vaihtoehdossa VE1. (Luku 11 ja Luku 12.)

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu, mikäli eri tuulivoimahankkeiden voimaloita hahmottuu monesta eri suunnasta. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) muihin tuulivoimala-alueisiin ei ole juurikaan avointa maisematilaa ja näkymäalueita. Toisaalta Mustaisnevan suunnalla pohjoisessa ei ole juuri asutusta. Maisemalliset yhteisvaikutukset on arvioitu siten vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät melun, välkkeen ja maisemavaikutusten arviointien perusteella kokonaisuutena vähäisiksi. Yhteisvaikutus liittyy pääasiassa nykyisen elinympäristön ja maiseman luonteen muuttumiseen. Asukkaat

ja vapaa-ajan asukkaat sekä virkistyskäyttäjät kuitenkin kokevat usean samalle seudulle sijoittuvan tuulivoimala-alueen yhteisvaikutukset merkittäviksi.

Asukkaiden arvioita yhteisvaikutuksista

Asukaskyselyssä vastaajilta kysyttiin avoimella kysymyksellä seudulla toiminnassa tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Vastanneista 57 kirjoitti arvioitaan seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Vastauksissa korostuivat vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja elinympäristöön, alueen veto- ja pito-voimaisuuteen, kiinteistöjen arvoon, maisemaan ja luontoon sekä pohjavesiin ja teknisiin yhteyksiin.

”Alue on selvästikin tarkoitus motittaa tuulimyllyillä. Elämisestä alueella saattaa tulla hyvin todennäköisesti vähintäänkin epämiellyttävää kaikkien haittojen yhteisvaikutuksesta ja viihtyvyys häviää täydellisesti.”

”Kartta on karua katsottavaa Luovankylän kannalta, eikä ainakaan lisää sen vetovoimaa asuinpaikkana.”

”Alkaa niitä olla tarpeeksi luonnon, lintujen ja eläinten kannalta. Monin paikoin myllyt hallitsevat maisemaa.”

”Tuulimyllyt aiheuttavat mm. häiriöitä jo valmiiksi huonoihin netti-, televisio- ja puhelin yhteyksiin.”

14.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE 0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Maankäyttö voi tällöin säilyä nykyisellään. Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.

14.4.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys asutuksesta sekä maisemavaikutukset. Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Esimerkiksi liikkumisrajoituksista hankealueella on hyvä tiedottaa maanomistajia, ulkoilijoita ja harrastajia etukäteen.

Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida yhdenvertaisesti. Vuoropuhelu paikallisten asukkaiden ja kyläyhteisöjen sekä hanketoimijan välillä on arvokasta molemmille osapuolille ja sitä toivotaan jatkettavan myös YVA-menettelyn jälkeen.

YVA-ohjelmasta saadussa palautteessa ja asukaskyselyssä on esitetty huolta hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. YVA-menettelyyn eivät kuulu omaisuuden arvoihin kohdistuvat vaikutukset eikä niitä arvioida erikseen. Tuulivoimahankkeissa on kuitenkin mahdollista toteuttaa erillisiä selvityksiä vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. Kiinteistöjen hinnoista on kerrottu yleisesti kappaleessa 19.3.1.

Varjovälkkeen haittavaikutusta pystytään tarvittaessa ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi (välkkeen hallintajärjestelmä). Valaistusoloja muuttaa varjon välkkymisen lisäksi myös lentoestevalojen käyttäminen. Lentoestevalojen vaikutuksia voitaisiin lieventää niitä koskevia määräyksiä muuttamalla.

Tuulivoimaloiden osien kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Liikenneturvallisuuden heikkenemistä sekä melun, tärinän ja pienhiukkasten haittoja voidaan lieventää ohjaamalla liikenne mahdollisimman suurelta osin valta- tai kantatieverkolle.

14.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Taulukossa 14-5 on esitetty Kankalonselän tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin IMPERIA-menetelmän perusteella. Vaihtoehtojen VE1 vaikutukset ovat kokonaisuutena merkittävän kielteisiä ja vaihtoehtojen VE2 vaikutukset kohtalaisen kielteisiä. Vaihtoehtojen ero perustuu voimaloiden erilaiseen lukumäärään ja asuin- ja elinympäristössä tapahtuvien muutosten suuruuteen. Vaihtoehtojen VE1 melun ja varjovälkkeen ohjearvojen ylitykset aiheuttavat suuren muutoksen asuin- ja elinympäristössä.

Taulukko 14-5. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisiin

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä: yhteensä 11 asuin- ja lomarakennusta 2 km:n sekä yhteensä 213 asuin- ja lomarakennusta 2–5 km:n etäisyysvyöhykkeellä voimaloista. Alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja muutoksia ympäristössä ajoittain.	Kohtalainen herkkyys Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä: yksi lomarakennus 2 km:n sekä yhteensä 231 asuin- ja lomarakennusta 2–5 km:n etäisyysvyöhykkeellä voimaloista. Alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja muutoksia ympäristössä ajoittain.
Muutoksen suuruus	Suuri muutos Tuulivoimalat aiheuttavat suuria kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristöön. Melun ohjearvot ylittyvät selvästi yksittäisen lomarakennuksen pihapiirissä. Äänimaisema heikkenee useiden asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä, ja melutaso lähestyy ohjearvoja. Tuulivoimalat heikentävät alueen viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittävän kielteisiksi.	Kohtalainen muutos Tuulivoimalat aiheuttavat kohtalaisia kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristöön. Melun ohjearvot eivät ylity. Äänimaisema heikkenee oleellisesti vähemmän kuin vaihtoehtojen VE1, mutta melu on erittäin pitkäaikaista. Tuulivoimalat heikentävät alueen viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi. Välkevaikutukset eivät ulotu asuin- ja lomarakennusten pihapiireihin, mutta

	Välkkeen ohjearvo 8 t/ vuosi ylittyy yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen pihapiirissä. Ylitykset ovat huomattavia. Teoreettisen tilanteen ohjearvo 30 min/ päivä ylittyy yhden asuinrakennuksen pihapiirissä. Välke heikentää tuotantoalueen ja sen ympäristön viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Välkevaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutukset maisemaan voivat olla suuresti haitallisia yksittäisissä kohteissa. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteiseksi.	ne heikentävät tuotantoalueen ja sen ympäristön viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Välkevaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteiseksi. Voimalat sijoittuvat samankokoiselle alueelle ja näkyvät yhtä suurina kuin vaihtoehdon VE1 voimalat. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteiseksi.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävä kielteinen Tuulivoimaloiden vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena merkittävä kielteinen. Tuulivoimalat muuttavat paikallisten virkistykseen käyttämän luonnon ympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista.	Kohtalainen kielteinen Tuulivoimaloiden vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena kohtalainen kielteinen. Tuulivoimalat muuttavat paikallisten virkistykseen käyttämän luonnon ympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Vaikutukset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Sähkön siirto

Taulukko 14-6. Sähkön siirron vaikutukset ihmisiin.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Voimajohtoalue ylittää enemmän asutuja, näkyviä ja maisemallisesti arvokkaita kohtia.	Kohtalainen herkkyys Voimajohtoalue ylittää enemmän asutuja, näkyviä ja maisemallisesti arvokkaita kohtia.	Vähäinen herkkyys Vähäisempi herkkyys perustuu pääosin vähäisempään asutukseen alueella muihin vaihtoehtoihin verrattuna.	Vähäinen herkkyys Vähäisempi herkkyys perustuu pääosin vähäisempään asutukseen alueella.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen Voimajohto vie maatalaa, muuttaa ympäristöä ja on näkyvä elementti maisemassa.	Kohtalainen Voimajohto vie maatalaa, muuttaa ympäristöä ja on näkyvä elementti maisemassa.	Kohtalainen Voimajohto vie maatalaa, muuttaa ympäristöä ja on näkyvä elementti maisemassa. Muutos vaihtoehdossa VEC on kuitenkin kokonaisuutena ympäristön vuoksi vähäisempi	Kohtalainen Voimajohto vie maatalaa, muuttaa ympäristöä ja on näkyvä elementti maisemassa.

			kuin vaihtoehdossa VEA, VEB ja VED.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen

Taulukko 14-7 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys			VEC, VED			
Kohtalainen herkkyys		VE1	VE2 VEA, VEB			
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

15 Luonnonvarojen hyödyntäminen

15.1 Nykytilanne

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit, kiviaines ja erittäin hitaasti uusiutuva turve.

Kankalonselän tuotantoalue on pääosin avosuota, havumetsää sekä paikoitellen sekametsää ja vähäpuustoista aluetta. Alueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät, turvevarannot sekä maa-ainesvarat (Kuva 15-1). Sekä pieneltä osin tuotantoalueelle sijoittuvat viljelyalueet. Muita alueen luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat sekä riista ja kalasto.

Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu Mustaisnevan turvetuotantoalue ja luoteisrajalle Isonnevan turvetuotantoalue. Lisäksi tuotantoalueesta pohjoiseen sijoittuu useita muita pienempiä turvealueita.

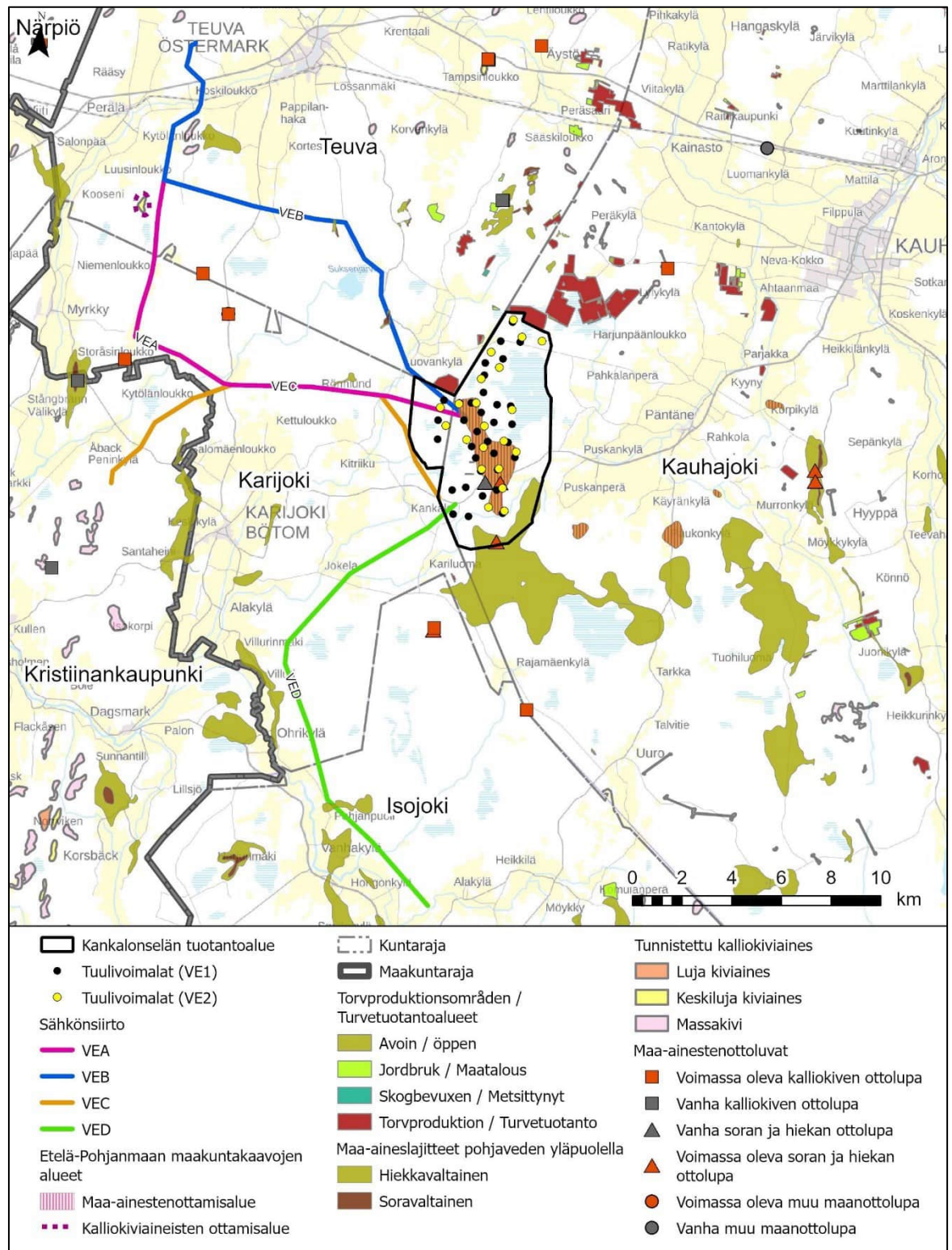
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia eikä alueella ole kaivostoimintaa.

Kankalonselän tuotantoalueen keskelle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassakin osoitettu maa-aineisten ottoon soveltuva Kankalonselkä-niminen alue, josta on tunnustettu pohjaveden yläpuolista hiekkavaltaista maa-aineslajitetta (SYKE, 2024a). Alueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa (lupatunnus 4550) soralle ja hiekalle, joka on voimassa vuoteen 2028 asti. Siinä on luvanvaraista maanottoa jäljellä noin 25 000 m³. Samalla alueella on myös kaksi vanhaa maanottolupaa soralle ja hiekalle (SYKE, 2024a).

Myös tuotantoalueen eteläosaan Karhukankaan alueelle sijoittuu hiekkavaltaista maalajitetta pohjavesialueella, jossa on voimassa oleva maanottolupa (lupatunnus 4670) soran ja hiekan ottoon. Kyseisessä luvassa on luvanvaraista maanottoa jäljellä noin 78 000 m³. Lisäksi alueella on useita vanhoja maanottolupia.

Muut lähimmät soran ja hiekan voimassa olevat maanottoluvat sijoittuvat Saarenkankaan alueelle tuotantoalueen lounaispuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle ja Harrinkankaalle tuotantoalueen itäpuolelle noin 11 kilometrin etäisyydelle. Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen maanottolupa sijoittuu myös Saarenkankaan alueelle ja toiseksi lähin Rajamäenkylän alueelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen eteläpuolelle.

Hankkeen alustavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin ojitetulle havumetsäalueelle. Reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen.



Kuva 15-1. Tuotantoalueen ympäristöön sijoittuvat maanottoalueet ja maanottoluvat sekä tunnistetut turvetuotantoalueet, kalliokiviaineiden alueet ja pohjaveden yläpuoliset hiekka- ja sora-alueet.

15.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

15.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoja sekä SYKE:n ja GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua (gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri).

Arvioinnissa ei oteta suoranaisesti kantaa siihen, mistä maa-ainekset tuotantoalueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Lähtökohtaisesti olisi kuitenkin mahdollista hyödyntää alueen paikallisia maa-aineksia. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen tietoa tuotantoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvista maa-ainestenottoluvista. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja.

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arviot perustuvat pinta-alalaskelmiin sekä hankkeesta tehtyyn hiilitaselaskelmaan (Sitowise Oy, 2025). Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Sähkönsiirron vaikutukset riippuvat pääosin siitä, millä tavalla sähkönsiirto toteutetaan. Hankkeessa suunnittelut sähkönsiirtoreitit toteutetaan alustavasti ilmajohtoina, jolloin sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan laskemalla ilmajohdon maastokäytävän osalta raivattavan metsäalan pinta-ala.

Arviointimenetelmänä on käytetty maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvien osin Imperia-menetelmää, jossa vaikutusten merkittävyys on arvioitu alueen herkkyyden ja hankkeen muutoksen suuruuden perusteella.

Vaikutusarvioinnin epävarmuutena on myös se, millaista sähköntuotantoa hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineilla tuotettavaa sähköä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

Hankkeen rakentamisen myötä poistuvan metsäpinta-alan ja puuston arvioimisen osalta on epävarmuustekijöitä sen suhteen, missä määrin esimerkiksi huoltoteitä voidaan hyödyntää työskentely- ja nostoalueina niin, ettei erillisiä nostoalueita tarvitse raivata sekä missä määrin rakentamisalueet sijoittuvat harvapuustoisille alueille.

Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottamisen osalta on epävarmuutta sen suhteen, missä määrin maa-aineksia saadaan tuotantoalueen sisäpuolelta rakentamisaikailta ja missä määrin maa-aineksia tulee siirtää tuotantoalueen ulkopuolisilta maanottoalueilta. Käytettävät maanottoalueet selviävät tarkemman rakentamissuunnittelun ja lupamenettelyjen myötä, joten ne eivät ole vielä tiedossa.

Maa-ainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Myös maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin ja hankintatarpeeseen. Maa-aineksen ottaminen on luvan varaista toimintaa, joka ohjaa maanottoa.

15.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä tuotantoalueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi hankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa, mikä vähentää muuhun rakentamiseen käytettävää maa-ainesten määrää alueella sekä osaltaan metsäpinta-alaa.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen voi liittyä arvokkaaseen luonnonympäristöön tai kulttuuriperintöön liittyviä rajoitteita, kuten suojelualueita, jotka vaikuttavat maa-ainestenottoon tai metsäalan poistamiseen tai estävät sen kokonaan. Tuulivoimahanke itsessään on myös osin rajoittava tekijä tuotantoalueen luonnonvarojen hyödyntämiselle hankkeen toiminnan aikana.

15.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä 3. Kriteeristössä otetaan huomioon alueen herkkyyden osalta erityisesti se, sijoittuuko hankkeen rakentamisen alueille puuston raivaamista tai maa-ainesten kaivamista ja louhimista estäviä tai rajoittavia tekijöitä, kuten luonto- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita. Herkkyyden osalta huomioidaan myös, sijoittuuko rakentamisen alueille harvinainen luonnonvara. Hankkeen tuoman muutoksen osalta arvioidaan, missä määrin hanke estää kierrätyskelpoisten luonnonvarojen palautumista uudelleen käyttöön tai vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyydessä huomioidaan hankkeessa käytettävien luonnonvarojen yleisyys seudulla.

15.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

15.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Metsäpinta-ala

Yleisesti toteuttamisessa kunkin tuulivoimalapaikan kohdalta raivataan puustoa noin 1-2 hehtaarin alueelta. Voimaloiden toiminnan aikana pidetään puuttomana voimaloiden perustusten ja nostokentän alue, joka on noin 1 hehtaari. Rakentamisvaiheen jälkeen voimaloiden työskentely- ja nostokentän reuna-alueille voi antaa kasvaa metsää. Tuulivoimaloiden nostamiseen voidaan hyödyntää myös rakennettua tiettyä, jolloin nostokenttää varten raivattava ala voi myös jäädä pienemmäksi. Sähkötaseman osalta raivataan ja pidetään puuttomana noin 1 hehtaarin alue.

Uusien huoltoteiden leveys on noin kuusi metriä ja huoltotietä varten raivattavan aukon leveys 12 metriä. Parannettavien teitä ei arvioida tarvittavan leventää, joten niiden osalta ei raivata puustoa kuin mahdollisesti risteysalueilla ja mutkissa. Maakaapelien oletetaan rakennettavan huoltoteiden viereen, jolloin maakaapeleiden kohdalta ei tarvitse raivata uutta aluetta.

Sähkön siirron raivattavan alueen tarve on arvioitu ilmajohtolle (400 +110 kV), jonka johtoaukealta raivataan puusto ja se pidetään puuttomana voimajohtoon käytön aikana. Uuden johtoaukan leveys on 42 metriä ja olemassa olevien voimajohtojen viereen rakennettavilla osuuksilla uusi voimajohto leventää nykyistä johtoaukeaa yhteensä noin 36 metriä.

Metsäpinta-alan ja puuston poistumia on esitetty tarkemmin hankevaihtoehtojain seuraavissa taulukoissa (Taulukko 15-1 ja Taulukko 15-2).

Taulukko 15-1. Raivattava maa-ala ja poistuvan puuston suuruus tuotantoalueella.

Hankevaihtoehto	VE 1	VE 2
Tuulivoimaloiden lukumäärä (kpl)	35	21
Sähköasemien määrä (kpl)	1	1
Uusien huoltoteiden pituus (km)	17,5 km	11,9 km
Parannettavien huoltoteiden pituus (km)	15,0 km	14,9 km
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus (n. 1,5 ha / voimala)	52,5 ha	31,5 ha
Sähköaseman alue (1 ha/sähköasema)	1 ha	1 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa, leveys 12 metriä	21,0 ha	14,3 ha
Parannettavien teiden raivattava ala (0 m, ei leventämistä)	0 ha	0 ha
Raivattava ala yhteensä (ha)	74,5 ha	46,8 ha

Taulukko 15-2. Raivattava maa-ala ja poistuvan puuston suuruus vaihtoehtoisilla sähkönsiirron reiteillä 400 + 110 kV:n ilmajohtojen johtoaukeilta.

	VEA	VEB	VEC	VED
Ilmajohdon (400+110 kV) pituus kokonaisuudessaan (m)	27 000 m	23 500 m	17500 m	21500 m
Olemassa olevan voimajohtoon rinnalla oleva osuus reitistä (m)	9 500 m	3 000 m	500 m	6000 m
Ilmajohdon (400+110 kV) raivattavan uuden maastokäytävän leveys (m)	42 m	42 m	42 m	42 m
Uuden (400+110 kV) ja olemassa olevan johtoaukan raivattavan leveys (m)	36 m	36 m	36 m	36 m
Ilmajohdon raivattavan johtoaukan ala (ha)	107,7 ha	96,9 ha	73,2 ha	86,7 ha

Hankkeen rakentamisen myötä poistuva metsäpinta-ala tuotantoalueella on vaihtoehdossa VE1 noin 74,5 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,8 hehtaaria. Hiilitaselaskelmaan perustuen hakkuiden myötä poistuvan puuston laskennallinen määrä tilavuutena on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 5 700 m³ ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 4050 m³. Metsäpinta-alan ja puuston poistuma on vähäisempää vaihtoehdossa VE2, koska siinä toteutetaan vähemmän voimalapaikkoja ja uutta huoltotietä.

Hankkeen rakentamiskoilta metsätalouskäytöstä poistuva ala on vaihtoehdossa VE1 noin 2,1 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,3 % koko tuotantoalueen pinta-alasta, mikä on 3600 hehtaaria. Huomioitavaa on, että kaikki tuotantoalueen rakennettavat alueet eivät ole nykyisellään metsää, joten raivattavan puuston määrä voi olla todellisuudessa pienempi.

Lisäksi metsäalaa raivataan hankkeen ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen kohdalla. Eri sähkönsiirron reittivaihtoehdoista riippuen ilmajohdon johtoauekan kohdalla poistuu metsäpinta-alaa noin 73,2–107,7 hehtaaria. Metsäpinta-alan poistuma on vähäisintä reittivaihtoehdossa VEC ja suurinta vaihtoehdossa VEA.

Hankkeen myötä raivattava metsäpinta-alan poistuma on yhteensä noin 120–180 hehtaaria. Luonnonvarakeskuksen tilastojen mukaan Etelä-Pohjanmaalla vuonna 2023 avohakkuiden hakkuupinta-ala oli yhteensä 7663 hehtaaria (LUKE, 2024). Kankalonselän hankkeen raivattava ala olisi, esimerkiksi, siitä noin 1,6–2,4 prosentin osuus koko hankkeen elinkaaren ajalta.

Hankkeen myötä metsätalouskäytöstä poistuva metsäpinta-ala ei ole maakunnallisella tasolla merkittävää, vaikka metsää poistuu alueelta paikallisesti. Metsäalan poistumisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset kielteiset.

Muut luonnonvarat

Tuulivoimaloiden alueelta poistuvat myös mahdolliset muut metsien luonnonvarat riistaa lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden alueella ei myöskään voi tehdä mahdollista maa-ainesten louhimista ja kaivamista niiden toiminnan aikana. Tällä on vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Tuulivoimaloihin tarvittava kriittisten metallien määrä riippuu valittavasta voimalatyypistä. Jos valittava voimalatyyppi sisältää harvinaisia maametalleja, määrää voidaan pitää vähäisenä suhteessa niiden kokonaiskäyttömääriin muissa käyttökohteissa ja -tarkoituksissa, kuten sähköajoneuvoissa.

Tuulivoimalat hyödyntävät uusiutuvia luonnonvaroja, sillä ne tuottavat toimintansa aikana sähköä tuulen avulla, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ilmastovaikutuksia sekä sen päästöjen suhteutumista muihin energiantuotantomuotoihin on arvioitu tarkemmin selostuksen luvussa 16.3

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat vähäisen kielteisiä ja osin myönteisiä.

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron voimajohdon johtoaukean alue poistuu metsätalouskäytöstä johdon toiminnan ajaksi, sillä johtoaukea pidetään puuttomana. Voimajohdon kohdalla ei myöskään voi tehdä maa-ainesten kaivamista tai louhimista ilman voimajohdon uudelleenlinjaamista.

Johtoaukealla voi mahdollisesti hyödyntää muita metsästä saatavia luonnonvaroja, kuten marjoja, sieniä ja riistaa.

Sähkönsiirrolla on myös myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen sen mahdollistaessa uusiutuvassa energiantuotannossa syntyvän sähkönsiirtämisen.

15.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat vaikutukset

Puuston poistuma

Hankkeen rakentamisen tuulivoimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alueelta raivataan puustoa. Poistuva metsäpinta-ala tuotantoalueella on vaihtoehdossa VE1 noin 74,5 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,8 hehtaaria.

Hiilitaselaskelmaan perustuen rakentamisen aikaisten hakkuiden myötä poistuvan puuston laskennallinen määrä tilavuutena on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 5 700 m³ ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 4050 m³. Metsäpinta-alan ja puuston poistuma on vähäisempää vaihtoehdossa VE2, koska siinä toteutetaan vähemmän voimalapaikkoja ja uutta huoltotietä.

Lisäksi metsäalaa raivataan hankkeen ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen kohdalta. Eri sähkönsiirron reittivaihtoehdoista riippuen ilmajohdon johtoaukean kohdalta poistuu metsäpinta-alaa noin 73,2–107,7 hehtaaria. Hiilitaselaskelman mukaan sähkönsiirron eri reittivaihtoehdoilla poistuu raivauksen myötä puustoa seuraavasti: VEA 30 300 m³, VEB 26 400 m³, VEC 19 600 m³ ja VED 24 100 m³. Metsäpinta-alan ja puuston poistuma on siis vähäisintä reittivaihtoehdossa VEC ja suurinta vaihtoehdossa VEA.

Etelä-Pohjanmaalla vuonna 2023 kaikkien puutavaralajien hakkuukertymä oli yhteensä noin 3 500 000 m³, josta Kankalonselän hankkeen myötä hakattava puuston määrä olisi yhteensä enimmillään noin yhden prosentin. Hankkeen myötä poistuvan puuston määrä ei ole maakunnallisesti merkittävää.

Hankkeen purkamisen aikana uudelleen kasvanutta puustoa voidaan joutua raivaamaan purkamispaikoilta, mutta raivattava metsäalan ja puuston määrä on vähäisempää suhteessa rakentamisen aikaiseen metsän raivaamiseen.

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen myötä poistuvan puuston vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset kielteiset.

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset

Hankkeen rakentamisen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta tai lähelle sijoittuvalta olemassa olevalta maa-ainestenottoalueelta. Hankkeen

rakentamisessa tarvittava betoni on tarkoitus valmistaa tuotantoalueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Koska kuljetusmatka maanottopaikoilta rakentamiskohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Samoin betoninkuljetusten osalta. Hankkeen rakentamisen aikaisia maa-aineskuljetuksia on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 18.3

Rakentamisessa hyödynnetään tuotantoalueelta saatava materiaali ja pyritään minimoimaan tuotantoalueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalihokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta.

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 700 m³ yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalan perustusta varten noin 490 m³.

Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrää on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden ja asiantuntijalausuntojen perusteella seuraavasti:

- Yhden voimalan perustusten betoni (gravitaatio): 490 m³
- Yhden voimalan nostokentän rakentaminen: 2500 m³
- Yhden sähköaseman alueen (0,5 ha) rakentaminen: 1000 m³
- Uuden huoltotien rakentaminen (leveys 5–6 m): 6 000 m³/km
- Parannettava tie (leveys 5 m): 2 000 m³/km

Jos voimaloiden perustukset on mahdollista tehdä kallioankkuroituna, on maa-aineksen tarve pienempi, arviolta noin 250 m³ voimalaan kohden. Maakaapeli- ja sähkönsiirron ilmajohtojen rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten määrä ei ole merkittävä, joten niitä ei ole huomioitu laskelmissa ja arvioinnissa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-3) on esitetty edellä esitettyihin lähtöarvoihin perustuvat laskelmat hankkeen rakentamisessa tarvittavista maa-aineksista.

Taulukko 15-3. Arvio uusien ja parannettavien huoltoteiden pituuksista, tuulivoimaloiden nostoalueista ja sähköaseman kentästä sekä niiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määräistä.

Hankevaihtoehto	VE 1	VE 2
Tuulivoimaloiden lukumäärä (kpl)	35	21
Sähköasemien lukumäärä (kpl)	1	1
Uusien huoltoteiden pituus (km)	17,5 km	11,9 km
Parannettavien teiden pituus (sis. sisääntulotiet) (km)	15,0 km	14,9 km
Maa-aines perustusten betonin valmistamiseen (m ³)	17 150 m ³	10 290 m ³
Maa-aines, voimaloiden nostokentät (m ³)	87 500 m ³	52 500 m ³
Maa-aines, sähköaseman alue (m ³)	1000 m ³	1000 m ³
Maa-aines, uudet huoltotiet (m ³)	105 120 m ³	71 640 m ³
Maa-aines, parannettava tie (m ³)	30 000 m ³	29 800 m ³
Maa-aines yhteensä (m ³)	240 770 m³	165 230 m³

Hankkeen edellyttämien tuulivoimaloiden perustusten ja työskentely- ja nostoalueiden, sähköaseman kentän sekä uusien ja parannettavien huoltoteiden, rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten (murske, sora, hiekka) määräksi on arvioitu hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 240 800 m³ ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 165 200 m³.

Hankkeen kiviainesten otto vähentää kalliosta louhittavia luonnonvaroja tuotantoalueella ja sen ympäristössä, mutta määrä on vähäistä laajemmassa tarkastelussa.

Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on monia maanottoon soveltuvia alueita ja käytössä olevia maanottopaikkoja, joiden maa-ainesmäärät ylittävät hankkeessa tarvittavien maa-ainesten määrän. Hankkeen vaatima maa-aineksen otto jakaantuu rakentamisen ajalle, joka on arviolta kaksi vuotta. Jos maa-ainesta otetaan viiden metrin syvyydeltä, ottoalueiden pinta-ala on yhteensä noin 4,8 hehtaaria vaihtoehdossa VE1 ja 3,3 hehtaaria vaihtoehdossa VE2. Tämä ottoala jakaantuu eri maanottopaikoille, joilta otetaan maa-ainesta eri aikoina. Täten maanoton vaikutukset eivät kohdistu samaan maanottopaikkaan kerralla. Maa-ainesten ottopaikat vähentävät myös metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta kokonaisuus huomioiden varsin vähäisesti. Ottopaikat voidaan myös metsittää uudelleen rakentamisvaiheen jälkeen.

Hankkeen rakentamisen tarvitsemien maa- ja kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Muut materiaalit

Tuulivoimaloiden perustuksissa ja torneissa käytetään betonin lisäksi terästä sekä tuulivoimaloiden lavoissa lasikuitua ja komposiittimateriaaleja. Kaapeleissa ja sähköjohdoissa käytetään muovin lisäksi kuparia ja alumiinia niiden sähkönjohtavuuden vuoksi. Kyseiset materiaalit ovat varsin yleisiä.

Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvitaan myös kriittisiä materiaaleja, joista keskeisiä ovat harvinaiset maametallit. Kestomagneetteja käyttävissä tuulivoimala-generaattoreissa käytettäviä harvinaisia maametalleja ovat esimerkiksi neodyymi ja dysprosiumi. Tuulivoimaloissa käytettävien harvinaisten maametallien määrää voidaan pitää vähäisenä suhteessa muihin käyttökohteisiin, kuten sähköajoneuvoihin.

Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

Materiaalien uudelleenhyödyntäminen

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

Sähkön siirto

Eri sähkön siirron reittivaihtoehdoista riippuen ilmajohdon johtoauekan kohdalta poistuu metsäpinta-alaa noin 73,2–107,7 hehtaaria. Ilmajohdon toteuttamisen ei arvioida vaativan merkittävästi maa-ainesten käyttöä tai muita luonnonvaroja. Käytöstä poiston jälkeen ilmajohdot puretaan ja niiden materiaalit uudelleen käytetään mahdollisuuksien mukaan. Sähkön siirron rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset luonnonvaroilta ovat vähäiset kielteiset.

15.3.3 Yhteisvaikutukset

Useiden tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen toteuttaminen vähentää metsätalouteen käytettävissä olevaa metsäpinta-alaa sekä rakentamiseen käytettävissä olevien neitseellisten maa- ja kiviainesten määrää seudulla, mutta niiden väheneminen ei ole merkittävää. Useiden hankkeiden toteuttaminen vaatii myös enemmän kriittisiä materiaaleja voimaloihin sekä polttoainetta hankkeiden rakentamisessa, mutta ne eivät ole paikallisia luonnonvaroja. Hankkeella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa luonnonvarojen hyödyntämiseen.

15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), hankkeen rakentamiseen tarvittavat luonnonvarat jäävät muuhun käyttöön eikä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tapahdu esimerkiksi metsäpinta-alan poistuman kautta. Samalla jäävät kuitenkin toteuttamatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, energian tuottaminen uusiutuvien luonnonvarojen (tuuli) avulla ja fossiilisten polttoaineiden säästäminen.

15.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan

minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja lupamennettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kuten metsäpinta-alan poistumista.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Seuraavissa taulukoissa on esitetty luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvio vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Taulukko 15-4, Taulukko 15-5).

Hankkeen rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Taulukko 15-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen herkkyys Rakentamiskoilla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, kuten puiden kaatamiselle tai maa-ainesten kaivamiselle ja louhimiselle. Tuotantoalueelle sijoittuu kuitenkin pohjavesialueita, jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä tuotantoalueella. Tuotantoalueelle sijoittuvat luonnonvarat, kuten alueen metsät ja maa-ainesvarannot ovat yleisiä ja niitä on runsaasti.	Vähäinen herkkyys Ei eroa vaihtoehtoon VE1.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Hankkeen toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa ja kuluttaa maa-aineksia, mutta se on vähäistä ottaen huomioon luonnonvarojen yleisyys ja runsaus. Hankkeessa käytettävät luonnonvarat ja materiaalit voidaan pääosin kierrättää ja uudelleenkäyttää.	Vähäinen kielteinen muutos Hankkeen toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa ja kuluttaa maa-aineksia, mutta se on vähäistä ottaen huomioon luonnonvarojen yleisyys ja runsaus. Hankkeessa käytettävät luonnonvarat ja materiaalit voidaan pääosin kierrättää ja uudelleenkäyttää.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus Hankkeen toteuttamisen vaatima luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Metsäpinta-alan väheneminen ja maa-ainesten käyttö on kokonaisuudessaan vähäistä. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia uusiutuvien luonnonvarojen käytön osalta.	Vähäinen kielteinen vaikutus Hankkeen toteuttamisen vaatima luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Metsäpinta-alan väheneminen ja maa-ainesten käyttö on kokonaisuudessaan vähäistä. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia uusiutuvien luonnonvarojen käytön osalta.

Taulukko 15-5. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen herkkyys Voimajohtoreitin alueella olevat metsät ovat yleinen luonnonvara alueella. Voimajohdon reitillä ei ole sellaisia rajoitteita, jotka estäisivät luonnonvarojen hyödyntämisen, kuten puiden kaatamisen	Vähäinen herkkyys Voimajohtoreitin alueella olevat metsät ovat yleinen luonnonvara alueella. Voimajohdon reitillä ei ole sellaisia rajoitteita, jotka estäisivät luonnonvarojen hyödyntämisen, kuten puiden kaatamisen	Vähäinen herkkyys Voimajohtoreitin alueella olevat metsät ovat yleinen luonnonvara alueella. Voimajohdon reitillä ei ole sellaisia rajoitteita, jotka estäisivät luonnonvarojen hyödyntämisen, kuten puiden kaatamisen	Vähäinen herkkyys Voimajohtoreitin alueella olevat metsät ovat yleinen luonnonvara alueella. Voimajohdon reitillä ei ole sellaisia rajoitteita, jotka estäisivät luonnonvarojen hyödyntämisen, kuten puiden kaatamisen
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohdon toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa johtoaukean kohdalla, mutta se on vähäistä. Voimajohdon toteuttamisessa käytettävät luonnonvarat voidaan kierrättää ja uudelleenkäyttää.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohdon toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa johtoaukean kohdalla, mutta se on vähäistä. Voimajohdon toteuttamisessa käytettävät luonnonvarat voidaan kierrättää ja uudelleenkäyttää.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohdon toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa johtoaukean kohdalla, mutta se on vähäistä. Voimajohdon toteuttamisessa käytettävät luonnonvarat voidaan kierrättää ja uudelleenkäyttää.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohdon toteuttaminen vähentää metsäpinta-alaa johtoaukean kohdalla, mutta se on vähäistä. Voimajohdon toteuttamisessa käytettävät luonnonvarat voidaan kierrättää ja uudelleenkäyttää.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Taulukko 15-6. Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2 VEA, VEB, VEC, VED		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

16 Ilmasto

16.1 Nykytilanne

Kauhajoki sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakunnassa. Ilmastollisesti Etelä-Pohjanmaan maakunnan länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka erottaa itäosan pohjoisborealisesta alueesta. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Pohjanmaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9–5,2 °C verrattuna ajanjaksoon 1981–2010, jolle ilmastomuutosarviot on laskettu maakuntatasolla. Lämpenemisen määrä riippuu maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä tulevina vuosina. Ilmasto on jo lämmennyt alueella: jakso 1991–2020 oli noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981–2010. (Ilmasto-opas, 2022.) Ilmastomuutoksen eteneminen saattaa aiheuttaa muutoksia sääilmiöiden esiintymiseen ja intensiteettiin, millä on vaikutuksia myös tuulivoiman tuotantoon ja huollon tarpeeseen.

16.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

16.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen Kankalonselän tuulivoimahankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko sen elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron osalta. Tarkastelussa huomioidaan seuraavat näkökulmat: rakentamisen aikaiset päästöt, käytön aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poistoon liittyvät vaikutukset. Kielteisten vaikutusten lisäksi arvioinnissa huomioidaan tuulivoiman rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset. Vaikutustenarvioinnissa noudatetaan elinkaariarvioinnin standardeja, ja lähtötietoina käytetään suunnitteluvaiheessa saatavilla olevia määrätietoja.

Hankkeen kielteisiä ilmastomuutosvaikutuksia tarkastellaan ottamalla huomioon eri vaihtoehtojen toteuttamisen yhteydessä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Nämä päästöt esitetään merkityksellisten vaikutusten osalta hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv), mikä mahdollistaa hankkeen eri vaiheissa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen yhdistämisen yhdenmukaiseksi mittariksi, joka kuvastaa ilmastoa lämmitävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen kielteistä kokonaisvaikutusta ilmastomuutokseen arvioidaan vertailemalla vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä keskenään ja ottaen huomioon kunnallisen tason näkökulman.

Kuten rakentamisessa yleisesti, myös tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa syntyy niin sanottu ”rakentamisen hiilipiikki”. Tämä viittaa aikaan, jolloin päästöt ovat korkeimmillaan rakennusprosessin aikana. Tuulivoimaprojektin elinkaaren aikana suurimmat energiankulutukseen ja päästöihin vaikuttavat tekijät liittyvät epäsuorasti tuulivoimaloiden rakenteisiin, kuten teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapeleiden käyttö sähkönsiirrossa vähentää ilmastovaikutuksia suhteessa ilmassa kulkeviin voimajohtoihin, mutta niiden valmistus ja asennus aiheuttavat kuitenkin päästöjä. Käytönaikaisten päästöjen arvioinnissa keskitytään hankkeen vaikutuksiin sähkön tuotantorakenteessa sekä käyttövaiheen hiilivarastojen sekä -nielujen muutoksiin.

Rakentamis- ja käyttövaiheen hiilivarastojen sekä -nielujen ilmastovaikutusten laskenta on tehty tekoälypohjaisella Smartlas -hiilivarastojen laskentamallilla. Arviot kasvillisuuden, puuston ja maaperän hiilinielujen ja -varastojen vuotuisesta kehityksestä mallinnettiin nykyhetkestä vuoteen 2055 asti, koska normaalilla kunnossapidolla tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on sen rakenteen mukaan noin 30 vuotta. Nykytilan hiilivarasto ja -nielu laskettiin hyödyntäen ajantasaisia lähtötietoja suunnittelukohteista. Metsävaratietoa sisältäviltä alueilta hiilivarastot ja -nielut laskettiin tarkalla metsikkökuviokohtaisella kasvumallilla. Mallin opetusaineistona on käytetty Suomen Metsäkeskuksen avoimesta metsävaratiedosta saatua laajaa metsikkökuvioiden kasvuennustedatata, ja malli huomioi eri kasvualueiden väliset erot kasvun ta-
sossa. Malli laskee metsien vuotuista kasvua ja hiilinielua metsikkökuviokohtaisesti vuosittain. Mallia voidaan käyttää niillä alueilla, joista löytyy avointa metsävaratietoa. Lähtötietoina mallille annettiin avoimen metsävaratiedon mukaiset ajantasaiset metsikkökuviokohtaiset datat.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisen, huollon ja purkamisen vaikutukset eritellään tuulivoimala-alueen laskennoista. Vaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta noudattaen edellä mainittuja aineistoja ja menetelmiä. Kankalonselän tuulivoimahankkeen sähkönsiirron on arvioitu toteutettavan ilmajohtojen avulla, joiden vaikutukset erityisesti hiilinieluihin ja -varastoihin ovat tyypillisesti hieman maakaapeleita korkeammat.

Vaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta noudattaen edellä mainittuja aineistoja ja menetelmiä.

16.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

1. Materiaali- ja tuotevaihe: Tässä vaiheessa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ja tuotteita sekä niiden ilmastovaikutuksia.
2. Rakentamisvaihe: Arvioidaan hankkeen rakennusprosessin vaikutuksia ilmaan, kuten päästöt ja maankäytön muutokset.
3. Käyttövaihe: Tarkastellaan tuulivoimaloiden toimintaa ja niiden vaikutuksia ilmastoon, kuten energiantuotantoa ja päästöjä käytön aikana sekä hiilivarastojen ja -nielujen muutoksia.

4. Käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe: Tämä edustaa hankkeen elinkaaren loppuvaihetta, jossa arvioidaan purkamisprosessin ilmastovaikutuksia.

Kokonaisilmastovaikutusten ymmärtämiseksi on myös oleellista selvittää hankkeen myönteinen vaikutus sähköjärjestelmään. Vaikutusarvioinnissa tunnistetaan kaikki ilmastovaikutukset, mutta kvantitatiivinen analyysi kohdistuu ainoastaan merkittävimpiin vaikutuksiin, kuten puustonpoistoon ja rakennusvaiheen materiaaleihin.

Tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia hankkeen toimintavaiheen kestosta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pidentämällä voidaan pienentää niiden elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä vaihtelee 20–25 vuoden välillä, ja kunnossapidolla käyttöikä voidaan pidentää noin 5–10 vuodella. Lisäksi tuulivoimaloiden materiaalien kierrättäminen elinkaaren lopussa vaikuttaa myönteisesti päästöihin.

Tulevaisuuden suunnittelussa materiaaliatarpeiden optimointi voi vähentää päästöjä, mutta samanaikaisesti tuulivoimaloiden mitoitus on oltava linjassa teknisten vaatimusten kanssa. On huomattava, että ilmastovaikutukset ovat globaaleja, ja siten tuulivoimahankkeiden elinkaaren aikaisten vaikutusten vaikutus ulottuu lopulta maailmanlaajuisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida vaikutukset alueellisten ja paikallisten ilmastotavoitteiden sekä hankkeen vaikuttavuuden näkökulmasta. Nykytilannetta koskevassa analyysissä kuvataan ilmastopäästöjä hankkeen vaikutusalueella sekä alueellisella että valtakunnallisella tasolla.

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

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

Energian tuotantoon liittyviä päästöjä syntyy myös maankäytön muutosten seurauksena, kuten alueiden raivauksista ja puuston poistosta, joita tarvitaan tuulivoimaloiden ympäristön avoinna pitämiseksi ja reunavyöhykkeiden puuston hallintaan. Lisäksi materiaalien valmistuksesta ja niiden jätteiden käsittelystä, jotka tarvitaan korjaustöissä, aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia. Alueiden raivaus ja reunavyöhykkeiden puuston harventaminen, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat alueen hiilivarastoihin ja hiilinieluihin.

Käyttövaiheen ilmastovaikutuksista on jätetty laskennallisesti arvioimatta tuulivoimaloihin ja niiden ympäristöön, mukaan lukien teihin, liittyvät ylläpitotoimenpiteet ja korjaukset, koska niiden osuus ilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni. Erityisesti huomionarvoista on, että ylläpitoon ja korjauksiin liittyvät ilmastopäästöt ovat todennäköisesti suhteellisen vähäisiä verrattuna hankkeen koko elinkaaren ilmastovaikutuksiin. Merkittävin päästölähde näissä toiminnoissa olisi todennäköisesti peräisin korjauksiin tarvittavien materiaalien ja rakenteiden valmistuksesta. Käyttövaiheen toimintojen huomioinnilla laskelmissa ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kokonaisilmastovaikutukseen.

Tuulivoimahankkeen alueilla tapahtuu maankäytön muutoksia, erityisesti alueilla, joilla tuulivoimaloiden tieltä poistetaan puustoa ja käsitellään reunametsiä. Tämä vaikuttaa kyseisten alueiden hiilivarastoihin ja -nieluihin. Tuulivoimahankkeiden rakentamisen suurimmat negatiiviset vaikutukset hiilinieluihin ovat seurausta alueella matalana pidettävän kasvuston vähäisestä hiilensidonnasta verrattuna maaperästä ilmakehään poistuvan hiilen määrään, minkä takia nämä alueet toimivat pääsääntöisesti hiilen lähteinä. Reuna-metsät ovat kiertoaikansa alussa myös hiilen lähteitä, mutta kääntyvät loppuvaiheessa hiilinieluiksi, joten niiden osalta negatiivinen vaikutus koko tarkastelujakson hiilivarastoihin ja -nieluihin on pienempi. Reuna-metsien osalta hakkuissa poistuvat rungot poistetaan puuston hiilivarastosta, mutta muu hakkuutähde (lehdet/neulaset, oksat, juuret) siirtyy maaperän hiilivarastoon.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen kohdistuu vain voimalapaikkojen läheisyyteen. Voimalapaikkojen ulkopuolella ei suoriteta maankaivua tai kenttäkerroksen kasvillisuuden poistoa pois lukien tehtävät tiet, minkä seurauksena maaperän hiilivaraston poistuma jää tyypillisesti vähäiseksi. Lisäksi tuulivoimahankkeen alueilla sallitaan matalakasvuista kasvillisuutta, ja reunavyöhykkeiden puustoa voidaan kasvattaa, kunnes se tarpeen vaatiessa latvotaan tai poistetaan turvallisuuden takaamiseksi. Tämä kasvillisuus ja puusto toimivat hiilidioksidin varastoina ja nieluina tuulivoimaloiden valmistuttua. Arvioitaessa vaikutuksia ilmastoon, tarkastellaan myös poistettavan metsäalan ja maaperän vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet poistetaan ja syntyvät jätteet kuljetetaan materiaali kierrätykseen ja käsittelyyn. Käytöstä poistettavat tuulivoimalat myydään joko edelleen energiantuotantoon tai puretaan. Purettavien voimaloiden osat pyritään ensisijaisesti uusiokäyttämään, ja käyttökelvottomat materiaalit romutetaan. Tuulivoimalat ovat lähes täysin kierrätettävissä, ja niiden poisto toteutetaan voimassa olevien viranomaismääräysten mukaisesti. Perustukset ja maakaapelit voidaan purkaa kokonaan tai osittain, tai ne voidaan jättää maahan, jos se on ympäristön kannalta perusteltua. Sekä tuulivoimaloiden purkamisessa että jätteiden käsittelyssä tapahtuu energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä, ja näihin toimenpiteisiin liittyy myös mahdollisia käsittelyprosesseista johtuvia ilmastopäästöjä, jotka eivät ole peräisin energian käytöstä. Tuulivoimaloiden rakenteet puretaan, ja nämä materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Erityisesti arvokkaimpien metallikomponenttien, kuten teräksen ja alumiinin, kierrätysaste on tällä hetkellä lähes 100 prosenttia. Käytöstä poistamisen ja purkamisen päästöjä ei ole laskennallisesti arvioitu, sillä ne ovat tutkimusten mukaan muutaman promillen luokkaa tuulivoimahankkeen kokonaispäästöistä. On odotettavissa, että purettujen

materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmät kehittyvät entisestään lähitulevaisuudessa. Lisäksi kun tuulivoimalan elinkaari päättyy, on mahdollista harkita kokonaan uuden tuulivoimalan rakentamista samalle paikalle.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat hyvin samankaltaiset tuulivoimala-alueen päästöjen kanssa. Rakentaminen poistaa hiilinieluja ja -varastoja, ja rakentamiseen tarvittavat raaka-aineet ja kuljetukset aiheuttavat päästöjä.

16.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden mukaan. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä 3. Herkkyyttä määrittelee lainsäädäntö, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille. Muutoksen suuruutta sen voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus sekä kesto.

16.3 Vaikutukset ilmastoon

Laskentatulokset on esitetty karkeina arvioina, ja niissä noudatetaan varovaisuusperiaatetta.

16.3.1 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO₂-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO₂-ekv/kWh). Taulukossa (Taulukko 16-1) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna. Puustoa poistuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 18 600 m³, ja vaihtoehdossa VE2 noin 12 700 m³.

Taulukko 16-1. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VE1	VE2
Tuulivoimalat, t CO₂-ekv	237 100	142 300
Hakealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO₂-ekv	4 000	3 500
Huoltotiet, t CO₂-ekv	1 800	1 300
Hiilivaraston menetys, t CO₂-ekv	31 100	17 500
Hiilinielun menetys, t CO₂-ekv	4 000	1 800
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO₂-ekv	278 000	166 400

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-2) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

Taulukko 16-2. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	VE2
Päästöt, g CO₂-ekv/kWh	5,66	5,71
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO₂-ekv/kWh	0,82	0,75
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO₂-ekv/kWh	6,48	6,46

Sähkön siirto

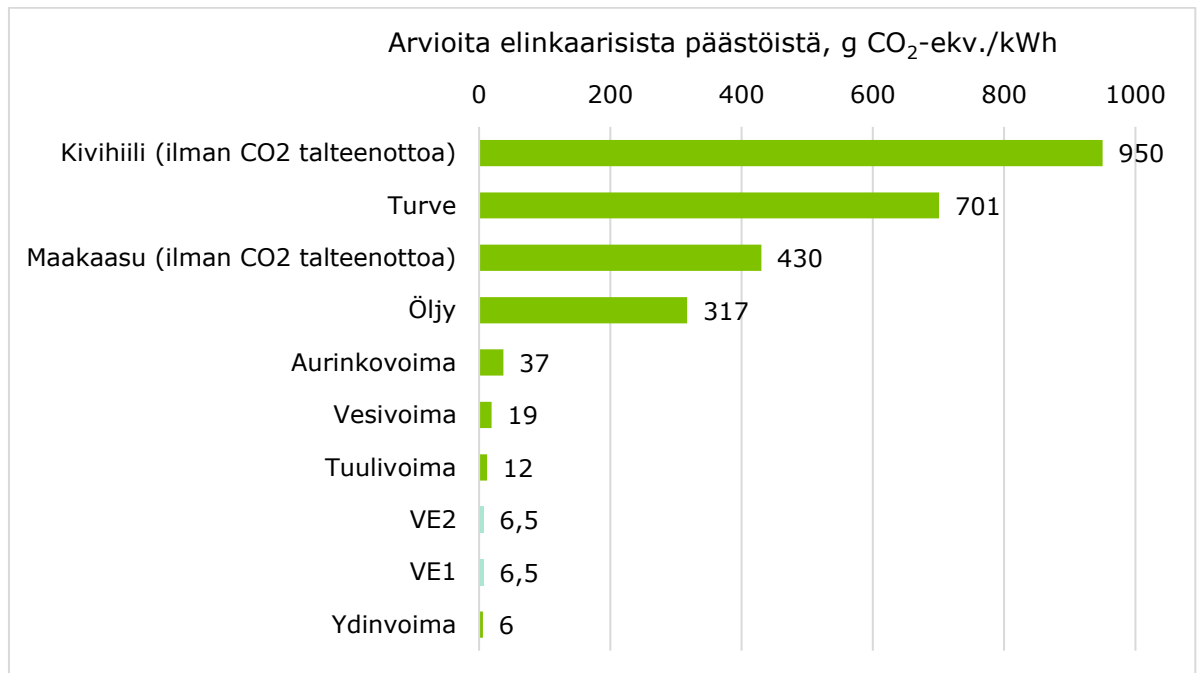
Hankevaihtoehtojen lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös tuotantoalueen ulkopuolisten sähkön siirtovaihtoehtojen ilmastovaikutuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty arviot tuotantoalueen ulkopuolisen sähkön siirron absoluuttisista kokonaispäästöistä päästötekijöihin jaoteltuna eri sähkön siirtovaihtoehtojen (Taulukko 16-3).

Taulukko 16-3. Hankealueen ulkopuolisen sähkön siirron kielteiset ilmastovaikutukset vaihtoehtojen VEA, VEB, VEC ja VED hankkeen elinkaaren ajalta.

	VEA	VEB	VEC	VED
Hankealueen ulkopuolinen sähkön siirto, t CO₂-ekv	10 300	9 000	6 700	8 200
Hiilivaraston menetys, t CO₂-ekv	35 400	30 800	22 900	28 200
Hiilinielun menetys, t CO₂-ekv	32 900	28 600	21 300	26 200
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO₂-ekv	78 600	68 400	50 900	62 600

16.3.2 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdosta riippumatta on hiilitaselaskelman mukaan noin 6,5 g CO₂-ekv/kWh. Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa 16-1 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 16-1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen aiheuttamia päästöjä verrataan siitä päästöhyötyyn mikä saavutetaan, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista energiantuotantoa. Tämän ilmastovaikutuksen arviointi riippuu hyvin voimakkaasti siitä, millä tuotettua energia tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Koska tämän arvioiminen riippuu tarkasteltavat näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineita 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 korvatus sähköntuotannon päästökertoimeksi 425 g CO₂-ekv./kWh.
2. Toinen näkökulma tarkastelee päästövähennysvaikutusta yksittäisen kuluttajan nykyhetken näkökulmasta, jolloin tuulivoimalla tuotetun energian voidaan olettaa korvaavan Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa. Tilastokeskukselta saatavan uusimman tiedon mukaan Suomen sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin on vuonna 2023 ollut 49 g CO₂-ekv./kWh (Tilastokeskus, 2025). Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuuli- ja aurinkovoimalla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia positiivisia ilmastovaikutuksia.
3. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista tulevaisuudelle ennustettua sähköntuotantoa (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2019. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon Tuotannon

ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 37 g CO₂-ekv./kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).

- a. Tässä kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän ennusteellisen päästökertoimen toteutuminen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa positiiviset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Taulukossa on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika (Taulukko 16-4). Taulukon tuloksissa huomioidaan sekä hankkeen koko elinkaaren aikana vältetystä sähköntuotannosta aiheutunut päästösäästö että hankkeesta aiheutuvat elinkaariset päästöt. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on.

Taulukko 16-4. Päästövähennysvaikutus sekä hiilitase eri hankevaihtoehdoissa.

	VE1	VE2
Hankkeen kokonaispäästö, t CO ₂ -ekv	278 000	166 400
Päästövähennysvaikutus		
1. Vältetty päästö hankkeen elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä, t CO ₂ -ekv	18 253 000	10 952 000
2. Vältetty päästö hankkeen elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO ₂ -ekv	2 082 000	1 249 000
3. Vältetty päästö hankkeen elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO ₂ -ekv	1 606 000	964 000
Hiilitase		
1. Hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä, t CO ₂ -ekv	-17 975 000	-10 785 600
2. Hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO ₂ -ekv	-1 804 000	-1 082 600
3. Hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO ₂ -ekv	-1 328 000	-797 600

16.3.3 Ilmastomuutoksen vaikutukset hankkeeseen

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

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

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

16.3.4 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt mukaan lukien LULUCF-sektori vuonna 2023 olivat 53 102 000 t CO₂-ekv (Tilastokeskus 2025). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen Alas 1.5-päästölaskentamallin mukaan Etelä-Pohjanmaan maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 2063,4 kt CO₂-ekv ja Kauhajoen kokonaispäästöt 157,1 kt CO₂-ekv (Suomen ympäristökeskus 2024). Taulukossa on esitetty eri hankkeivaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin (Taulukko 16-5).

Taulukko 16-5. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana eri hankevaihtoehdoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1	VE2
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO₂-ekv/a	7 900	4 800
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria, %	0,0 %	0,0 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Etelä-Pohjanmaan vuosipäästöstä, %	0,4 %	0,2 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Kauha-joen vuosipäästöistä, %	5,0 %	3,1 %

16.3.5 Yhteisvaikutukset

Lähialueella on käynnissä useita muita tuulivoimahankkeita. Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet lähialueilla toteutuvat, uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi. Tämä vaikuttaa myönteisesti ilmastovaikutuksiin globaalilla tasolla vähentämällä hiilidioksidipäästöjä sekä paikallisella tasolla parantamalla ilmanlaatua.

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

16.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

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 toteuttamatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin taulukossa 11–3 esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisiin hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen sekä kehittyminen.

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

Vaikka hankkeen toteuttamatta 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.

16.3.7 Haitallisten 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.

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Suunnitteluarvoihin perustuvassa laskennassa joudutaan turvautumaan läpi laskennan useisiin oletuksiin, yleistyksiin sekä keskimääriisiin 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.

16.3.8 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Energiajärjestelmät ovat alttiita äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja lämpöaalloille, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä sähkönjakelussa. Tuulivoima on erityisen altis voimakkailla tuulilla, joilla voi olla vaikutusta tuotantoon ja infrastruktuuriin. Tuulivoiman tuotannon sopeuttamiseen ja äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusten minimoimiseen liittyviä toimenpiteitä ovat muun muassa tuulivoimaloiden rakenteelliset parannukset, jotka lisäävät niiden kestävyyttä esimerkiksi myrskytuulia vastaan. Vastaavasti uusien teknologioiden, kuten energian varastointijärjestelmien, hajautettujen energiajärjestelmien ja mikroverkkojen, käyttöönotto voi parantaa verkoston kestävyyttä ja lieventää äärimmäisten sääilmiöiden vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten tuulen nopeuksien ja taajuuksien muutokset, on otettava huomioon tuulivoimajärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa. Näiden lisäksi esimerkiksi riskienhallintastrategioiden, kuten vakuutusten ja katastrofivalmiuden, käyttöönotto voi auttaa minimoimaan äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia taloudellisia tappioita. (Gonçalves ym. 2024.)

Ilmastonmuutos lisää helteiden ja kuivien kausien määrää. Tähän muutokseen liittyy lisääntyvä metsäpalojen riski. Tuulivoimaloissa on voiteluöljyä, joka voi syttyä palaamaan. 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.

16.3.9 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutos voi kasvattaa tuulivoimaan kohdistuvia riskejä toiminnan elinkaaren aikana. Ilmastonmuutoksen myötä sääilmiöt äärevöityvät, minkä vuoksi tuotannossa voi olla katkoksia tuulennopeuden noustua myrskylukemiin: Tuulivoimalat pysäytetään, kun tuulennopeus nousee pidemmäksi aikaa yli 25–30 metriä sekunnissa. Tällä toimenpiteellä suojataan sekä voimalarakenteita, että taataan turvallisuus niiden ympärillä.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamana riskinä voi olla myös vaikeus ajoittaa rakennustyöt routa-aikaan, kun talvet lämpenevät. Myös tievauriot voivat haastaa huoltoa, jos lämpötilat sahaavat talven aikana.

Uudenlaiset sääilmiöt voivat tarkoittaa myös talvisissa olosuhteissa jään kertymistä tuulivoimaloiden lavoissa. Jääkerroksen kertymisen vuoksi tuulesta ei saada täyttä tehoa irti. Jään kertyminen kuormittaa myös voimaloita, ja niiden osien elinkaari voi lyhentyä. Jossain olosuhteissa myös jäänheiton riskin voi kasvaa, mutta jään tippuminen ja osuminen ihmiseen on hyvin epätodennäköistä. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen voi tarkoittaa muun muassa jäätunnistusteknologioiden integroimista voimaloihin. Lähtökohtaisesti kuitenkin lumen ja jään määrä vähenee ilmastonmuutoksen myötä.

Tuulivoimalat ovat valtavia rakenteita, joiden massiiviset perustukset kykenevät otamaan vastaan muuttuvat sääilmiöt ja laajemman muuttuvan ilmaston.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

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 kompensoimisaika on enintään viisi vuotta.

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus eri hankevaihtoehtoisissa on hiilitaselaskelman mukaan noin 6,5 g CO₂-ekv/kWh. Energiantuotantoon suhteutettuna hankkeen ominaispäästöt ovat melko samat vaihtoehtosta 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 VE2.

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 ilmastomuutoksen hillintään.
- Ilmastomuutoksella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia hankkeeseen. Ilmastomuutoksen aiheuttamalla tuulisuuden lisääntymisellä on hankkeelle myönteisiä vaikutuksia.

Taulukko 16-6. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja. Hanke sijoittuu Etelä-Pohjanmaan alueelle, joissa on asetettu hiilineutraaliustavoitteita.	Kohtalainen herkkyys Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja. Hanke sijoittuu Etelä-Pohjanmaan alueelle, joissa on asetettu hiilineutraaliustavoitteita.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen myönteinen muutos Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa ilmastolle rakentamis- ja purkuvaiheen aikana. Koko elinkaaren aikaisella tarkastelulla hankkeen ilmastovaikutukset ovat myönteiset tuulivoiman korvatesa muita sähköntuotantomuotoja. Hanke edesauttaa paikallisten, kuten kunnan ja maakunnallisten, päästöjen tavoitteiden saavuttamista.	Kohtalainen myönteinen muutos Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa ilmastolle rakentamis- ja purkuvaiheen aikana. Koko elinkaaren aikaisella tarkastelulla hankkeen ilmastovaikutukset ovat myönteiset tuulivoiman korvatesa muita sähköntuotantomuotoja. Hanke edesauttaa paikallisten, kuten kunnan ja maakunnallisten, päästöjen tavoitteiden saavuttamista.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen myönteinen vaikutus Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Hankkeen toteutuminen edistää	Kohtalainen myönteinen vaikutus Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Hankkeen toteutuminen edistää vähäpäästöisen sähkön tuotantoa ja auttaa sekä

	vähäpäästöisen sähkön tuotantoa ja auttaa sekä maakunnallisten, että Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.	maakunnallisten, että Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Taulukko 16–9. Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys				VE A VE B VE C VE D	VE0	
Kohtalainen herkkyys						VE1 VE2
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

17 Arkeologinen kulttuuriperintö

17.1 Nykytilanne

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolilla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueelliset vastuumuseot seuraavat maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antavat suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoivat ja valvovat suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tässä YVA-selostuksessa listatut kiinteät muinaisjäännökset on tarkistettu tuotantoalueelta Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä maaliskuussa 2025 (Taulukko 17-1). Muinaisjäännösrekisterin tiedot on tarkastettu arkeologisella inventoinnilla (Liite 7, Heilu Oy) syksyllä 2024, sillä hankealuetta ei ole aiemmin kokonaisuudessaan inventoitu. Syksyisen inventoinnin tarkoituksena on ollut myös tarkastaa, että alueella ei ole muita tuntemattomia arkeologisia kohteita. Inventoinnissa tällaisia kohteita ei tuulivoimala-alueelta löytynyt.

Taulukko 17-1 Muinaisjäännökset tuotantoalueella (Museovirasto, 2025).

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi
Santeritorpan korpi	1000050258	Kauhajoki	<i>mahdollinen muinaisjäännös</i>
Mustaisneva	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Katinhätä	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Kankalonselkä	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Ämmänojanneva 1	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Karhunkangas 1	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Karhunkangas 2	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>
Karhunkangas 3	uusi kohde	Kauhajoki	<i>tervahaudat</i>

Lisäksi laajalla tuotantoalueella on kuusi muuta kulttuuriperintökohdetta, joilla ei ole muinaisjäännöslain mukaista suoraa suojaa. Aluemaisia kohteita hankealueella on lisäksi kaksi.

Taulukko 17-2 Muinaisjäännökset tuotantoalueella (Heilu Oy, 2025).

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi
Härkämäki	Uusi kohde	Kauhajoki	kivirakenteet
Isoneva	Uusi kohde	Kauhajoki	kivirakenteet
Uusi-Koivula	Uusi kohde	Kauhajoki	kivirakenteet
Lapväärtti-Kauhajoki Kankalonselkä	Uusi kohde	Kauhajoki	Kulkuväylät
Ämmänojanneva 2	Uusi kohde	Kauhajoki	tervahaudat
Mustaisnevan kapula-silta	1000050259	Kauhajoki	Kulkuväylät

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta on tarkistettu 300 metrin etäisyydellä reitin keskilinjasta sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä niin ikään maaliskuussa 2025. Rekisterin mukaan liityntäjohtoon reittivaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuu seitsemän tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä, jotka on kuvattu alla (Taulukko 17-3 ja Kuva 17-1).

Inventoinnissa tehtiin kaksi arkeologista löydöstä sähkönsiirtoreiteiltä. Kohde on kuvattu liitteessä 7 ja esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-3).

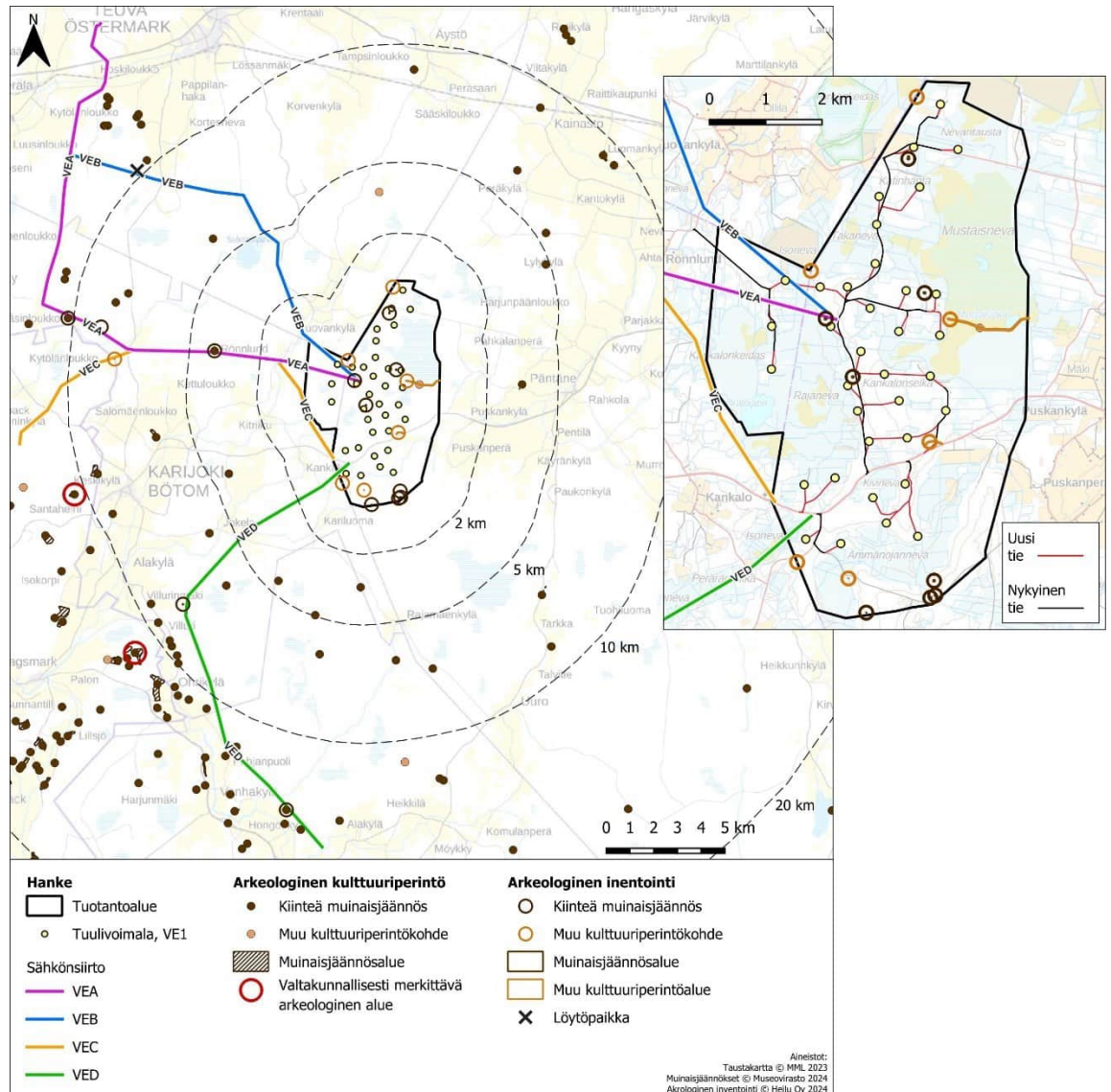
Taulukko 17-3 Muinaisjäännökset Kankalonselän tuulivoimahankkeen tarkasteltavien voimajohtoreittien läheisyydessä.

Kohdenimi	Tunnus	Sähkönsiirtoreitti	Tyyppi
Kärmesharju	1000006865	VEA, VEC	<i>Kivirakenteet</i>
Lapinniityt	218010002	VEA	<i>Kivirakenteet</i>
Timperoistenmäki	1000043852	VEA	<i>hautapaikat</i>
Santerin-Torpan korpi	1000050258	VEA, VEB	<i>Mahdollinen muinaisjäännös</i>
Kotoneva	1000047083	VED	<i>työ- ja valmistuspaikat</i>
Luomanperä	uusi kohde	VED	<i>työ- ja valmistuspaikat</i>

Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä on kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta, joilla ei ole muinaisjäännöslain mukaista suoraa suojaa. Kohteet ovat uusia löydöksiä.

Taulukko 17-4 Muut kulttuuriperintökohteet Kankalonselän tuulivoimahankkeen tarkasteltavien voimajohtoreittien läheisyydessä.

Kohdenimi	Tunnus	Sähkönsiirtoreitti	Tyyppi
Kytölänloukko	uusi kohde	VEC	kivirakenteet, rajamerkit
Paskoonkorpi	1000046460	Teuva	löytöpaikat



Kuva 17-1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännökset.

17.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

17.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Ennestään tuotantoalueelta ja suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten paikkatietoaineisto ja kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin. Muinaisjäännösrekisteristä saatuja lähtötietoja täydennettiin maastokaudella 2024 arkeologisella inventoinnilla tuotantoalueella ja vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä. Arkeologinen inventointi koostui kolmesta vaiheesta, joita olivat esiselvitys, kenttätyöt ja raportointi. Arkeologisesta inventoinnista vastasi Heilu Oy.

Inventointityön kuvaus (Heilu Oy)

Ennen maastotyövaihetta selvitettiin tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusalueella sijaitsevien arkeologisten kohteiden sijainnit ja muinaisjäännöstyypit sekä lähialueilla tehdyt arkeologiset tutkimukset. Sähkönsiirtoreittejä tarkasteltiin yhteensä 200 metrin levyiseltä käytävältä. Ensisijaisena lähteenä käytettiin Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (kyppi.fi) saatavilla olevia tietoja ja aiemmin tehtyjen arkeologisten tutkimusten raportteja. Inventoinnin valmisteluvaiheessa käytiin läpi myös Maanmittauslaitoksen 5 p laserkeilausaineisto, josta pyrittiin paikantamaan arkeologisesti mielenkiintoisia maarakenteita sekä anomaloita, kuten tervahautoja, hiilimiiluja ja muita kuoppajäännöksiä. Lisäksi karttojen paikannimiin kiinnitettiin huomiota. Inventoitavilta alueilta käytiin läpi myös GTK:n tuottama maaperäaineisto, MML:n ortokuvat sekä aluetta kuvaavia vanhoja karttoja, joista etsittiin potentiaalisia arkeologisia kohteita, kuten talonpaikkoja, torppia, myllyjä sekä kylien- ja pitäjien rajoja.

Inventoinnin maastotyöt tehtiin marraskuussa 2024. Maastossa tarkastettiin tunnettujen kohteiden lisäksi valmisteluvaiheen aikana muinaisjäännösten löytymisen kannalta potentiaalisiksi arvioituja paikkoja. Hankealueen eteläosan, Ämmänojannevan pohjoispuolista hiekkaharjua tarkasteltiin kivikautisia kohteita silmällä pitäen. Muitakin hiekkaisia maastonkohtia Kankalonselän alueella ja Mustaisnevan suon länsireunalla tarkasteltiin, mutta kivikautta ei havaittu. Lisäksi maastossa tarkastettiin suunniteltujen tuulivoimaloiden paikat ja niiden lähialueet lukuun ottamatta piirteettömälle suolle sijoittuvia, arkeologisesti mielenkiinnottomia voimalanpaikkoja. Sähkönsiirtoreittien varrelta tarkastettiin kuivempia kangasalueita ja kallioalueita, joissa voisi periaatteessa sijaita muinaisjäännöksiä. Viimeisimpinä inventointipäivinä maan pinnalle oli satanut ohut lumikerros. Se ei kuitenkaan haitannut voimajohtolinjojen inventointia, joiden kohdilla sijaitsi historiallisen ajan tervahautoja.

Inventointimetodina oli silmämääräinen havainnointi. Maan pinnalle näkymättömien muinaisjäännösten löytymisen kannalta potentiaalsiin kohtiin tehtiin maaperäkairauksia sekä pieniä koepistoja lapiolla. Inventoinnin kulkua dokumentoitiin sanallisen kuvauksen lisäksi ottamalla valokuvia ja tallentamalla kuljetut reitit ja tehdyt havainnot käsiGPS-paikantimilla (Garmin GPSmap 66i, Garmin Montana 680 ja Garmin Montana 610, tarkkuus +/- 5–10 m).

Vaikutukset arviointiin peilaamalla lähtötietojen tuloksia hankesuunnitelmaan ja tietoon liikkumisesta hankealueella etenkin rakennusvaiheessa.

Arviointiin liittyvät epävarmuudet koskevat erityisesti inventointiin liittyvää inhimillisyyttä. Lähtöaineistoista ja asiantuntemuksesta huolimatta kaikkia kohteita ei välttämättä löydetä. Riskiä ei voi pitää merkittävänä.

17.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeella ja siihen liittyvällä sähkönsiirrolla voi olla vaikutuksia muinaisjäännösten säilymiseen erityisesti rakentamisvaiheessa. Muinaisjäännöskohde voi esimerkiksi jäädä rakennus- tai työskentelyalueelle, jolloin muinaisjäännös voi peittyä tai tuhoutua. Koska muinaisjäännökset ovat lailla suojeltuja, voidaan niihin ka-
jota vain lupaa hakemalla. Muuten muinaisjäännösten säilyminen turvataan tunnistamalla ja huomioimalla ne maastossa toiminnan ja esimerkiksi huoltotoimenpiteiden aikana.

On mahdollista myös, että tuulivoimalla on vaikutuksia niin kutsuttuun arkeologiseen maisemaan. Tällaisessa tapauksessa tuulivoimalat voivat esimerkiksi näkyä hauta-
röykkiölle, josta aikanaan on avautuneet neitseelliset luonnonmaisemat. Myös jotkin muut muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia tai osa maisemakuvaa. Muinaisjäännökset voivat kertoa, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maisemaa ja olleet osa sitä. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyes-
sään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä, jonka peruspiirteet - kuten aukeavat järvet, harjut, laaksot ja jyrkänteet - ovat usein yhä olemassa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta pylväiden ja rakennus- ja huoltotöiden rakentaminen voi aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia kuin tuulivoimaloidenkin rakentaminen. Lisäksi huoltotyöt johtoauealla voivat vahingoittaa muinaisjäännöksiä toiminnan aikana. Voimajohdon maisemalliset vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kokemukselliseen arvoon ovat hieman lievemmät kuin tuulivoimaloilla. Mikäli arkeologisen kulttuuriperinnön kohde sijoittuu aivan voimajohtoreitille tai sen välittömään lähiympäristöön voi myös maisemallinen ja kokemuksellinen vaikutus olla mahdollinen kohteen arvoon.

17.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Muinaismuistolain mukaan muinaisjäännöksiä ei saa kaivaa, peittää, muuttaa, vahingoittaa, poistaa ja niihin ei saa muuten kajota. Tästä syystä vaikutusten arviointi on toteutettu lähtökohtaisesti yksiselitteisesti arvioiden kyllä/ei -asteikolla. Arvioinnissa on otettu huomioon kuitenkin muinaisjäännösten mahdollinen liittyminen laajempaan maisemakuvaan. Kankalonselän hankkeessa suoraa yhteyttä laajempaan maisemakuvaan ei kuitenkaan havaittu.

17.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

Kaikki arkeologiset löydökset ja kohteet sijoittuvat lähtökohtaisesti sellaiselle etäisyydelle rakentamisesta, että kohteet voidaan rakentamisessa huomioida ja niiden säilyminen taata lain vaatimalla tavalla.

Alla olevissa taulukoissa on koottuna hankevaihtoehtoihin liittyvät arvioinnit (Taulukko 17-5, Taulukko 17-6). Vaihtoehtoa VE0 (toteuttamatta jättäminen) ei ole esitetty taulukoissa, sillä hankkeen rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin.

Taulukko 17-5 Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset.

Kohdenimi	Tunnus	Vaikutukset vaihtoehtodossa VE1	Vaikutukset vaihtoehtodossa VE2
Santeritorpan korpi	1000050258	Ei vaikutuksia Muinaisjäännös sijoittuu n. 150 m etäisyydelle voimalapaikasta. Muinaisjäännös sijaitsee voimalan pohjoispuolella kun kulku voimalapaikalle tulee etelästä. Vaikutuksia ei muodostu.	Ei vaikutuksia Ei tuulivoimaloita tarkastelualueella.
Mustaisneva	uusi löytö	Ei vaikutuksia Muinaisjäännös sijoittuu yli 200 m etäisyydelle voimalapaikasta. Tie voimalapaikalle ei kulje muinaisjäännöksen läheltä.	Ei vaikutuksia Voimalapaikka jää vaihtoehtoa VE1 kauemmas.
Katinhätä	uusi löytö	Ei vaikutuksia Muinaisjäännös sijoittuu rinteelle muinaisjäännösalueen reunan jäädessä noin 180 m etäisyydelle. Tie voimalapaikalle ylittää pienen avoimen maisematilan, mutta jää silti kohteesta alarinteeseen.	Ei vaikutuksia Voimalapaikka jää vaihtoehtoa VE1 kauemmas kohteesta olemassa olevan tien yhteyteen.
Kankalonselkä	uusi löytö	Ei vaikutuksia Muinaisjäännös sijoittuu noin 180 m etäisyydelle. Vaihtoehtoon VE1 ja muinaisjäännöksen väliin jää pieni metsätieosuus, mikä rajaa vaikutukset tehokkaasti.	Ei vaikutuksia Voimala sijoittuu yli 300 metrin etäisyydelle, mutta tietä linjatessa tulee muinaisjäännös huomioida. Lähtökohtaisesti tämänhetkiselä suunnitelmalla vaikutuksia ei synny.
Ämmänojanneva 1, Karhunkangas 1, Karhunkangas 2, Karhunkangas 3	uusi löytö	Ei vaikutuksia Muinaisjäännökset jäävät tarkastelualueen rajan, yli 300 metrin, ulkopuolelle.	Ei vaikutuksia Muinaisjäännökset jäävät tarkastelualueen rajan, yli 300 metrin, ulkopuolelle.

Edellä mainittujen muinaisjäännösten lisäksi tuotantoalueella sijaitsevat muut kulttuuriperintökohteet sijoittuvat voimala- ja tiealueiden ulkopuolelle, mutta *Lapväärtti-Kauhajoki Kankalonselkä* -kulkuväylä risteäisi yhden parannettavan ja kohteelta etelään uuden tien kanssa molemmissa vaihtoehtoissa. Vaikutus jäänee kuitenkin vähäiseksi, kun kulttuuriperintökohteeseen ei kohdistu kuin lyhyt pistemäinen muutos. Vanhassa linjauksessa ja sen ympäristössä on jo tapahtunut muutoksia muualla.

Sähkönsiirto

Taulukko 17-6 Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtoreiteillä.

Kohdenimi	Tunnus	VEA	VEB	VEC	VED
Kärmesharju	1000006865	Ei vaikutuksia Sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle voimajohdon keskinjasta. Muinaisjäännös voidaan ottaa huomioon rakentamiskana. Löydöksen merkitseminen maastoon varmistaa sen huomioon ottamisen esimerkiksi rakennusmateriaalien välivarastoinnissa tai muuten alueella liikkumisessa.	-	Ei vaikutuksia Voimajohtoreitti vastaava kuin vaihtoehdossa VEA, minkä vuoksi myös vaikutukset ovat vastaavat.	-
Lapinniityt	218010002	Ei vaikutuksia Sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskinjasta. Muinaisjäännös sijoittuu pienen kumpareen eteläpuolelle, minkä vuoksi työmaatoiminta ei todennäköisesti laajene vaikutusalueelle. Jos jostain syystä voimajohtoreittiä tullaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa siirtämään kumpareen eteläpuolelle, tulee muinaisjäännös huomioida jo suunnittelussa ja merkitä	-	-	-

		maastoon ennen rakennustöiden aloittamista.			
Kotoneva	1000047083	Ei vaikutuksia Muinaisjäännös sijoittuisi olemassa olevan voimajohdon lounaispuolelle ja vaihtoehto VED koillispuolelle. Vaikutuksia muinaisjäännökselle ei muodostu, mutta varmuusperiaatteen mukaisesti löydös on hyvä merkitä maastoon, jotta esimerkiksi luontoon liittyviä monimuotoisuustoimia ei toteuteta muinaisjäännösalueella.	-	-	-
Timperois- tenmäki	1000043852	Ei vaikutuksia Kohde sijaitsee yli 150 metrin etäisyydellä metsässä. Kohteen huomioiden seuraavissa suunnitteluvaiheissa vaikutukset voidaan estää.	-	-	-
Santerin-Torpan korpi	1000050258	Mahdollisia vaikutuksia Muinaisjäännösalueen reuna sijoittuu noin 15 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Kohde sijoittuu kahden metsätien väliin, joidenka vuoksi johtoalue jää todennäköisesti selkeästi muinaisjäännöksen ulkopuolelle.	Ei vaikutuksia Muinaisjäännösalueen reuna sijoittuu yli 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Muinaisjäännösalue jää selkeästi tien eteläpuolelle.	-	-
Luomanperä	uusi kohde	-	-	-	Ei vaikutuksia Kohde sijaitsee yli 150 metrin etäisyydellä metsässä. Kohteen

					huomioimalla seuraavissa suunnittelu- vaiheissa vaikutukset voidaan estää.

Edellä mainittujen muinaisjäännösten lisäksi sähkönsiirtoalueella sijaitsee Kytölänloukko vaihtoehdon VEC varrella. Kohde sijaitsee 60–70 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta Kristiinankaupungin puolella lähes Karijoen rajalinjalla. Kohde on rajamerkki. Lähtökohtaisesti kohteeseen ei kohdistu muutoksia, mutta tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastossa ja ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.

Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehdon VEB läheisyydessä (n. 140 m) sijaitsee Paskoonkorven löytöpaikka. Kohde jää lähtökohtaisesti Jokikorven metsätien pohjoispuolelle, kun voimajohtoreitti sijoittuisi tien eteläpuolelle löytöpaikan kohdalla. Vaikutuksia ei siis syntyisi. Alueelta ei havaittu inventoinnissa muinaisjäännökseen viittaavaa.

17.3.1 Yhteisvaikutukset

Ympäröivien hankkeiden rakennusalueet eivät sijoitu samoille alueille, eikä maisemalliset yhteisvaikutukset ole oleellisia muinaisjäännösten kannalta.

17.3.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaikessa alueella rakentamisessa ja liikkumisessa on otettava huomioon tiedetyt ja tässä selostuksessa mainitut muinaisjäännökset. Alueella tulee liikkua suunnitellusti olemassa olevilla tai perustettavilla teillä tai johtoalueella. Haittojen välttämiseksi muinaisjäännökset tulee kriittisempien kohteiden osalta merkitä maastoon, jotta niiden huomioon ottaminen on mahdollista ilman erillistä tiedottamista.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutuksia ei lähtökohtaisesti muodostu etenkin, kun muinaisjäännökset, mahdolliset muinaisjäännökset ja merkittävät muut kulttuurihistorialliset kohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja koko hankkeen elinkaaren ajan. Huomioon ottaminen tarkoittaa myös alueella liikkumista ja mahdollista välivarastointia.

18 Liikenne

18.1 Nykytilanne

Tuotantoalueen läpi kulkee seututie 663 (Karijoentie), jonka tuotantoalueelle jäävä osuus on reilu viisi kilometriä pitkä. Tuotantoalueella on myös kattava yksityis- ja metsäautotieverkosto. Yksityisteitä tuotantoalueella ovat muun muassa Mustaisnevantie, Hautatie, Kankalon alatie ja Kariluomantie. Tuotantoalueen länsipuolella kulkee yhdystie 17079 (Luovankyläntie), jolta on yhteys tuotantoalueen pohjoisosan läpi kulkevalle Mustaisnevantielle sekä tuotantoalueen luoteisosassa kulkevalle Sammäntielle. Tuotantoalueen metsäautotieverkostoa käytettäneen pääasiassa metsätalouteen ja metsästykseseen sekä muuhun virkistyskäyttöön.

Liikennemäärät ovat tuotantoalueella ja sen läheisellä tieverkolla vähäisiä (Kuva 18-1). Karijoentien liikennemäärä tuotantoalueen kohdalla oli noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa Väyläviraston vuoden 2022 liikennemäärätietojen mukaan (Väylävirasto, 2023). Ajoneuvoista 7 % oli raskasta liikennettä. Luovankyläntien liikennemäärä oli 64 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskasta liikennettä oli 8 %. Kantatien 67 (Kaskistentie) ja sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien VEB ja VED risteyskohdassa kantatien liikennemäärä oli 2 065 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskasta liikennettä oli 11 % (Väylävirasto, 2023).

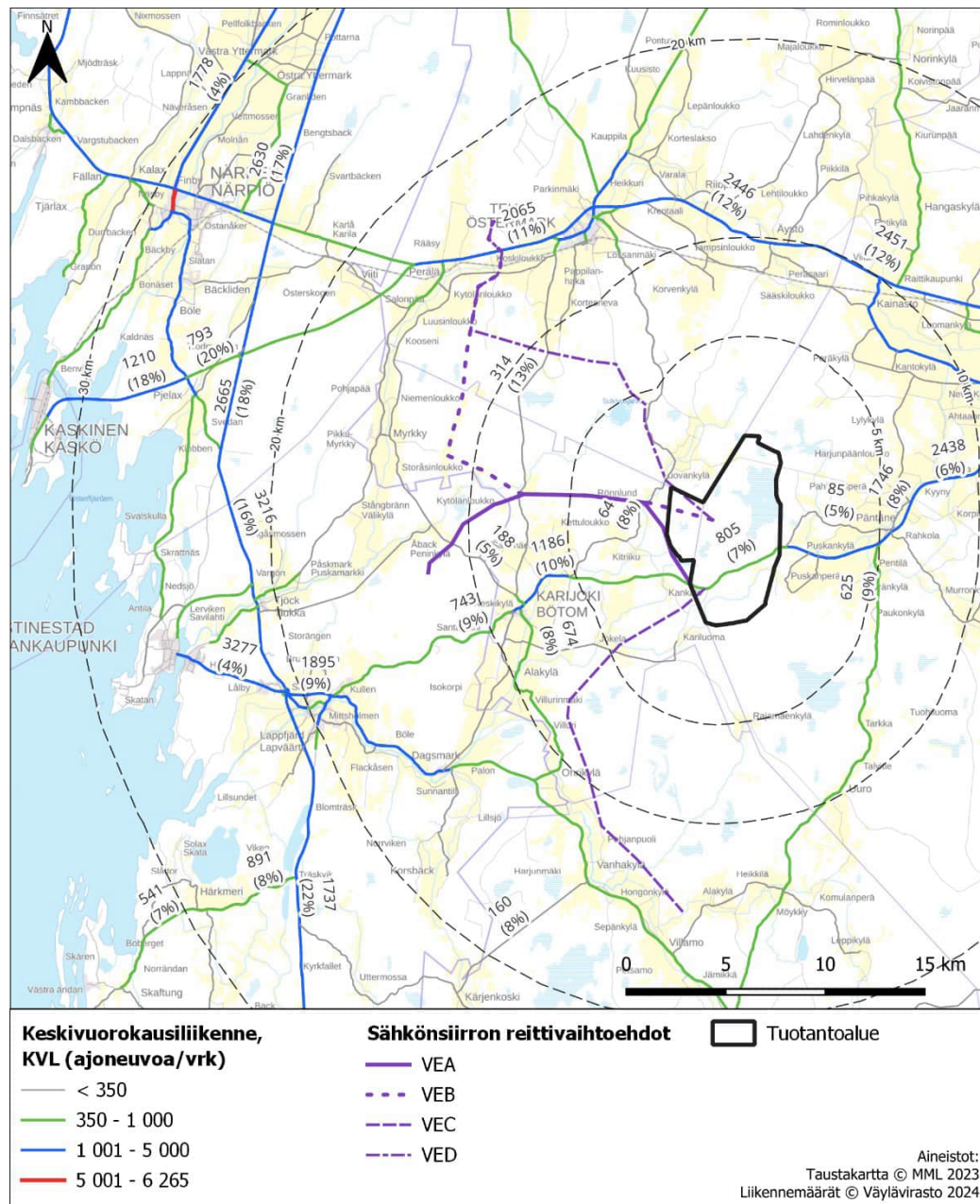
Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille erikoiskuljetuksina satamasta. Todennäköisin kuljetusreitti Kankalonselän tuotantoalueelle on Kaskisten satamasta (Kuva 17-2), mutta satamaksi voi kuitenkin valikoitua myös jokin muu hankealueen lähimmistä satamista (Kristiinankaupungin Karhusaari, Vaasa tai Pori). Tuotantoalueelta on matkaa Kaskisten satamaan noin 55 kilometriä, Kristiinankaupungin Karhusaaren satamaan 44 kilometriä, Vaasan satamaan 132 kilometriä ja Porin satamaan 136 kilometriä.

Erikoiskuljetukset Kaskisten satamasta tuotantoalueelle kulkisivat todennäköisesti reittiä kantatie 67 (Kantatie/Uusi Kaskistentie)–valtatie 8 (Kasitie/Vaasantie)–seututie 663 (Pohjoinen Lapväärtintie/Karijoentie). Kuljetusreitit kaikista lähisatamista kulkevat valtatie 8 seututien 663 liittymään asti suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon (SEKV) kuuluvalla tieverkolla. Valtatien 8 ja seututien 663 liittymästä tuotantoalueelle kuljetusreitti on yhtenevä satamasta riippumatta. Seututiellä 663 kulkeva kuljetusreitin osuus on noin 23 kilometriä pitkä. Tuotantoalueen pohjoisosiin ja tuotantoalueen luoteisosaan voidaan kulkea myös Luovankyläntien kautta (yt 17079).

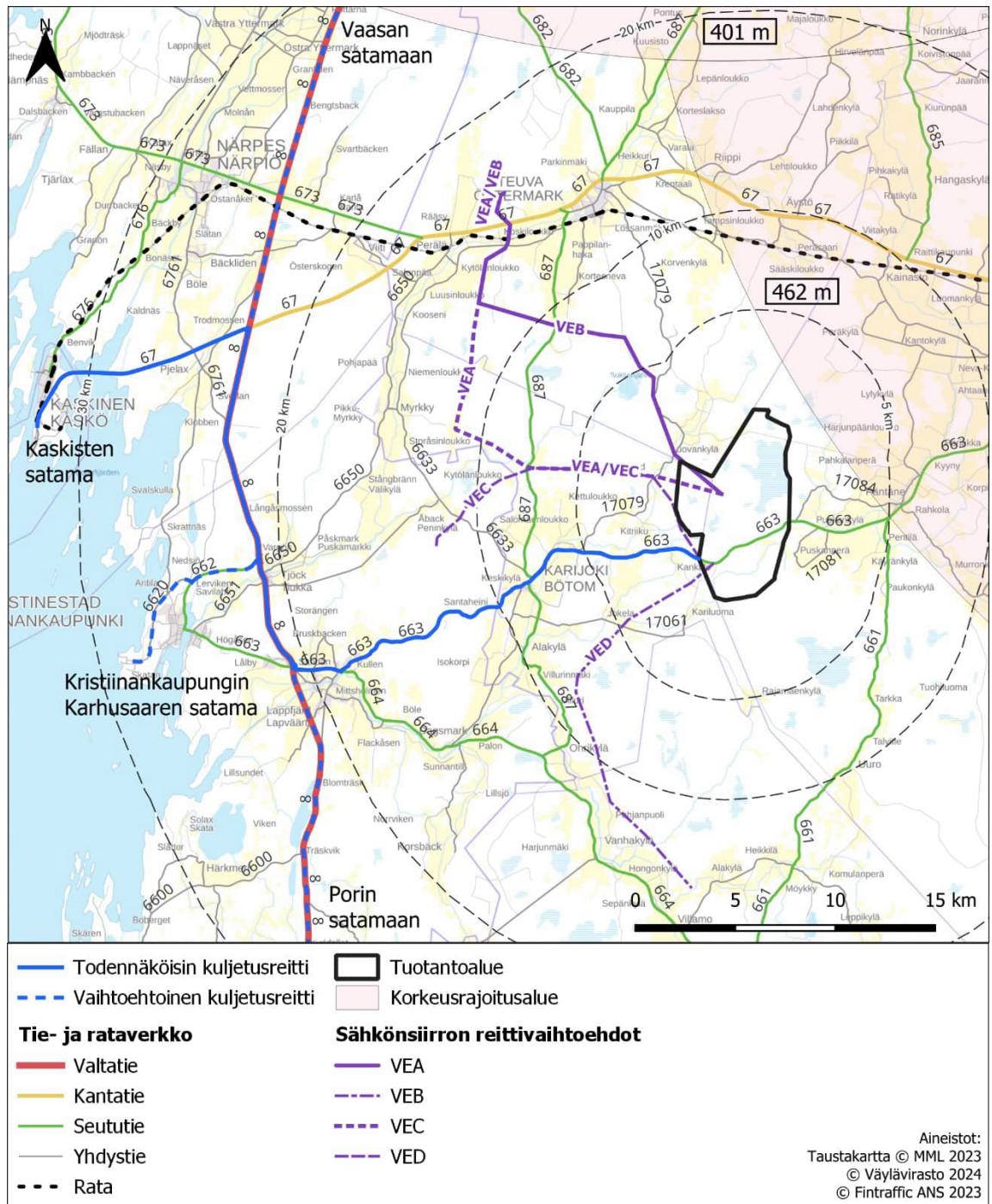
Kuljetusreiteillä lähisatamista tuotantoalueelle ei ole tunnistettu painorajoitettuja siltoja tai silloista johtuvia korkeusrajoituksia. Todennäköisimmällä kuljetusreitillä on kolme vesistösillasta johtuvaa leveysrajoitusta, joista kaksi sijaitsee kantatiellä 67 Kaskisissa (vapaa leveys 8,7 metriä) ja yksi Karijoella seututiellä 663 (7,6 metriä). Luovankyläntiellä on painorajoitusalttius, joka voi rajoittaa raskaiden kuljetusten kulkua tiellä kelirikkoaikana.

Todennäköisin kuljetusreitti Kaskisten satamasta tuotantoalueelle on kestopäällysteinen (AB) lukuun ottamatta viimeistä noin kahdeksaa kilometriä reitin loppupäässä seututiellä 663, missä tie on kevytpäällysteinen (PAB). Yhdystie 17079 on tuotantoalueen korkeudella pääasiassa sorapäällysteinen.

Nopeusrajoitus kantatiellä 67 on pääasiassa 80–100 km/h, Kaskisten saarella myös 60 km/h. Valtatiellä 8 nopeusrajoitus on pääasiassa 100 km/h ja seututiellä 633 pääasiassa 80 km/h, lukuun ottamatta Lapväärtin ja Karijoen kylien kohtaa, joissa nopeusrajoitus on 50–60 km/h.



Kuva 18-1. Hankealueen lähellä sijaitsevien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät. Suluissa raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä.



Kuva 18-2. Tuulivoimaloiden osien todennäköisin kuljetusreitti tuotantoalueelta Kaskisten satamaan ja vaihtoehtoiset kuljetusreitit lähisatamiin (Kristiinankaupunki, Vaasa ja Pori).

Tuotantoalue ei sijaitse rataverkon välittömässä läheisyydessä, mutta sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB risteävät Seinäjoki–Kaskinen välin Suupohjan radan kanssa. Rataosalla on merkittäviä korjaustarpeita. Liikenne on ollut kielletty turvallisuussyistä 14.9.2024 alkaen, kunnes korjaukset on saatu suoritettua. Merkittävien korjaustarve on Kyrönjoen sillan uusiminen. Radalla liikkuu edelleen kevyttä kunnosapitolakustoa. Rataosa on ollut vähäliikenteinen, yksiraiteinen ja sähköistämätön tavaraliikenteen käyttämä rataosa.

Tuulivoimaloiden kuljetukset lähisatamista tuotantoalueelle eivät risteä radan kanssa tasoristeyksissä lukuun ottamatta mahdollista satamaraiteen ylitystä Vaasan Vaskiluodossa. Kuljetusreitillä Poriin satamasta kuljetukset ylittävät Pori–Mäntyluoto-rata-osuuden sillalla.

Tuotantoalue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirron reitit sijaitsevat lentoliikenteen korkeusrajoitusalueiden ulkopuolella. Tuotantoaluetta lähimmät lentoasemat ovat Seinäjoen lentoasema noin 60 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen ja Vaasan lentoasema noin 72 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Seinäjoen lentoaseman 462 metrin korkeusrajoitealueen reuna on vajaan kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta (Kuva 18-2).

Tuotantoalueen lähimpiä pienlentopaikkoja ovat Kauhajoen lentopaikka noin 24 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen ja Ilvesjoen kevytlentopaikka noin 40 kilometriä tuotantoalueesta itään. Lisäksi noin 20–30 kilometrin säteellä tuotantoalueen pohjois- ja itäpuolella sijaitsee kolme yksityisessä käytössä olevaa peltokenttää: Kakkuri ranch, Jokela ja Nummijärvi.

Sähkönsiirto

Sähkösiirto on esitetty ilmajohdolla toteutettavaksi. Hankkeen liittäminen sähköverkkoon voi aiheuttaa vaikutuksia tie- ja rataverkolle. Sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB risteävät kantatien 67 sekä Seinäjoki–Kaskinen-rataosan kanssa. Lisäksi kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät vähäliikenteisempien seutu- ja/tai yhdysteiden kanssa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse liikentokenttiä, jonka seurauksena hankkeen sähköverkkoon liittämällä ei ole vaikutuksia lentoliikenteelle.

18.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

18.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu erikoiskuljetusreitien ulkopuolisilla maanteilla, tieverkon ja siltojen kunto sekä liikenneturvallisuus. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston liikennemäärätiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Rataverkon osalta tarkastellaan erikoiskuljetusten risteämistä raideliikenteen kanssa tasoristeyksissä ja arvioidaan rataliikenteen vaikutuksia kuljetuksille. Tasoristeysten ylitysten tarkastelussa hyödynnetään Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väylävirasto, 2021).

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittamista suhteessa liikennelentoasemiin ja mahdollisiin ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Traficomien ohjeistuksen sekä esterajoitusalueiden

perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lentoestelupia, jos niitä on myönnetty hankkeelle YVA-selostusvaiheeseen mennessä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto on esitetty ilmajohdoilla toteutettavaksi. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron ja hankkeen sähköverkkoon liittämisen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden vaikutuksia suhteessa tie- ja rataverkkoon.

18.2.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMEPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointi ottaa huomioon kaikki kuljetusreitit osat, mutta arvioinnissa keskitytään erityisesti tuotantoalueelle johtavaan tieverkkoon, jolla kuljetusten määrät ovat suhteellisesti suurimmat ja epävarmuus käytettävään kuljetusreittiin liittyen on vähäisempää.

Kriteeristössä otetaan huomioon erityisesti kuljetusreitit herkkyyden raskaan liikenteen määrän kasvulle, reitillä sijaitsevat herkätkohteet ja vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

18.2.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia arvioidaan tieliikenteelle, raideliikenteelle ja lentoliikenteelle.

Vaikutukset tie- ja raideliikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Hanke aiheuttaa liikennettä tuulivoimaloiden perustusten ja osien, sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista. Lisäksi liikennettä aiheuttavat voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvat kuljetukset. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen tieverkolla. Erikoiskuljetukset edellyttävät tieverkolla sekä väliaikaisia että pysyviä muutoksia, jotka kohdistuvat erityisesti liittymäalueille. Erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa myös rautatieliikenteeseen ylittäessään radan tasoristeyksissä.

Kuljetukset aiheuttavat vaikutuksia muun liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja tieverkolle. Raskaat kuljetukset voivat myös vaikuttaa erityisesti alemman maantieverkon kuntoon ja kunnostustarpeeseen. Raskas liikenne aiheuttaa myös päästöjä, sorateiden pölyämistä sekä melua ja tärinää. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Kuljetusten lisäksi vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, mikäli reitti risteää teiden kanssa tai kulkee tien vieressä.

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Tuulivoimapuiston käytön päättyessä tuulivoimalat puretaan osiin ja kuljetetaan pois

alueelta. Liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä esimerkiksi hankealueen tieverkosto on valmiina. Vaikutusten arviointi keskittyy rakentamisen aikaisiin liikenteellisiin vaikutuksiin, mutta arvioinnissa otetaan huomioon myös tuotannon ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen.

Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Hanke suunnitellaan viranomaisohjeissa annetut suosituksetäisyydet huomioiden.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenneturvallisuusvirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa. Traficom pyytää lausunnot aiotusta lentoesteestä, kun on vastaanottanut lentoestelupahakemuksen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun liityntäjohdot on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston "Sähkö-, telejohdot ja maantiet" -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto, 2018a) sekä Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä noudattaen (Liikennevirasto, 2018b). Lisäksi tiealueella toimimiseen tarvitaan erinäisiä muita lupia, jotka on syytä selvittää ennen hankkeen toteuttamista.

Pylväiden ohjeidenmukaisella sijoittelulla voidaan vähentää riskiä ajoneuvon törmäämiseen pylvääseen tai näkemäesteeseen. Lisäksi voimalinjojohdot voivat rajoittaa liikenneverkon mahdollista kehittämistä, sillä rakentaminen voimalinjojen läheisyyteen on rajoitettua. Voimajohdoista voi olla myös liikenteelle hyötyä, sillä raivattava johtoaukea helpottaa tiealueella liikkuvien hirvieläinten havaitsemista.

Rautatiealueella voimalinjojen rakentaminen tapahtuu lunastusluvalla. Lunastusluvan lisäksi voimalinjan rakentaminen rautatietä risteävästi vaatii sopimuksen rautatiealueella työskentelystä (ratalaki 36 §). Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on tarkistettava aina ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa on noudatettava Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO (Väyläviraston ohjeita 10/2020), em. ohjeen tarkennusta (10.2.2021), ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset (Väyläviraston ohjeita 5/2021) sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita (Liikenneviraston ohjeita 7/2016).

Radan ylityksissä tulee olla riittävästi vapaata tilaa, vähintään 12,4 metriä kiskonsestä lukien. Korkeusvaatimus voi olla tätäkin suurempi, mikäli risteämisen kohdalla on muita ratateknisiä laitteita. Väyläviraston käytönjohtaja allekirjoittaa ja hyväksyy sähköradan ylitykset voimajohtojen osalta.

Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista on sovittava erikseen Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.

18.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

18.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Tuulivoimapuiston käytön aikana liikennettä syntyy ainoastaan huoltotöistä, jotka tehdään tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaisesti noin 1–2 kertaa vuodessa. Vuosihuolto kesää noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohden. Huolto-ohjelman mukaisen käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa.

Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia. Lisäksi viiden vuoden välein voimaloiden öljynvaihdoista aiheutuu säiliökuljetuksia.

Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Molemmissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden ja seututien 663 minimietäisyys on noin 380 metriä. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukainen minimietäisyys ei alitu, ja tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Tuulivoimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset molemmissa hankevaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE2 huoltokäyntejä voi olla hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden suurammasta määrästä.

Sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen voimajohdoilla ja sen pylväillä on kaikissa sähkönsiirron vaihtoehtoissa vain vähäistä vaikutusta liikenteeseen tai liikenneverkon kehittämiseen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana, kun suunnittelussa otetaan huomioon riittävät maanteiden suoja-alueet, alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset.

18.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennevaikutukset ovat selkeimmin havaittavissa seututiellä 663 ja mahdollisesti Luovankyläntiellä (mt17079), mikäli kuljetukset tuotantoalueen pohjoisosiin kulkevat tien kautta. Merkittävimmät rakennusvaiheen liikenteelliset vaikutukset kuljetusreitille aiheutuvat tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä kiviaineskuljetuksista. Tuulivoimalakuljetuksissa

käytettävä satama ja erikoiskuljetusreitit satamasta hankealueelle varmistuvat myöhemmin. Todennäköinen erikoiskuljetusreitti kulkee tuotantoalueelle Kaskisten satamasta reittiä kt 67–vt 8–st 663 (Kuva 18-2). Tuulivoimalan osien kuljetukset ovat saattueessa kulkevia erikoiskuljetuksia vain kuljetusten saapuessa satamasta hankealueelle. Kuljetuskaluston siirtyminen hankealueelta pois ei ole enää erikoiskuljetus.

Tuulivoimaloiden lapojen kuljetukset voivat olla pisimmillään arviolta 130–140 metriä pitkiä kuljetuksia, jotka voivat pituutensa takia edellyttää myös suurten erikoiskuljetusten verkkoon kuuluvalla reitinosalla muun muassa valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa, työluvalla tehtävää portaalien nostamista ja irrottamista sekä liittymien avartamista. Erikoispitkien lapojen kuljetukset voivat edellyttää tien vaakageometrian ja liittymien parantamista Luovankyläntiellä ja hankealueen yksityisteillä, jotka toimivat kuljetusten sisäänajoreitteinä. Teiden ja liittymien viereistä puustoa voidaan joutua karsimaan pitkän kuljetuksen kääntymisen mahdollistamiseksi. Lisäksi tuulivoimalan raskaimpien kuljetusten kokonaismassa voi olla lähes 200 tonnia. Erikoiskuljetuksissa kuitenkin käytetään moniakselisia autoja, jolloin kuorma tietä kohtaan jakautuu useammalle renkaalle ja pintapaine pienenee. Kuljetusreitillä olevien siltojen kantavuus sekä alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten lupapäätöksiä tehtäessä. Kuljetukset ja niihin varautuminen rajoittavat muuta liikennettä, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja kohtalaisen lyhytaikaisia. Kuljetukset voidaan tehdä mahdollisuuksien mukaan ajankohtina, jolloin vaikutukset muulle liikenteelle ovat mahdollisimman vähäisiä.

Todennäköisen kuljetusreitin valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisia reitinosia ovat seututie 663 ja maantie 17079 (Luovankyläntie). Eryteisesti seututie 663 on paikallisesti ja seudullisesti merkittävä itä-länsisuuntainen tieyhteys Kristiinankaupungin ja Kauhajoen välillä. Kuljetusreitti kulkee muun muassa seututien 663 tieosuudella Karijoen keskustaaajaman lävitse. Lisäksi tien varrella sijaitsee pieniä asutuskeskittymiä Sandan, Vuorenalustan, Aholan ja Ylikylän kohdilla. Liikenteellisesti seututien 663 vilkkaimmat tieosuudet ovat Sandan kohdalla sekä Karijoen keskustan pohjoispuolella, missä tieosuus toimii käytännössä ainoana itä-länsisuuntaisena kulkuyhteytenä. Tämän vuoksi tie toimii asutusalueilta pääasiallisena yhteytenä Karijoen ja valtatie 8 suuntaan. Maantien 17079 (Luovankyläntie) varrella asutusta sijaitsee kuljetusreitin etelä- ja pohjoispäässä. Asutus tien varrella on kuitenkin selvästi hajanaisempaa kuin seututien 663 tieosuuksilla. Hankealueen pääasiallisena kuljetusten sisäänajoreittinä toimii seututieltä 663 haarautuva Hautatie, jonka varrella ei sijaitse lainkaan asutusta. Myös muille sisäänajoreitteinä toimiville yksityisteille aiheutuu liikennevaikutuksia, mutta vaikutukset ovat lyhyempikestoisempia, sillä voimaloita kuljetetaan alueelle useiden eri yksityisteiden kautta.

Todennäköisellä kuljetusreitillä ei ole tiedossa olevia väylähankkeita tuleville vuosille. Lapväärtinjoen silta valtatiellä 8 Kristiinankaupungissa uusitaan vuoden 2025 aikana. Seututiellä 663 päällysteen kunto vaihtelee ollen pääasiassa hyvä tai erittäin hyvä. Pohjoisen Lapväärtintien osuudella sekä Karijoen ja tuotantoalueen välisellä osuudella seututien päällysteen kunto vaihtelee myös tyydyttävästä erittäin huonoon.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1) on esitetty arvio yhden tuulivoimalan synnyttämästä kuljetusmäärästä sekä kuljetusmäärät hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Kuljetusmääräarvio perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen

Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023) esitettiin suuntaa antaviin tuulivoimahankkeen maantieverkolle aiheuttamiin kuljetusmääriin.

Taulukko 18-1. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle saapuvat kuljetukset (kuljetusten määrä, kpl)

	1 voimala	VE1 35 voimalaa	VE2 21 voimalaa
Voimaloiden erikoiskuljetukset	9–17	320–600	190–360
Muut kuljetukset (mm. kiviaines ja betoni)	165–410	5 800–14 400	3 700–9 000
Yhteensä	170–430	6 100–14 900	3 700–9 000

Suurin vaihteluväli arvioituun kuljetusten määrään muodostuu kiviaineiskuljetusten määrään liittyvästä epävarmuudesta. Kiviaineista käytetään tuulivoimaloiden perustusten sekä tuotantoalueen uusien ja parannettavien huoltoteiden rakentamiseen. Kuljetusmäärään vaikuttaa muun muassa tuulivoimaloiden perustamistapa ja alueen maa- ja kallioperä, josta saadaan myöhemmin hankkeessa tarkempaa tietoa. Maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankkeessa tuotantoalueelta rakentamisalueiden yhteydestä sekä tuotantoalueen läheltä maa-ainesten otopaikoilta. Kuljetusten vaikutukset maantieverkolla kohdistuvat pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen.

Merkittävimmät kuljetusten vaikutukset kohdistuvat hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevalle Karijoentien (mt 633) osuudelle, jolle kohdistuu myös maa-ainesten kuljetuksia. Tien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on nykyisin noin 800 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 7 %.

Vaihtoehdossa VE1 liikennemäärä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin arviolta noin 9–22 ajoneuvolla vuorokaudessa (Taulukko 18-3). Kasvu keskittyy tuotantoalueen läheisyyteen, missä on kiviaineis- ja betonikuljetuksia. Kauempana tuotantoalueesta kuljetukset muodostuvat pääasiassa voimaloiden erikoiskuljetuksista, jotka heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta.

Kokonaisliikennemäärä kasvaa Karijoentiellä hankealueen kohdalla keskimäärin arviolta 1–3 % ja raskaan liikenteen määrä 20–40 %, ollen näin noin 8 % kokonaisliikennemäärästä. Vaihtoehdossa VE2 liikennemäärä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin arviolta noin 5–13 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kokonaisliikennemäärä kasvaa Karijoentiellä hankealueen kohdalla keskimäärin arviolta 1–2 % ja raskaan liikenteen määrä 10–20 %. Raskaan liikenteen määrän kasvu vaikuttaa etenkin liiketurvallisuuteen tuotantoalueen kohdalla.

Taulukko 18-2. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle saapuvat kuljetukset vuorokaudessa (kuljetusten kesimääräinen määrä vuorokaudessa rakentamisaikana, kuljetusta/vrk).

	VE1 35 voimalaa	VE2 21 voimalaa
Voimaloiden erikoiskuljetukset	0,5–0,9	0,1–0,2
Muut kuljetukset (mm. kiviaines ja betoni)	8–21	5–13
Yhteensä	9–22	5–13

Kuljetukset keskittyvät tiettyihin rakentamisvaiheisiin, joten kuljetusten määrä voi olla joinakin vuorokausina esitettyä keskimääräistä kuljetusmäärää suurempi tai pienempi.

Tuotantoalueen sisälle rakennetaan vaihtoehdossa VE1 noin 4,0 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,4 kilometriä uutta huoltotietä. Nykyistä parannettavaa huoltotietä on vaihtoehdossa VE1 noin 32,9 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 24,1 kilometriä. Tarvittava murske- ja hiekkamäärä yhtä uutta huoltotiekilometriä kohden on arviolta 6 000 m³ ja parannettavaa tiekilometriä kohden arviolta 2 000 m³. Hankkeessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantoalueella olevia maa-ainesvarantoja, jolloin kiviaineskuljetukset ovat tuulivoimapuiston sisäisiä.

Purku

Tuulivoimapuiston toiminnan lakkautuessa voimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaiset kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta huomattavasti lievemmät, koska kuljetuksia on vähemmän ja siivet voidaan puristaa kasaan kuljetusta varten. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta, mutta esimerkiksi uusien teiden rakentamiseen ja voimaloiden perustuksiin liittyvien materiaalien kuljetuksia ei ole. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Sähkönsiirto

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja muuta rakentamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetusten vaikutus liikennemääriin on vähäinen kaikissa linjausvaihtoehtoissa.

Rakentamisen aikana liikenteelle voi aiheutua tilapäistä estevaikutusta voimajohdon risteämiskohdissa teiden tai radan kanssa. Linjausvaihtoehdot VEA, VEB ja VEC risteävät seututien 687 (KVL 314 ajoneuvoo/vuorokaudessa) ja yhdystien 17079 (64 ajoneuvoo/ vuorokaudessa) kanssa. Vaihtoehtoissa VEA ja VEB sähkönsiirtoreitti risteää lisäksi kantatien 67 (2 065 ajoneuvoo/vuorokaudessa), yhdystien 17092 (97 ajoneuvoo/vuorokaudessa) ja Seinäjoki–Kaskinen-radan kanssa. Linjausvaihtoehto VED risteää vain vähäliikenteisen yhdystien 17061 (110 ajoneuvoo/vuorokaudessa) kanssa. Kaikki linjausvaihtoehdot risteävät lisäksi yksityisteiden kanssa.

Vaihtoehtoisista sähkönsiirtolinjauksista VED aiheuttaa vähiten liikenteellisiä vaikutuksia. Rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä, eikä aiheuta missään linjausvaihtoehdossa merkittävää haittaa liikenteelle.

18.3.3 Yhteisvaikutukset

Muita mahdollisia Kankalonselän kanssa samaan aikaan toteutettavia sekä samaan tieverkkoon ja/tai satamaan tukeutuvia suunnitteilla olevia hankkeita ovat Lautamäen, Ristiharjunkallion, Rajamäenkylän (*suunnitteilla tämän YVA-menettelyn laadinnan aikaan*), Riutankallion tuulivoima-alueet. Lisäksi vireillä ovat Bredåsenin, Palakankaan, Pjelas-Bölen, Palloneva eteläisen ja pohjoisen sekä Harjannevan tuulivoimahankkeet. Lisäksi alueella on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta, joiden toimintaan ja purkuun liittyvät vaikutukset liikenteeseen todennäköisesti ajoittuvat eri ajankohtaan.

Suunnitteilla ja vireillä olevien hankkeiden kanssa voi esiintyä yhteisvaikutuksia erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos hankkeiden kuljetukset tehdään samasta satamasta. Vaikutukset kohdistuvat Kankalonselän tuulivoima-alueen osalta pääasiassa kantatielle 67 ja valtatielle 8. Eryyisesti tämän YVA-selostuksen laadinnan aikaan suunnitteilla olleen Rajamäenkylän tuulivoima-alueen kanssa yhteisvaikutukset ovat mahdollisia seututiellä 663 (Karijoentie).

Sähkönsiirto

Kankalonselän tuulivoimahankkeen läheisyyteen ei ole suunnitteilla uusia voimajohdoreittejä. Muiden vireillä olevien hankkeiden sähkönsiirtoreitit eivät ole tiedossa. Näin sähkönsiirron yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei voida tarkkaan arvioida. Sähkönsiirrosta aiheutuu vaikutuksia liikenteelle vain rakentamisen aikana ja ne ovat hetkellisiä. Myös mahdollisten yhteisvaikutusten arvioidaan olevan hyvin vähäisiä.

18.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäännä eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan.

18.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen liikenteelle aiheuttamia haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset mahdollisuuksien mukaan siten, että muulle liikenteelle kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa. Lisäksi kuljetusreitin valinnassa voidaan ottaa huomioon mahdollisuuksien mukaan muille tienkäyttäjille sekä kuljetusreittien vaikutusalueella oleville asukkaille ja toiminnoille aiheutuva haitta.

Sorapääallysteisten teiden rakenteen vaurioitumista voidaan ehkäistä ajoittamalla kuljetukset keli-rikkoajan ulkopuolelle tai parantamalla tien rakenne ennalta kestä-
mään kuljetusten aiheuttamaa rasi-
tusta.

Lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen voidaan minimoida ajoittamalla kuljetukset koulupäivien aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa myös alentamalla nopeusrajoituksia hetkittäin ja paikallisesti.

Tiedottamalla erikoiskuljetusten ajankohdasta ja reitistä voidaan myös vähentää muulle liikenteelle aiheutuvaa haittaa.

18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehtojen vertailu on tehty IMPERIA-menetelmään perustuen.

Liikennevaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteiseksi johtuen seututien 663 Karijoen taajaman ja kylämäisen asutuksen. Seututiellä 663 kuljetetaan rakentamisen aikana tuulivoimaloiden osia erikoiskuljetuksina, jotka voivat haitata muun liikenteen sujuvuutta. Kasvava liikennemäärä voi myös heikentää liikenneturvallisuutta seututiellä 663. Tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä voi vaikutuksia muulle liikenteelle aiheutua lisäksi kiviaineiskuljetuksista. Vaikutusalueen herkkyys liikennemäärän muutokselle on kohtalainen kielteinen. Erikoiskuljetusreitti seututiellä 663 kulkee Karijoen taajaman läpi ja tien varrella on kylämaista asutusta.

Kuljetusten vaikutukset sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen aiheutuvat vain rakentamisen aikana ja tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei ole herkkiä kohteita. Seututieltä 663 edelleen satamiin johtavilla erikoiskuljetusreiteillä vaikutus kuljetusmäärien kasvuun ja reitin herkkyyks on vähäinen.

Taulukko 18-3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset liikenteeseen.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen kielteinen Hankealueelle johtava tieverkko on paikallisesti tärkeä ja sillä on kohtalaiset liikennemäärät. Kuljetusreitillä on keskimääräisesti tai paljon raskasta liikennettä. Kuljetusreitti kulkee seututiellä 663 Karijoen taajaman läpi. Seututiellä kulkee myös jalankulkua ja pyöräliikennettä. Tieverkko suunniteltu kohtalaisille liikennemäärille. Alueen tieverkko on toimiva, mutta lisäliikenne vaikuttaisi hetkellisesti sujuvuuteen.	Kohtalainen kielteinen Vaikutusalue on sama molemmille vaihtoehdoille.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Hankkeen aiheuttama liikennemäärien tai raskaan liikenteen määrän kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikentyvät kohtalaisesti tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät hankealueen läheisyydessä kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus heikentyy tai matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella. Ei vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen.	Kohtalainen kielteinen Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus on hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE 1, ja haittaa syntyy hieman vähemmän johtuen pienemmästä tuulivoimaloiden ja kuljetusten määrästä.

	Vaikutukset ovat paikallisia (noin 1–30 km) ja kohdistuvat pääasiassa kohteen lähiympäristöön. Vaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen Raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueen läheisellä tieverkolla on vähäistä tai kohtalaista. Erikoiskuljetukset ja lisääntyvä raskas liikenne voivat vaikuttaa hetkittäin paikallisen liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetukset heikentävät seututien 663 ajoneuvoliikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräliikenteen liikenneturvallisuutta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat kuitenkin verrattain lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Kuljetusten ajoittamisella ja tiedottamisella voidaan minimoida haitallisia vaikutuksia. Kuljetuksilla voi olla paikallisia melu- ja värinähaittoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen.	Kohtalainen kielteinen Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE 1, mutta haittaa syntyy hieman vähemmän johtuen pienemmästä tuulivoimaloiden ja kuljetusten määrästä.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa. Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen kielteinen vaihtoehdoissa VEA ja VEB johtuen sähkönsiirron risteämisestä kantatien 67 ja Seinäjoki–Kaskinen-radan kanssa. Vaikutukset liikenteeseen ovat kuitenkin tilapäisiä ja keskittyvät vain rakentamisvaiheeseen, kun sähkölinjojen rakentamisessa otetaan huomioon tarvittavat tie- ja rata-alueen suojaetäisyydet.

Taulukko 18-4. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen kielteinen Risteävät maantiet paikallista tai seudullista liikennettä (kt67) palvelevia. Sähkönsiirtoreitti risteää radan kanssa. Vaikutusalueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.		Vähäinen kielteinen Risteävät maantiet paikallista liikennettä palvelevia. Ei risteämisiä radan kanssa. Vaikutusalueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.	
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Liikennemäärän tai raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä. Ei toiminnan aikaisia vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen. Vaikutukset ovat paikallisia (noin 1–30 km) ja kohdistuvat pääasiassa kohteen lähiympäristöön. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen.			
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Reittivaihtoehdoissa VEA ja VEB vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin reittivaihtoehdoissa VEC ja VED, johtuen reittivaihtoehtojen VEA ja VEB risteämisestä kantatien 67 sekä radan kanssa.			

Taulukko 18-5 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys				VEC ja VED	VE0	
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	VEA ja VEB		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

19 Elinkeinotoiminta

19.1 Nykytilanne

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2022 Kauhajoella oli 12 750 asukasta ja Karijoella 1 200 asukasta. Kauhajoen työllisyysaste vuonna 2021 oli 73,6 % ja Karijoen 79,3 % (koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 72,3 %). Työpaikkaomavaraisuus on Kauhajoella korkea, sillä alueella on laskennallisesti enemmän työpaikkoja kuin työvoimaa. Vuonna 2021 alkutuotannon työpaikkojen osuus oli Kauhajoella 9 % ja Karijoella 27 %, jalostuksen työpaikkojen osuus oli Kauhajoella sekä Karijoella 26 % ja palvelutyöpaikkojen osuus oli Kauhajoella 64 % ja Karijoella 47 % (Tilastokeskus, 2023).

Kauhajokisista yrityksistä suurin osa (noin 66 prosenttia) on pieniä alle 5 hengen yrityksiä ja yli 100 hengen yrityksiä on vain kaksi. Kauhajoella oli suhteellisesti eniten toimipaikkoja tukku- ja vähittäiskaupan (18,9 %), teollisuuden (13,7 %) ja rakentamisen (13,6 %) toimialoilla 15.2.2021. Majoitus- ja ravitsemustoimialan osuus oli 2,5 %. Suurimmat yksityiset työllistäjät Kauhajoella ovat teknisen alan tuotteita maahantuova ja myyvä Isojoen Konehalli Oy, metallituotteita valmistaja Pesmel Oy, terveydenhoidon teknisiä ratkaisuja Kauhajoella tuottava Serres Oy sekä nosto- ja siirtolaitteita valmistava Pinomatic Oy. Karijoella merkittävä elinkeino on maa- ja metsätalous, joiden osalta etenkin lypsykarjatalous ja perunantuotanto. Karijoella toimivaa yritystoimintaa ovat etenkin huonekalutuotanto, ja alueella toimii myös muutamia matkailu- ja ravintola-alan toimijoita. (Kauhajoen ja Karijoen kunnan verkkosivut, 2024).

Osa tuotantoalueesta on metsätalousskäytössä olevaa havumetsää, sekametsää sekä harvapuustoista metsää. Tuotantoalueen koillispuolella on entinen Mustaisnevan turvetuotantoalue, jossa on tuotannossa olevia tuulivoimaloita ja lisäksi alueelle on alustavasti suunnitteilla myös aurinkovoimahanke. Tuotantoalueen länsirajalle Teuvan puolelle sijoittuu myös Isonnevan turvetuotantoalue.

Kankalonselän tuotantoalueen keskelle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassakin osoitettu maa-aineisten ottoon soveltuva Kankalonselkä-niminen alue, josta on tunnistettu pohjaveden yläpuolista hiekkavaltaista maa-aineslajitetta (SYKE, 2024a). Alueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa (lupatunnus 4550) soralle ja hiekalle, joka on voimassa vuoteen 2028 asti. Siinä on luvanvaraista maanottoa jäljellä noin 25 000 m³. Samalla alueella on myös kaksi vanhaa maanottolupaa soralle ja hiekalle (SYKE, 2024a).

Myös tuotantoalueen eteläosaan Karhukankaan alueelle sijoittuu hiekkavaltaista maalajitetta pohjavesialueella, jossa on voimassa oleva maanottolupa (lupatunnus 4670) soran ja hiekan ottoon. Kyseisessä luvassa on luvanvaraista maanottoa jäljellä noin 78 000 m³. Lisäksi alueella on useita vanhoja maanottolupia.

Tuotantoalueella on myös lähialueella toimivan autopurkamon varastointitoimintaa, jolle on myönnetty ympäristölupa vuonna 2018 (Kauhajoen kaupunki / Suupohjan

peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä, 2018). Varastointipaikka sijoittuu Kivinevan alueelle suunnitellun voimalapaikan lähistöön (VE1 voimala 6, VE2 voimala 2).

Tuotantoalueelle ei sijoitu järjestäytynyttä matkailutoimintaa, mutta alue on yleisesti virkistyskäytössä.

Hanke sijoittuu laajalle Lauhanvuori-Hämeenkan gas UNESCO Global Geopark -luontomatkailualueelle, jonka virkistyskohteita ovat useat ulkoilureitit sekä esimerkiksi Hyypänjokilaakson pyöräilyreitti Kauhajoella ja Jokilaaksojen pyöräilyreitti Karijoella. Reitit eivät sijoitu tuotantoalueelle. Lauhanvuoren ja Kauhanevan-Pohjankankaan kansallispuistot ovat noin 40 kilometrin päässä Kauha- ja Karijoelta.

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin talousmetsäalueille tai harvapuustoisille alueille sekä muutamassa kohdassa peltoalueiden poikki. Kaksi reittivaihtoehtoa kulkevat Kakkorin alueen läpi, joka on Karijoen kunnan mukaan matkailullisesti tärkeä.

19.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

19.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Lähtötietoina on käytetty Tilastokeskukselta ja kunnilta saatavia tietoja lähiseudun elinkeinotoiminnan nykytilasta sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa” (Suomen tuulivoimayhdistys 2019). Lisäksi on hyödynnetty hankkeen yhteydessä saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä viranomaisten kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulleita näkökohtia.

Vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu suunnittelualueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutuksien osalta. Hankkeen vaikutuksia elinkeinolämäään on selvitetty tarkastelemalla paikallisia maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita. Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Arvioinnissa on otettu huomioon myös hankkeen työllisyysvaikutukset.

Arviointimenetelmänä on käytetty asiantuntijan tekemää laadullista arviointia, joka on esitetty sanallisena arviona.

19.2.2 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotain sellaista elinkeinotoimintaa, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa, ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

19.2.3 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja

käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke voi toisaalta vaikuttaa alueen houkuttelevuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Hankkeella on myös vaikutusta esimerkiksi metsätalouteen tuotantoalueella metsätalouteen käytettävän alan muutosten kautta.

Sähkönsiirron mahdolliset vaikutukset elinkeinoihin rajautuvat lähinnä voimajohdon rakentamisajankohtaan ja liittyvät lähinnä voimajohdon alueelta poistuvaan metsäpinta-alaan.

19.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

19.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset nykyiseen elinkeinotoimintaan

Hankkeen toteuttamisella on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Hankkeen rakentamisen myötä voimalapaikoilta, uusien teiden alueelta ja sähköaseman alueelta raivattava metsäpinta-ala tuotantoalueella on vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 74,5 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,8 hehtaaria (Metsäpinta-alan poistumaa on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 15.3.1.) Näistä alueista suurin osa poistuu metsätalouskäytöstä hankkeen toiminnan ajaksi. Alueet eivät toisaalta ole nykyisellään kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä, joten vaikutus metsätalouskäyttöön voi olla pienempi. Poistuva ala on vain noin 1–2 prosenttia koko tuotantoalueen pinta-alasta. Koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle, arvioidaan vaikutus metsätalouteen vähäiseksi kielteiseksi.

Tieverkon parantaminen tuotantoalueella palvelee toisaalta myös metsätaloutta, joten hankkeella on siten myönteinen vaikutus metsätalouteen. Puuston raivauksesta tulee myös kerrannaistuloja hankkeen toteutusvaiheessa.

Hankkeen suunnitellut voimalat eivät sijoitu olemassa oleville viljelyalueille eivätkä turvetuotantoalueille, eivätkä vaikuta siten maatalouteen tai turvetuotantoon.

Hanke ei suoraan rajoita tai estä matkailutoimintaa tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä. Tuotantoalueella ei ole tiedossa sellaista matkailutoimintaa, jonka kanssa hanke olisi ristiriidassa. Hanke voi kuitenkin heikentää alueen houkuttelevuutta matkailuun. Hanke muuttaa kaukomaisemaa ja tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät pimeällä. Hankkeella voi siten olla kielteisiä vaikutuksia matkailuun.

Työllisyysvaikutukset

Maanvuokraus on elinkeinotoimintaa, mistä tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Kauhajoen kaupunki ja Karijoen kunta saavat alueelleen sijoittuvista tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja. Näillä on myönteinen vaikutus aluetalouteen.

Kauhajoen kaupunki ja Karijoen kunta saavat alueelleen sijoittuvista tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja. Tuulivoimalassa verotettavaa kiinteistöä ovat voimalan

perustukset, torni ja konehuoneen kuori. Suomen Uusiutuvat ry:n mukaan (ent. Suomen Tuulivoimayhdistys, internetsivut 2024) maatuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa elinkaarensa aikana (25 vuotta) kiinteistöverotuottoa yli 400 000 euroa voimalaa kohden, mikä tarkoittaa keskimäärin noin 20 000 euron suurista kiinteistöveroista vuodessa voimalaa kohden. Nykyaikaisen ja suuremman tuulivoimalan kiinteistövero voi olla jopa yli 30 000 euroa vuodessa. Tuulivoimalan kiinteistöverotettava arvo laskee vuosittain ikälennuksen mukaan, joten kiinteistövero tuotot ovat suurimpia voimaloiden ensimmäisinä vuosina. Kunnat määrittävät itse kiinteistöveroprosentin. Laskennallisesti hankevaihtoehdossa VE1 kiinteistöverotuotto koko hankkeen elinkaarelta olisi noin 14 000 000 euroa ja VE2:ssa noin 8 400 000 euroa.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. 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. Kankalonselän hankkeen laskennalliseksi työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 (35 voimalaa) arvioitu 2800 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 (21 voimalaa) 1680 henkilötyövuotta.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. 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 terveystalouteen. Hankkeella on siten myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Hankkeesta kertyy myös yhteisöverotuloja tuulivoimahankkeesta hyötyvien yritysten ja yhdistysten kautta. Lisääntyneet verotulot parantavat kunnan taloutta ja niillä voidaan ylläpitää ja kehittää ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Lisäksi kaava-alueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja maanvuokrasopimusten mukaisesti. Kaavan mukaisella hankkeella on siten merkittäviä myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen Kauhajoen ja Karijoen alueella.

Kiinteistöjen hinnat

Suomessa on tehty tutkimus tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen ja lomakiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus & FCG 2022). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuin- ja lomakiinteistökauppoja vuosina 2013–2021. Näissä kunnissa tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistökauppaa ja yli 300 lomakiinteistökauppaa tarkasteluaikana.

Hieman alle puolet asuinkiinteistökaupoista tehtiin asemakaava-alueella ja hieman yli puolet asemakaava-alueen ulkopuolella. Tarkastelluissa kunnissa tuulivoimahankkeita on otettu käyttöön eri vuosina aikavälillä 2013–2021. Tutkimusaineisto perustuu Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon.

Tutkimusaineistoon on kerätty ajanjaksolta 2013–2021 kaikki kiinteistökaupat noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimahankkeista. Tutkimusaineistossa olevat asuin- ja lomakiinteistökaupat on eritelty sen mukaan, onko ne tehty ennen tuulivoiman käyttöönottoa vai sen jälkeen. Aineisto sisältää myös tiedot siitä, kuinka monta vuotta ennen tai jälkeen tuulivoiman käyttöönoton kaupat on tehty. Tutkimusaineistossa asuinkiinteistöjen hinnat vaihtelevat tarkasteltavien kuntien välillä ja varsinkin kunnan sisällä merkittävästi. Tutkimuksessa käytettiin kattavaa tilastoaineistoa ja hyödynnettiin tilastomatemaattisia menetelmiä.

Tutkimustulosten mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013–2021, ja asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa paikallisen asunomarkkinan yleinen kehitys. Tuloksen voi yleistää pitävän paikkansa myös Kankalonselän tuulivoimahankkeen osalta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitin alta (johtoaukea ja reunavyöhyke) poistuu metsää metsätalouksikäytöstä rakennettaessa 400 kV voimalinja. Valittavasta vaihtoehdosta riippuen sähkönsiirron kokonaispituus on 17,5–27 km ja osa sähkönsiirrosta toteutetaan olemassa olevien siirtoreittien yhteyteen. Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen ovat vähäisiä niin negatiivisten kuin positiivisten vaikutusten osalta. Eri vaihtoehdoilla ei ole oleellista eroa toisiinsa verrattuna.

19.3.2 Tuotantoalueen rakentamisvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen. Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huolto-ten, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä. Purkamisen vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakennusvaiheen.

Rakentamisen ja purkamisen aikana metsätalouden harjoittaminen voi estyä tilapäisesti rakentamisen lähialueilla turvallisuussyistä.

Sähkönsiirto

Voimajohdon rakentaminen työllistää lähiseudun yrittäjiä esimerkiksi puunpoistossa ja aliurakoinnissa. Tällä on rakentamisaikana sekä käytön aikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintoihin, kuten majoitus- ja ravitsemusliikkeisiin ja vähittäiskauppaan. Rakennusvaiheessa tuloja muodostuu poistettavan puuaineksen myynnistä. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat vähäisempiä.

19.3.3 Yhteisvaikutukset

Muita mahdollisia Kankalonselän kanssa samaan aikaan toteutettavia hankkeita ovat Lautamäen, Ristiharjunkallion, Rajamäenkylän, Riutankallion tuulivoima-alueet.

Rajamäenkylän tuulivoimahankkeen rakentaminen on aloitettu keväällä 2025. Lisäksi vireillä ovat Bredåsenin, Palakankaan, Pjelas-Bölen, Palloneva eteläisen ja pohjoisen sekä Harjannevan tuulivoimahankkeet.

Suunnitteilla ja vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa voi esiintyä yhteisvaikutuksia esimerkiksi työvoiman saatavuuden kanssa, jos hankkeita toteutetaan samaan aikaan. Toisaalta useammat tuulivoimahankkeet voivat houkutella seudulle niihin tarvittavaa työvoimaa.

Lisäksi Kankalonselän tuotantoalueen pohjoispuolelle Mustaisnevan alueelle on esisuunnitteilla aurinkovoimahanke. Hankkeet eivät ole ristiriidassa toistensa kanssa, eikä niillä siten ole elinkeinotoiminnan kannalta vaikutuksia toisiinsa.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen läheisyyteen ei ole suunnitteilla hankkeeseen kuulumattomia uusia voimajohtoreittejä. Muiden vireillä olevien hankkeiden sähkönsiirtoreitit eivät ole täysin tiedossa. Näin sähkösiirron yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei voida tarkkaan arvioida.

Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisenä useiden hankkeiden kesken vaikuttaa kuitenkin metsätalouskäytössä olevien alueiden vähenemiseen ja pirstaloitumiseen. Jos hankkeissa voidaan käyttää samoja voimajohtoreittejä, tarvitsee metsäalaa raivata vähemmän. Sähkönsiirron voimajohtoreitit mahdollistavat toisaalta energiaa vaativan teollisuuden ja muun elinkeinotoiminnan sijoittumista niiden alueelle.

19.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, hankealueen luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti. Vaikutuksia nykyiseen elinkeinotoimintaan tai aluelouteen ei aiheudu. Tuulivoimaloiden alueet säilyvät metsätalouskäytössä.

Jos hanketta ei toteuteta, jäävät toteutumatta myös hankkeen myönteiset työllisyys-, vuokra- ja verotulovaikutukset ja niiden kerrannaisvaikutukset alueen elinkeinotoimintaan.

19.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset alueen pääelinkeinojen toimintaan jäävät vähäisiksi. Metsätaloutta heikentäviä vaikutuksia voidaan kompensoida vuokratuotoilla hanketoimijan vuokratessa kiinteistöt, kun vuokratuotot kattavat alueen puunarvon sekä toteutumattoman puun myynnin.

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan jäävät vähäisiksi. Johtoalueen perustaminen edellyttää rajoitetun käyttöoikeuden saamista voimajohtoreitille. Rajoitetun käyttöoikeuden saaminen edellyttää monissa tapauksissa lunastuslain (603/1977) mukaista lunastusta. Metsätaloudelle sähkönsiirrosta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia kompensoidaan lunastuslain mukaisilla lunastusmaksuilla tai mahdollisesti laadittavien hanketoimijan ja maanomistajan välisten erillisten sopimusten mukaisesti. Matkailuun mahdollisesti vaikuttavia negatiivisia seikkoja voidaan vähentää sähkönsiirron reittivalinnalla.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Hankkeen tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreittien alueella ei ole tiedossa sellaista elinkeinotoimintaa, jonka ne estäisivät, pois lukien metsätaloustoiminta tuulivoimaloiden ja voimajohtojen raivattavilta alueilta. Hankkeen vaikutusalueella ei ole sellaista matkailutoimintaa, johon hankkeella olisi merkittävää vaikutusta.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen liittyvät kielteiset vaikutukset ovat vaikutuksiltaan lieviä ja metsätaloudesta poistuva pinta-ala on vähäinen. Hankkeesta ei ole tunnistettu aiheutuvan kielteistä vaikutusta seudun olemassa olevalla yritys- ja elinkeinotoiminnalle.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen muun muassa työllistämisaikutuksen sekä vuokra- ja kiinteistöverotulojen kautta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaikutusten merkittävyys tuotantoalueen vaihtoehtoisissa (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen elinkeinotoimintaan taulukkomuodossa. Vaikka hankkeella on myös positiivisia vaikutuksia, on kokonaisarvo vähäisen kielteinen. Arviointi on paikallisiin piirteisiin perustuva asiantuntija-arvio, eikä perustu Imperia-kriteeristöön.

VE1 (35 tuulivoimalaa)	VE2 (21 tuulivoimalaa)
Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Hanke ei vaikuta merkittävästi alueen nykyisiin pääelinkeinoihin, kuten metsätalouteen. Hankkeella on mahdollisia kielteisiä vaikutuksia matkailuun alueen houkuttavuuden muutosten vuoksi. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa suuremman voimalamäärän takia.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Hanke ei vaikuta merkittävästi alueen nykyisiin pääelinkeinoihin, kuten metsätalouteen. Hankkeella on mahdollisia kielteisiä vaikutuksia matkailuun alueen houkuttavuuden muutosten vuoksi. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa pienemmän voimalamäärän takia.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtoisissa (

Taulukko 19-2). Sähkön siirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen arvioidaan olevan vähäiset kaikissa vaihtoehdoissa.

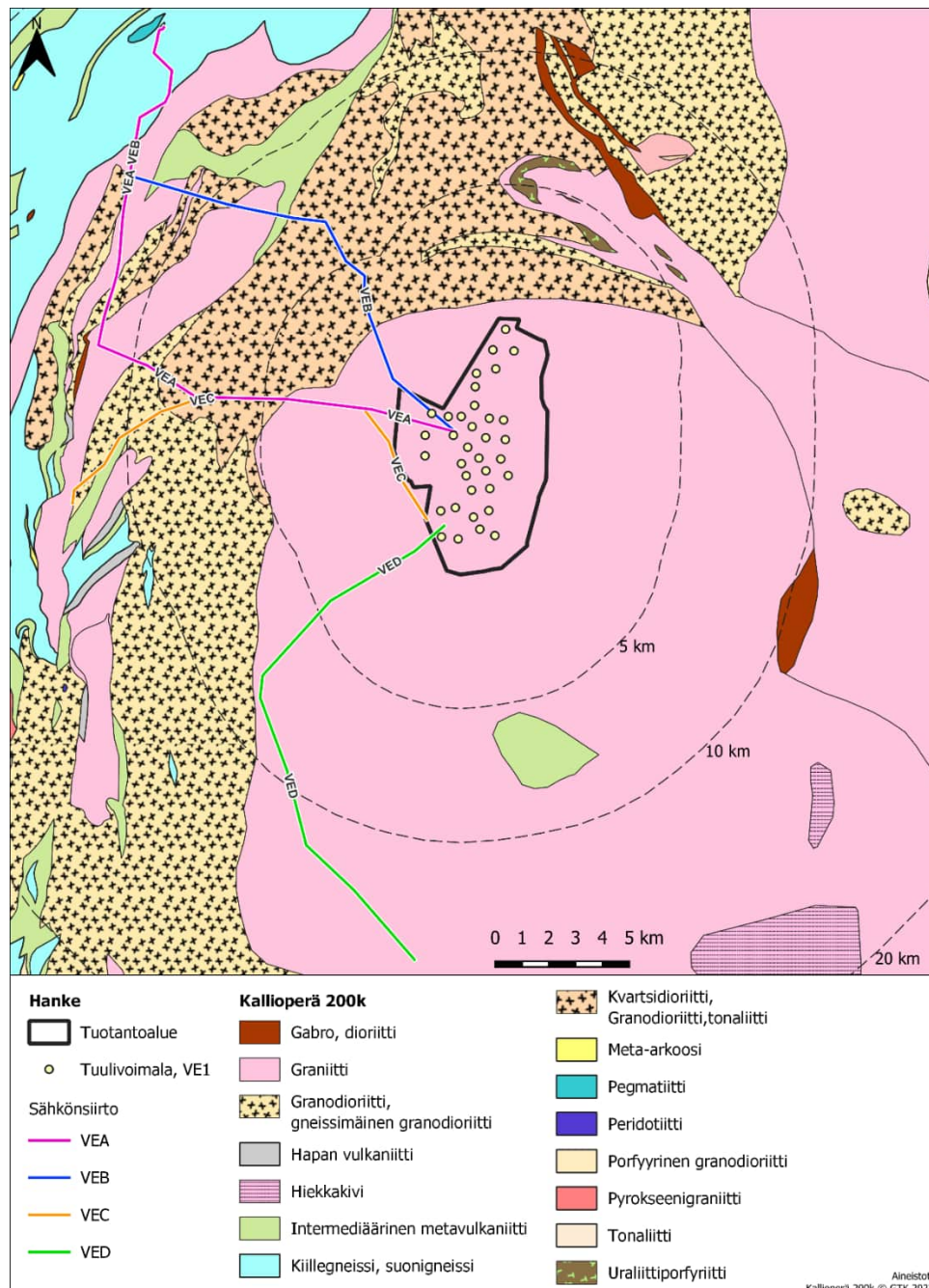
Taulukko 19-2. Sähkön siirron vaikutukset alueen elinkeinotoimintaan taulukkomuodossa. Vaikka hankkeella on myös positiivisia vaikutuksia, on kokonaisarvo vähäisen kielteinen. Arviointi on paikallisiin piirteisiin perustuva asiantuntija-arvio, eikä perustu Imperia-kriteeristöön.

VEA	VEB	VEC	VED
Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Sähkön siirron reittien rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoihin. Pääosin vaikutus tulee metsätalouteen käytettävän alan vähenemisen kautta. Sähkön siirron toteuttaminen työllistää samalla tavalla kuin tuulivoimahanke, ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Sähkön siirron rakentamisen työllistävä vaikutus on kuitenkin varsin vähäinen.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Eri vaihtoehtojilla ei ole oleellista eroa toisiinsa verrattuna.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Eri vaihtoehtojilla ei ole oleellista eroa toisiinsa verrattuna.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Eri vaihtoehtojilla ei ole oleellista eroa toisiinsa verrattuna.

20 Maa- ja kallioperä

20.1 Nykytila

Tuotantoalueen kallioperä on 1,89–1,87 miljardin vuoden ikäistä graniittia. Tuotantoalue kuuluu Isojoen graniitin alueelle (Kuva 20-1).



Kuva 20-1. Kallioperäkartta hankealueelta (1:200 000).

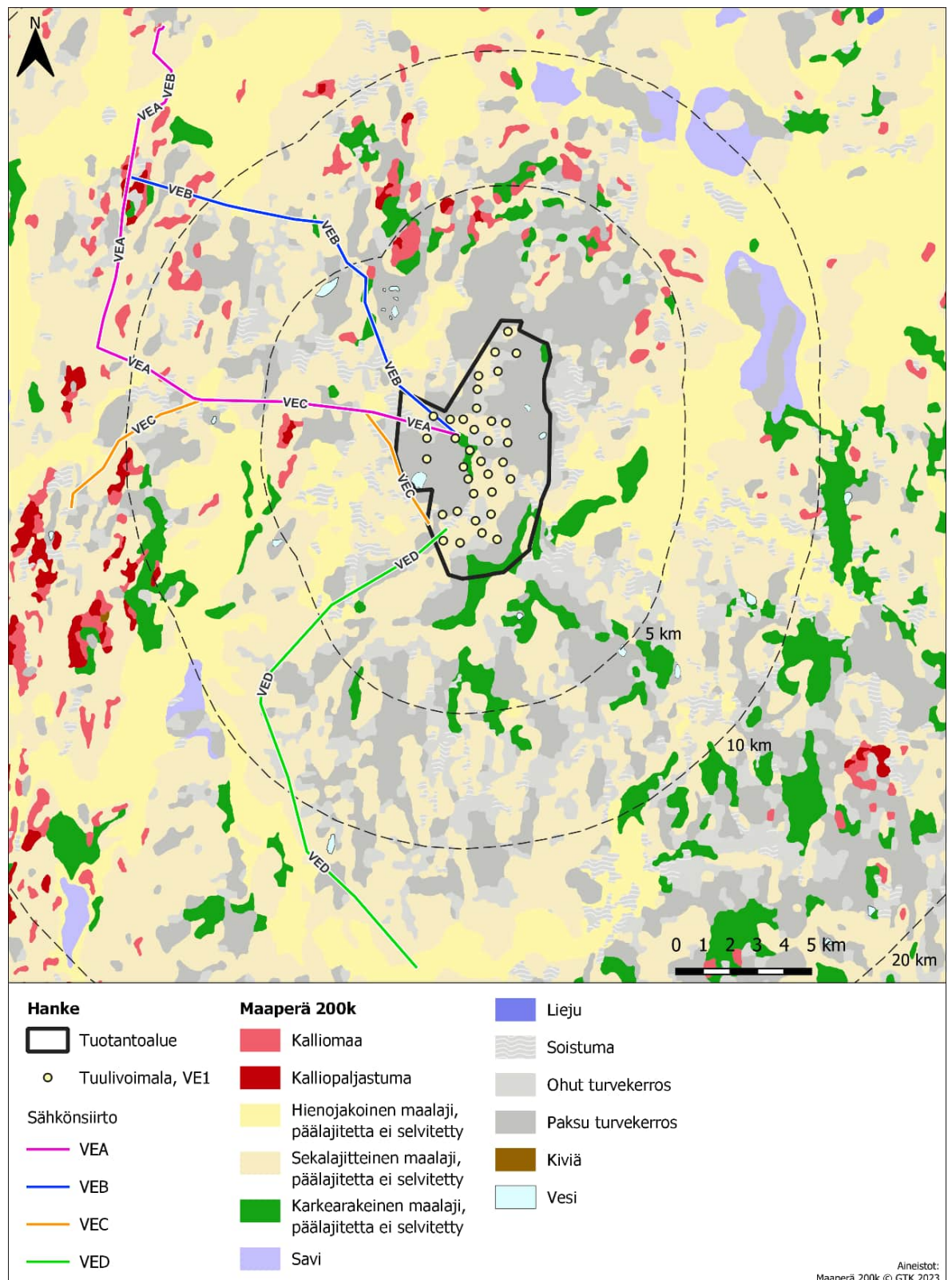
Maaperältään pohjamaa tuotantoalueella on turvepitoista sekä sekalajitteista maalaajia, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty (Kuva 20-2). Pintamaalajina on turvetta

paikoin myös sekalajitteisen maalajin päällä. Alueella on jonkin verran soistumia. Voimaloiden on suunniteltu sijoittuvan pääasiassa turvemaiden ulkopuolelle. Tuotantoalueen rajauksen ulkopuolella vallitsevat maalajit ovat turve, sekalajitteinen maalaji sekä hienojakoinen ja karkearakeinen maalaji. Sekalajitteiset maalajit ovat jääkauden jälkeisiä moreeneja, muutoin tuotantoalueella ei ole mainittavia jäätikkösyntyisiä maaperämuodostumia. Eteläosassa tuotantoalue rajautuu Karhukankaan hiekkavaltaiseen muodostumaan.

Alueelta saatavissa oleva 1:200 000 -tasoinen maaperäkartta ei ole tarkka, eikä sen avulla voida päättää voimaloiden sijainteja. Tuotantoalueella voi sijaita myös kalliopaljastumia, joskin maanpeitteen paksuus on pääasiassa 10–30 metriä. Maanpeite koostuu eri aikaan kasautuneista kerroksista ja myös maalaji voi vaihdella. Tuoreimmat peitteet voivat myös peittää aiemmin syntyneitä jääkausivaiheiden aiheuttamia muotoja, kuten harjuja.

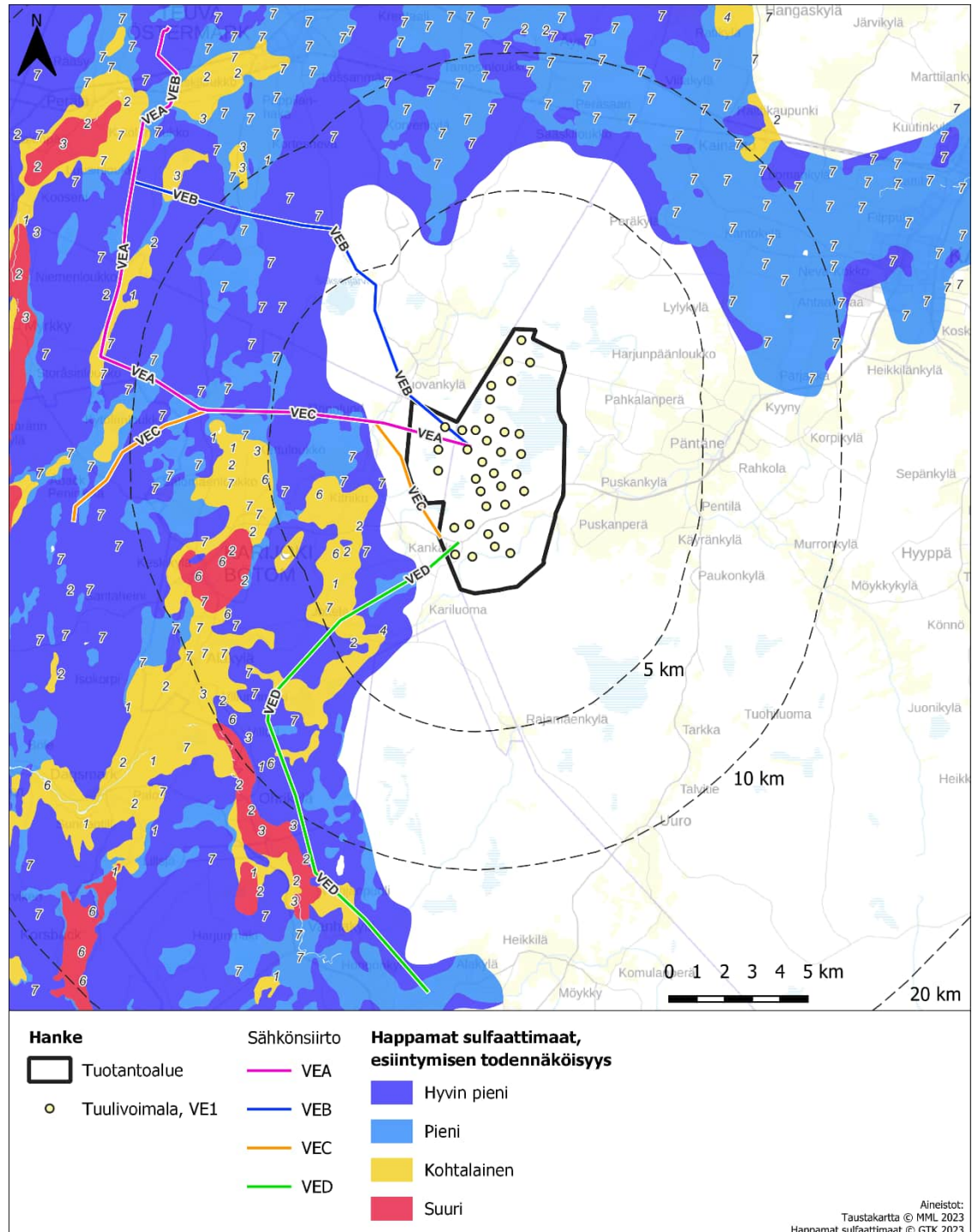
Tuotantoalueen keskellä sijaitsevan Hautatien lähistöllä on tehty maaperäkairauksia. Niiden perusteella pintamaa ensimmäiseen viiteen metriin on hiekkamoreenia, jonka jälkeen maaperässä on hienompia aineksia (hieno hiekka-siltti) ja muutama metri hiekkamoreenia ennen kallionpintaa syvyydellä 30–32 metriä (124–129 mmpy).

Maanpinnantaso vaihtelee välillä +100...+140 mmpy (N2000). Korkeimmat kohdat sijaitsevat tuotantoalueen eteläosassa Karhukankaalla.



Kuva 20-2. Maaperäkartta hankealueelta (1:200 000).

Tuotantoalue on aikanaan sijainnut Litorinameren rannalla, eikä siten sijaitse GTK:n kartoittamalla happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella (Auri ym. 2022) (Kuva 20-3).



Kuva 20-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella.

Tuotantoalue kuuluu 1. arseeniprovinssiin, eli alueellisesti kohonneen maaperän arseenin taustapitoisuusarvojen perusteella jaettuun geokemialliseen taustapitoisuusprovinssiin. GTK:n Maaperän taustapitoisuudet -palvelun mukaan tuotantoalueella otetuista näytteistä ei kuitenkaan ole määritetty arseenin pitoisuutta.

Tuotantoalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita. Viiden kilometrin säteellä tuotantoalueelta sijaitsee neljä arvokasta kallioaluetta ja yksi arvokas rantakerrostuma (Taulukko 20-1/Taulukko 20-1). Kaikkiin muodostumiin on etäisyyttä yli 3,5 kilometriä.

Taulukko 20-1. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet hankealueella (Husa ym. 2024, Mäkinen ym. 2011).

Muodostuma	Tyyppi	Arvo-luokka	Kunta	Etäisyys tuotantoalueesta	Etäisyys siirtolinjasta (vaihtoehto)
Paljasvuori (KAO100011)	Kallioalue	4	Teuva	4,4 km	
Paljasvuoren rantakerrostuma (TUU-10-033)	Rantakerrostuma	4	Teuva	4,4 km	
Iso-Parra (KAO100010)	Kallioalue	3	Teuva	4,2 km	
Iso-Kakkori (KAO100133)	Kallioalue	3	Karjajoki	3,8 km	60 m (VEA/VEC)
Pikku-Kakkori (KAO100135)	Kallioalue	4	Karjajoki	4,1 km	
Puskanvuori (KAO100006)	Kallioalue	2	Kristiinankaupunki	10 km	270 m (VEC)
Puskanvuoren rantakerrostuma (TUU-10-028)	Rantakerrostuma	4	Kristiinankaupunki	10 km	310 m (VEC)

Lisäksi tuotantoalueen eteläkaakon puolella sijaitseva harjumuodostuma Karhukangas kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan (HSO100090). Suojellun alueen rajalta on yli kilometrin etäisyys tuotantoalueen rajalle. Lisäksi Karhukankaan länsiosa harjijensuojeluohjelmaan kuuluvan alueen vieressä on tunnistettu Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan POSKI-selvityksessä (Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishanke) maakunnallisesti arvokkaaksi harjialueeksi (Kärnä 2024). Arvoalueen pinta-ala on 529 ha. Harjun geomorfologinen muuttuneisuus on arvioitu luokkaan 2, jossa maankäyttö on vaikuttanut kohteeseen pienellä osalla (5–25 %) aluerajauksen pinta-alasta. Arvoalue sijoittuu suunnilleen pohjavesialuerajauksen sisään.

Tuotantoalueella ei sijaitse Ympäristöhallinnon Maaperän tila -tietojärjestelmän (MATTI) mukaisia pilaantuneen maaperän kohteita (SYKE, 2024b).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit VEA, VEB ja VEC sijoittuvat Parran kvartsidioriitin alueelle sekä sen luoteispuoleiselle liuskealueelle, jossa esiintyy graniittia, gneissejä sekä paikoin vulkaniitteja. VED jää kallioperältään graniitin alueelle tuotantoalueen tavoin.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat tuotantoalueen kaltaiselle maaperälle, hie-
man välttämällä laajimpia turve- ja suoalueita. Maaperä on pääosin sekalajitteista maa-
lajia, eli todennäköisimmin moreenia. Sähkönsiirron alueilla maasto viettää pääsään-
töisesti tuotantoalueelta lähtien länteen päin. Topografiassa on jonkin verran paikal-
lisempaa vaihtelua sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla, kun korkeus vaihtelee kallio- tai
moreenimäillä ja niiden välisillä laaksomaisilla suoalueilla. Esim. reittivaihtoehdoilla
VEA ja VEC Iso-Kakkori-Kärmesharjulla ja sen länsipuolisella alavammalla maalla on
korkeuseroa noin 60 metriä 3 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot
eivät kuitenkaan sijoitu jyrkkiin maastoihin.

Happamien sulfaattimaiden osalta sähkönsiirtolinjat sijaitsevat pääasiassa hyvin pie-
nen tai pienen todennäköisyyden alueilla. Reittivaihtoehdo VEA sijoittuu osin kohta-
laisen todennäköisyyden alueelle Karijoella Myrkyn itäpuolella. Myös vaihtoehdo VED
sijoittuu kohtalaisen todennäköisyyden alueille Karijoen Jokelassa sekä Isojoen Poh-
janpuolella. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille sijoittuvat happaman sulfaattimaan
kartoituspisteet ovat saaneet pääosin arvon 7 – ei hapan sulfaattimaa. Sähkönsiirron
reittivaihtoehdoille ei sijoitu tarkempia tietoja antavia maaperän tutkimuspisteitä.

Kohtalaisen todennäköisyyden alueella, vaihtoehdon VEA tuntumassa Karijoen poh-
joisosassa, on kaksi pellolla kartoitettua pistettä, jotka saavat Perkiössä arvon 2,
jossa sulfidikerroksen syvyys >1,0–1,5 m maanpinnasta, ja pohjoisempaan Perkiön-
mäen länsipuolella arvon 1, jossa sulfidikerroksen syvyys 0–1,0 m maanpinnasta.
Tällä kohdalla reittivaihtoehdo sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle sa-
maan maastokäytävään.

Vaihtoehdon VED reitille sijoittuu kartoituspiste arvolla 6, joka tarkoittaa hapanta
sulfaattimaata, jossa sulfidikerroksen alkamissyvyys ei ole tiedossa. Piste sijoittuu
Lapväärtinjoen itäpuolisen peltoalueen itäpuolelle, ojitettuun maastoon kohtaan,
jossa sähkönsiirtoreitti VED ja Villurin metsätie risteävät (eteläinen risteys).

Myös sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat tuotantoalueen tavoin 1. arseenipro-
vinssille.

Geologisesti arvokkaita muodostumia tunnistettiin sähkönsiirtoreittien lähettyviltä
yhden kilometrin säteellä (Taulukko 20-1). Lähimmillään vaihtoehdoista VEA ja VEC
sijaitsee Iso-Kakkorin kallioalue (KAO100133) siirtolinjan eteläpuolella. Iso-Kakkori
on luokiteltu arvoluokkaan 3 (hyvin arvokas). Iso-Kakkori on Karijoen korkein kohta
145-metrisellä huipullaan (suhteellinen korkeus 90 metriä). Kallioalueen rinteillä on
kalliolohkareita ja muinaisia rantakivikkoja.

Reittivaihtoehto VEC sijoittuu Kristiinankaupungissa Puskanvuoren luoteispuolelle. Puskanvuorella sijaitsevat erittäin arvokas kallioalue (arvoluokka 2) Puskanvuori (KAO100006), lähimmillään 280 metrin etäisyydellä, sekä Puskanvuoren rantakerrostuma (TUU-10-028), jonka rajauksesta siirtolinjaan on noin 310 metriä. Puskanvuoren laella on muinaisrantakivikko.

Sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä (100 m) ei sijaitse Ympäristöhallinnon Maaperän tila -tietojärjestelmän (MATTI) mukaisia pilaantuneen maaperän kohteita (SYKE, 2024b).

20.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

20.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Tuotantoalueen ja sähkönsiirron maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytettiin peruskartta-aineistoja sekä GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin maaperän laatua ja kanta-vuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä tunnistuen vaikutusten laajuus ja kohteiden herkkyys.

Epävarmuustekijöitä ovat maaperätiedot, jotka ovat yleiskuvauksellisen 1:200 000 -kartan aineistoa, sekä happamien sulfaattimaiden esiintyminen, joka pääosin on yleistetty kuvaus esiintymisen todennäköisyyksistä. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia sekä sulfaattimaiden esiintymisen tarkempia selvityksiä. Pohjaolosuhteita ei tässä vaiheessa hanketta ole vielä selvitetty. Epävarmuustekijät eivät kuitenkaan ole suuria eivätkä vaikuta arvioinnin luotettavuuteen.

20.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat paikallisia. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaape-lijien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin.

Kantavalle kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyn-tää kallioankkuroitua perustustapaa tai maanvaraista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan te-räsankkureiden kiinnittämistä varten. Turvealueilla tulee perustuksia varten tehdä massanvaihto kantavaan maa-ainekseen.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Ris-kinä kuitenkin on, että lähinnä onnettomuustilanteessa voimaloiden käytön ja huol-totöiden yhteydessä maaperään voisi päätyä vuotoina pieniä määriä öljyä tai muita kemikaaleja. Voimalan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen

konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää.

Rakentamistoimet happamalla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman metallipitoisen valunnan muodostumista. Vaikutuksia aiheuttavat mm. muutokset paikallisiin ja alueellisiin kuivatussyvyyskäsiin sekä massanvaihtomassojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin. Hapan valunta aiheuttaa haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia sekä maaperän happamoitumista. (Autiola ym. 2022) Myös arseeni- tai muun hivenainepitoisen maaperän kaivuu voi aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä vesistöihin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja ilmajohtojen perustamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Pylväiden perustamistavat riippuvat maaperän ominaisuuksista. Paalutusta käytetään tarvittaessa pehmeikköalueilla, missä maaperä on tyypillisesti turvetta, savea tai liejuista silttiä. Paikoittain käytetään massanvaihtoa, johon tarvitaan maa-aineksia. Kallioperän louhiminen riippuu kallioesiintymien sijainnista, pylväiden sijoittelusta ja valitusta rakennustavasta. Suoria kallioleikkauksia ei yleensä tarvita, vaan pylväiden sijoittelulla voidaan varmistaa voimajohtolle riittävä tila maastonmuodoista huolimatta.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset geologisten arvokohteiden ominaispiirteisiin voivat ilmetä arvokohteen geologisten ja biologisten arvojen muuttumisena kohteelle rakennettaessa sekä maisema-arvojen muuttumisena voimajohtoreitillä ja sen ympäristössä. Yhdessäkään sähkönsiirron vaihtoehdossa ei ole suunniteltu geologisten arvokohteiden alueelle rakentamista.

20.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin IMPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Lähtökohtaisesti hankkeen sijoituessa arvokkaille maa- tai kallioperän muodostumille tai muulle poikkeuksellisen arvokkaalle ja lähiympäristöstään poikkeavalle kohteelle, on kohteen herkkyys arvioitava suureksi. Herkkyyteen vaikuttaa myös alueen aiempi käyttö. Muutoksen suuruusluokkaa voidaan arvioida voimakkuuden, laajuuden sekä ajallisen keston kannalta. Kaivettavan tai louhittavan aineksen tilavuutta ei tässä arvioinnissa otettu huomioon, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

20.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

20.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Voimaloiden toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Mahdolliset kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi onnettomuustilanteiden tai huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista. Voimaloissa käytetään ja säilytetään hydraulikkaöljyjä ja jäähdytysnesteitä.

Vaihtoehdolla VE2 riskit ovat vähäisemmät johtuen pienemmästä voimalamäärästä.

Sähkönsiirto

Myöskään sähkönsiirtopylväistä ei aiheudu käytössä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kunnossapitotöissä johtoukealla saatetaan käyttää raskaita ajoneuvoja tai pylväiden kunnossapitoon voidaan tarvita harvoin pienialaista maaperän muokkausta. Työkoneiden vaikutus maaperään on samanlainen kuin rakentamisvaiheessa. Käytännössä rikkoutumis- tai onnettomuustilanteista syntyy samansuuruinen riski maaperän pilaantumiselle kuin metsä- ja maatalouskoneiden käytöstä. Vaikutukset kohdistuvat jokaiseen vaihtoehtoon.

20.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

VE1

Maa- ja kallioperään kohdistuu suoria vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa.

Turvealueilla tarvitaan yleensä massanvaihtoa rakenteiden tukemiseksi. Massanvaihdossa vaikutuksiin vaikuttavat valittu menetelmä ja kaivamissyvyys. Kaivanto mitoitetaan niin, ettei penkereiden tai luiskien painumiselle ole riskiä. Tämä kasvattaa vaikutusalueetta, mikäli maa-ainesta kaivetaan laajalta alueelta. Massanvaihdosta syntyy pölyämistä ja irtoaineksen kulkeutumista vesistöihin. Kaivaminen pohjaveden pinnantason alle tai sitä lähelle voi aiheuttaa pohjaveden tilapäistä samentumista tai pohjaveden purkautumista kaivantoon. Voimalat on suunniteltu rakennettavan pääosin kantavalle moreenimaalle, mutta paikoin myös turvealueelle. Moreenin päällä voi olla myös ohutta turvekerrosta, jota kaivetaan rakennusvaiheessa.

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Vaikutukset ovat paikallisia, merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia. Kallioräjäytyksistä voi päästä tyyppiyhdisteiden jäämiä ympäristöön mutta määrät ovat vähäisiä. Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyjen leviämiseen maaperään vahinko- ja onnettomuustilanteissa.

Voimaloiden ja teiden rakentamisella ei ole vaikutuksia geologisiin arvokohteisiin, koska niitä ei tuotantoalueella ole.

Hankkeen purkamisesta aiheutuu samanlaisia maaperän muokkauksen vaikutuksia, mutta vähäisempänä. Maaperään jää massanvaihdon takia erilaista maa-ainesta kuin se luontaisesti sisältäisi, mutta tästä ei aiheudu vaikutuksia. Myös maaperään mahdollisesti jätettävät rakenteet, kuten betoni, eivät aiheuta vaikutuksia. Rakenteiden purkamisessa noudatetaan senhetkisiä purkamiseen liittyviä ohjeistuksia.

VE2

Suppeammassa vaihtoehdossa maa- ja kallioperään kohdistuu vähemmän vaikutuksia. Vaikutusmekanismit ovat kuitenkin samat.

Sähkönsiirto

Voimajohtopylväiden rakentamisesta syntyy suoria ja paikallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Johtoaukeaa raivattaessa ei yleensä tarvitse muokata maaperää, mutta kasvillisuuden muokkaus vaikuttaa ajan kuluessa pintamaahan. Pylväiden perustamistavat riippuvat maaperän ominaisuuksista. Kaikki reitit sijoittuvat pääosin moreenimaille.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat potentiaaliselle sulfaattimaa-alueelle. Ainoastaan vaihtoehto VEC sijoittuu vain hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden alueille. Esiintyminen on kuitenkin mahdollista etenkin alavilla, allastyypisillä maa-alueilla, joille rikkipitoisia sedimenttejä on voinut kerrostua.

Vaihtoehtojen VEA ja VEC yhteinen linjaus sijoittuu yhden geologisen arvokohteen, Iso-Kakkorin, pohjoispuolelle. Tarkemmasta sijoittumisesta riippuen johtoaukea saattaa yltyä arvoalueen rajauksen sisäpuolelle. Iso-Kakkorilta maisemat avautuvat etelää ja lounasta kohti Karijoelle, eikä sähkönsiirtoreitti välttämättä näy puuston takaa laelle. Arvokohteeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, mutta se tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

20.3.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia Lautamäen hankkeen kanssa, mikäli molemmissa hankkeissa valitaan sähkönsiirron rakentaminen Kärppiön sähköasemalle. Tässä hankkeessa Kärppiöön johtavia sähkönsiirron vaihtoehtoja ovat VEA ja VEB ja Lautamäen hankkeessa sähkönsiirron vaihtoehto SVE2. Yhteinen osuus sijoittuu nykyiseen johtokäytävään. Näiden vaihtoehtojen toteutuessa tulisi tarkastella yhteispylväitä, mikä pienentää yhteisvaikutuksia.

Kankalonselän sähkönsiirron vaihtoehto VEC sekä Lautamäen vaihtoehto SVE1 sijoituisivat suunnitteilla olevalle Åbackin sähköasemalle. Näiden vaihtoehtojen toteutuessa voimajohdot sijoituisivat rinnakkain vain pienen osan yhdistyessään sähköase-maa kohti.

20.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 eli hankkeen jäädessä toteutumatta maa- ja kallioperään ei kohdistu vaikutuksia. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille syntyy vaikutuksia muista hankkeista, mikäli niitä toteutetaan.

20.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia. Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana.

Voimajohtopylväiden vaikutuksia voidaan lieventää pylvässiijoittelulla. Etenkin geologiset arvokohteet tulee ottaa huomioon ja mahdollisuuksien mukaan tulee tarkastella yhteispylväiden vaihtoehtoja muiden sähkönsiirtoreittien kanssa.

Jatkosuunnittelussa tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä riskialueilla selvitetään happamien sulfaattimaiden esiintyminen pH- ja laboratorioanalyysin. Pylväspaikkojen sijoittelua, massanvaihtoja ja kaivuja suunniteltaessa ensisijaisesti vältetään happamille sulfaattimaille rakentamista. Potentiaalisille sulfaattimaa-alueille sijoitettaville voimajohto-osuuksille laaditaan kohdekohtainen ohjeistus toimenpiteistä happamuushaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Rakentamisen aikana sulfaattimaiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähennetään asianmukaisilla työtapoilla, huomioiden erityisesti kaivanto- ja kuivatusvesien käsittely ja kaivettujen maa-ainesten läjitys. Lieventämistoimien suunnittelussa voidaan hyödyntää Ympäristöministeriön julkaisua *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin* (Autiola ym. 2022).

20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Voimala-alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä alueella ei tietojen mukaan ole erityisen arvokkaita maa- ja kallioperän kohteita tai maa-/kiviainesta. Maaperää on jo muokattu metsätalouden myötä. Hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Vaikka maaperään ja mahdollisesti louhinnan myötä kallioperään kohdistuvat toimet ovat peruuttamattomia, ne ovat hyvin paikallisia.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja voimaloiden välisen maakaapeloinnin aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi (Taulukko 20-2).

Taulukko 20-2. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita. Maaperää on jonkin veran muokattu.	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita. Maaperää on jonkin veran muokattu.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Vaikutukset keskittyvät rakennuspaikoille ja rakentamisen aikaan.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset keskittyvät rakennuspaikoille ja rakentamisen aikaan.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.

Sähkön siirto

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat samankaltaiselle maaperälle. Maa- ja kallioperässä ei tietojen mukaan ole erityisen arvokkaita muodostumia tai aineksia. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Sähkönsiirron pylväiden rakentamisesta aiheutuu vähäisiä muutoksia maa- ja mahdollisesti kallioperään. Voimajohtauksesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka merkittävästi eroaisivat alueen metsäaloudesta. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu vähäinen kielteinen vaikutus voimajohtoon pylväspaikkojen kaivamisesta johtuen. Käytöstä ei aiheudu vaikutuksia, purkamisesta rakentamista vähäisempi vaikutus (Taulukko 20-3).

Taulukko 20-3. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita, mikäli linjaus kiertää Iso-Kakkorin. Maaperää on jonkin veran muokattu.	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita. Maaperää on jonkin veran muokattu.	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita, mikäli linjaus kiertää Iso-Kakkorin. Maaperää on jonkin veran muokattu.	Vähäinen Ei geologisia arvokohteita. Maaperää on jonkin veran muokattu.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa-	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa-	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa-

suuruuden pe- rusteella	ja kallioperälle on vähäinen.	ja kallioperälle on vähäinen.	kallioperälle on vä- häinen.	ja kallioperälle on vähäinen.

Taulukko 20-4 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, VEA, VEB, VEC, VED		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

21 Pohjavesi

21.1 Pohjavedet nykytilassa

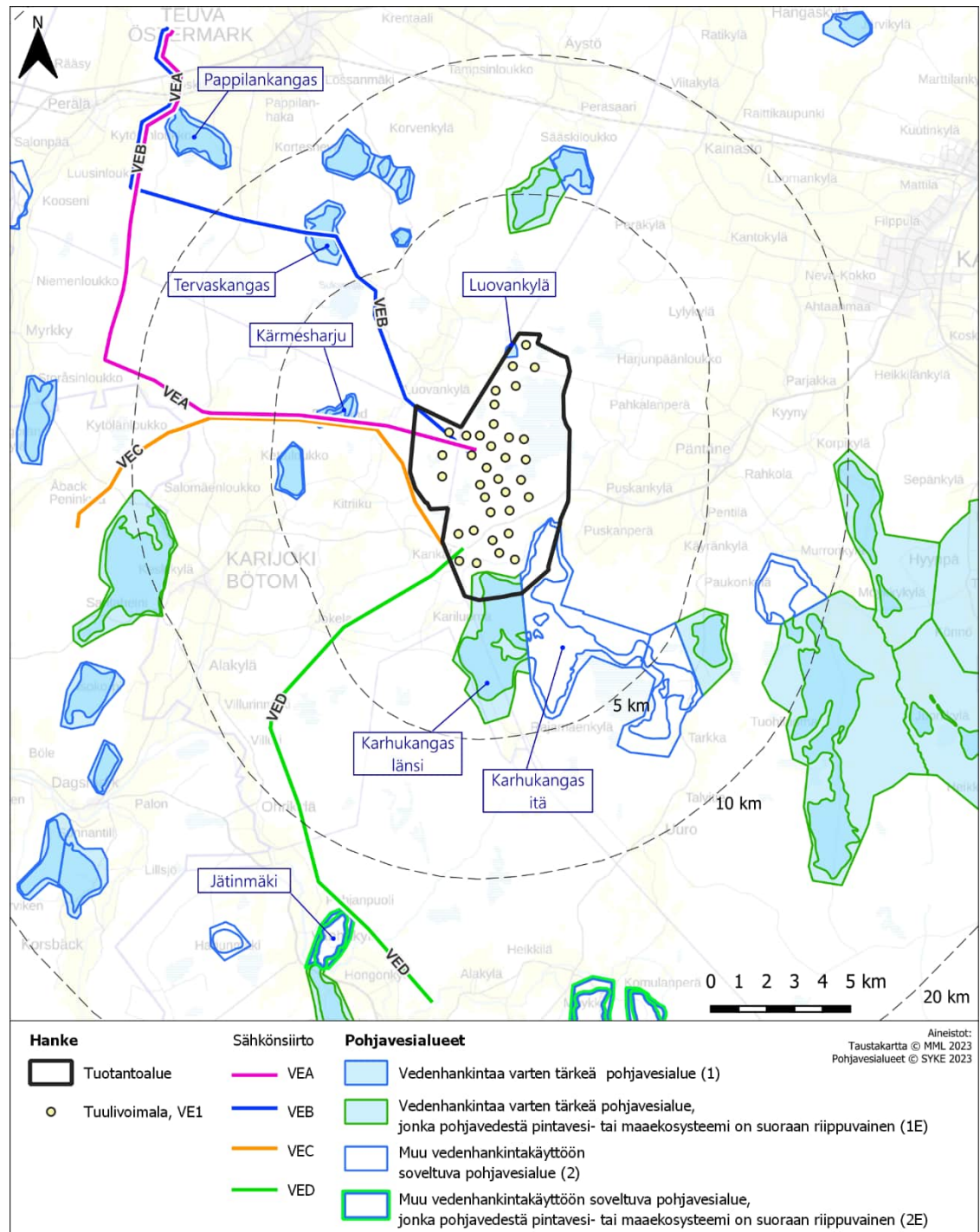
Pohjavesimuodostuma on yhtenäinen esiintymä vettä, joka sijaitsee huokoisessa ja läpäisevässä maa- tai kallioperämuodostumassa ja joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai merkittävän pohjavedenoton (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004 2 §). Pohjavesialueiden sekä niiden varsinaisen muodostumisalueen rajat ovat ELY-keskusten määrittämiä. Alueet 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 m³/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue soveltuu antoisuudeltaan tai muilta ominaisuuksiltaan käytettäväksi kuten 1-luokan pohjavesialue. Lisäksi voidaan antaa lisäluokitus E, jonka mukaan kyseisen pohjavesialueen pohjavedestä on pintavesi- tai maaekosysteemi suoraan riippuvainen.

Kauhajoella ja sen läheisillä kunnilla on paljon pohjavesialueita, joita käyttävät kuntien ja teollisuuden lisäksi useat vesiosuuskunnat. Hankealueella sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21-1). Pohjavesialue voi kerätä vettä ympäristöstään tai purkaa vettä ympäristöönsä. Pohjavettä purkautuu usein myös lähteinä.

Tuotantoalueen eteläosasta alkavat Karhukangas itä (2-luokka) ja Karhukangas länsi (1E-luokka) -pohjavesialueet. Nämä Karhukankaalla sijaitsevat pohjavesialueet ovat osa laajempaa muodostumaa, johon myös pohjavesialueet Parkkaharju ja Kivistönkangas liittyvät. Pohjavesialueet on erotettu omikseen niiden hydrologisen yhteyden puuttuessa. Karhukankaan itäinen alue yhdistettiin pienemmistä osioista vuonna 2019, jolloin myös läntisen alueen aluerajausta tarkistettiin. Itäisellä alueella on maastokarttaan merkitty lähde, joka sijoittuu tuotantoalueen rajojen sisälle, pohjavesialueen ulkopuolelle Ämmänojankydyllä. Lisäksi pohjavesialueen rajojen sisällä sijaitseva lammikko on Ympäristöhallinnon tietojen mukaan pohjavesivaikutteinen. GTK tekee parhaillaan geologista rakenneselvitystä Karhukankaan pohjavesialueilla.

Lähes kokonaan tuotantoalueelle sijoittuva Luovankylä on 1-luokan pieni pohjavesialue, jonka varsinaista muodostumisaluetta ei ole määritelty. Luovankylä on ympäristöstään vettä keräävä, silttipeitteinen muodostuma. Vinalojarvosteen mukaan alue ei kuitenkaan kohoa ympäristöstään merkittävästi. Laajemmin tarkasteltuna maasto viettää länteen – pohjavesialueen keskeltä noin 500 metriä itään on korkeuseroa yli 10 metriä. Vettä voi siis kertyä pohjavesialueen itäpuolelta, mutta toisaalta esimerkiksi paineellista pohjavettä aiheuttavan savikerroksen mahdollisuutta ei voida poissulkea. Pohjavesialueella ei ole tehty pohjavesitutkimuksia ja pohjaveden todellinen kertymäalue on tuntematon. Pohjavesialueen vettä käyttää Luovan vesijohto-osuuskunta, vettä on otettu viime vuosina noin 20 m³/d. Vedenottoaivo on lähdekaivo, josta vesi valuu painovoimaisesti. Pohjavesialueelle on maastokarttaan merkitty lähde Poskanlähteet.

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu edellä mainituille pohjavesialueille ja pohjavesialueisiin on huomioitu vähintään tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden mukainen suojaetäisyys.



Kuva 21-1. Pohjavesialueet hankealueella.

Karhukangas länsi -alueella on E-lisäluokitus, jonka perusteluna ovat kolme tihkupintalähdettä. Suurin tihkupintalähde on yli 2000 m² laajuinen. Karijoen kunnan vesihuoltolaitos käyttää Karhukangas länsi -pohjavesialueen vettä ja sillä on vedenottoa 800 kuutiolle vuorokaudessa.

Luokiteltujen pohjavesialueiden tiedot on kerätty seuraavaan taulukkoon (Taulukko 21-1), johon on merkitty jokaisen pohjavesialueen laajuus tuotantoalueella tai etäisyys tuotantoalueesta, sekä etäisyys sähkönsiirtoreitistä tai sähkönsiirtoreitin pituus pohjavesialueella.

Taulukko 21-1. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjojen lähistöllä sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (SYKE, 2024b: Hertta-ympäristötietojärjestelmä 21.10.2024).

Nimi, tunnus (kunta)	Luokka	Laajuus tuotanto- alueella tai etäi- syys tuotantoalu- eesta/ siirtolin- jasta	Kok. pinta- ala (km ²)	Muod. alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muod. poh- javeden määrästä (m ³ /d)
Luovankylä 1084651 (Kauhajoki)	1	Tuotantoalueella 0,14 km ²	0,18	-	30
Karhukangas länsi 1023251 (Kauhajoki)	1E	Tuotantoalueella 1,5 km ² , siirtolinjasta VED 950 m	10	6,33	2000
Karhukangas itä 1023233 (Kauhajoki)	2	Tuotantoalueella 1,8 km ²	13,84	8,06	2300
Parkkaharju 1023205 (Kauhajoki)	2	4,3 km	7,4	2,81	1800
Kivistönkangas 1023204 (Kauhajoki)	1E	4,9 km	3,86	1,59	800
Kärmesharju 1021805 (Karijoki)	1	2,1 km, siirtolinja VEA/ C pv-alueella 540 m	0,95	0,29	100
Iso-Kakkori 1021806 (Karijoki)	1	3,8 km, siirtolinjasta VEA/C 880 m	1,53	1,15	200
Loukaja 1084604 (Teuva)	1E	3,6 km	3,56	1,86	600
Tervaskangas 1084606 (Teuva)	1	Siirtolinja VEB pv-alu- eella 1140 m	2,35	1,19	300
Parra 1084310 (Teuva)	1	Siirtolinjasta VEB 1,6 km	0,34	0,22	100
Pappilankangas 1084602 (Teuva)	1	Siirtolinjasta VEA/B 50 m	2,91	1,89	900
Paarmanninvuori 1028751 (Kristiinan- kaupunki)	1E	Siirtolinjasta VEC 870 m	10,52	6,75	3000
Jätinmäki 1015115 (Isojoki)	2E	Siirtolinjasta VED 40 m	1,70	0,98	300

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit ulottuvat usean kunnan alueille (Taulukko 21-1). Tarkasteltavat pohjavesialueet sijaitsevat vähintään kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista.

Karijoella pohjavesialueet Kärmesharju sekä Iso-Kakkori sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, mutta sijoittuvat vaihtoehtojen VEA ja VEC yhteisen osuuden lähistölle tuotantoalueen länsipuolella. Etäisyyttä Iso-Kakkorin 1-luokan pohjavesialueelle on 880 metriä, ja varsinaisen muodostumisalueen rajalle hie- man yli kilometrin verran. Iso-Kakkorin pohjavesialue on ympäristöstään vettä ke- räävä rantakerrostuma. Se sijoittuu koillisosastaan Iso-Kakkorin kallio-moreenimä- elle ja sen luoteisosassa on maastokarttaan merkitty lähde. Iso-Kakkorista vettä ot- taa Ylikylän vesijohto-osuuskunta, pumpatun veden määrä ylittää 10 m³/d. Pohjave- den virtaussuunta muodostuman sisällä on lounaislänteen.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEC sijoittuvat Kärmesharjun pohjave- sialuerajauksen sisään noin 540 metrin matkalta, sekä sijoittuvat 70 metrin etäisyy- delle sen eteläreunasta, noin 700 metrin matkalta. Pohjaveden varsinainen muodos- tumisalue sijoittuu reittivaihtoehdoista lähimmillään 115 metrin etäisyydelle. Kär- mesharjun pohjavesialue on vettä ympäristöönsä purkava rantakerrostuma, jonka länsiosa saa alkunsa Kärmesharjun maastonkohoumalta. Alueen keskiosaan muo- dostumisalueen eteläpuolelle on merkitty maastokarttaan lähde. Alueella on Kär- mesharjun vesiosuuskunnan vedenottoa yli 10 m³/d. Pohjaveden virtaussuunta muo- dostuman sisällä on koillisosassa lounaaseen ja länsiosassa itään.

Reittivaihtoehdon VEB etäisyys pienestä Parran pohjavesialueesta on 1630 metriä. Parra on rantakerrostuma, joka kerää vettä ympäristöstään. Rantamuodostuman paksuus on 2–4 metriä, ja pohjaveden pinnantas on sen alaosassa. Teuvan kunnan vesilaitos ottaa vettä Parran vedenottamolta. Alueella on myös pohjavesivaikutteinen lammikko.

Vaihtoehdon VEB on suunniteltu ylittävän Tervaskankaan pohjavesialue Teuvalla. Itä-länsi-suuntainen ylitys olisi 1140 metriä pohjavesialueella, josta noin 790 metriä varsinaisella muodostumisalueella. Tervaskangas on ympäristöstään vettä keräävä rantakerrostuma. Hiekkainen ja hiekkasorainen muodostuma on 2–3 metriä paksu, alla on moreenia ja kallio. Pohjaveden päävirtaussuunta on länteen. Maastokarttaan on merkitty lähteitä muodostuman länsirinteeseen. Lähteiden maanpinnankorkeus on noin +90 m mpy, joka on noin 15 metriä Tervaskankaan muodostumaa alem- pana. Pohjaveden pinnankorkeus on mahdollisesti lähellä maanpintaa muodostuman rinteillä muuallakin. Pohjavettä käyttää Teuvan kunnan vesilaitos.

Vaihtoehtojen VEA ja VEB yhteinen osuus sivuaa Pappilankankaan pohjavesialuetta, reitistä on etäisyyttä pohjavesialueelle lähimmillään noin 50 metriä ja varsinaiselle muodostumisalueelle 130 metriä. Pohjavettä purkautuu alueen pohjoisrinteeltä läh- teissä, joihin on rakennettu kaivoja. Lännessä muodostuma rajautuu kallioon ja muualla hienojakoiseen maa-ainekseen tai turvealueisiin. Pohjavesialueen vettä käyttävät Teuvan kunta, Perälän vesijohto-osuuskunta sekä Perälän vesihuolto Oy.

Reittivaihtoehto VEC päättyy Kristiinankaupungin alueelle. Vaihtoehto sijaitsee 860 metrin etäisyydellä Paarmanninvuoren 1E-luokan pohjavesialueesta ja 1150 metrin etäisyydellä sen varsinaisesta muodostumisalueesta. Pohjavesialueraja tarkastettiin vuonna 2013 ja nykyinen alue on kahden pohjavesialueen yhdistelmä, minkä lisäksi alue laajeni pohjoiseen. Paarmanninvuori sai E-lisäluokituksen vuonna 2021. Päävirtaussuunta on muodostuman pohjoisosassa kohti etelä ja kaakkoa ja eteläosassa kohti itää ja itäkoillista. Paarmanninvuoren pohjavesialueella on vedenottoa.

Etelään suuntaava vaihtoehto VED sijoittuu Isojoen Jätinmäki-pohjavesialueen koillispuolelle. Etäisyyttä alueen rajalle on 40 metriä, varsinaiselle muodostumisalueelle 240 metriä. Jätinmäki on 2E-luokituksellaan tärkeä osa Isojoki-Lapväärtinjoen vesiekosysteemiä.

21.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

21.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Pohjavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Tietoja pohjavesialueista saatiin mm. pohjavesien suojelusuunnitelmista. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa luokiteltuihin pohjavesialueisiin ja lähteisiin.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehtiin asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen liittyvät pohjaveden pinnan taso, virtaussuunnat, paineellisuus sekä veden merkitys yhteiskunnallisesti.

Epävarmuustekijöitä ovat pohjaveden pinnantason, virtaussuunnan tai paineellisuustietojen puuttuminen voimalapaikoilta ja muun infran alueelta. Tässä vaiheessa suunnitelmia voimalapaikkojen louhintasyvyyden tarpeesta ei ole tietoja. Arviointi on kuitenkin tarkastellulla tasolla luotettavaa.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten tai loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia ei voida luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa. Myöskään sähkönsiirron voimajohtopylväiden kaivantojen vaikutuksia ei voida tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin tuulivoimahankkeen vaikutukset.

21.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, kun vettä käyttävän kasvillisuuden poistuessa sadeveden imeytyminen

maaperään lisääntyy. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Hetkellisen kiintoainelisyksen myötä voi ilmetä pohjaveden samentumista. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen. Näissä tilanteissa toimitaan turvallisuussuunnitelmien mukaisesti.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Tuulivoimaloiden perustukset sijoittuvat kuitenkin pääsääntöisesti pohjaveden tason yläpuolelle, sillä voimalat pyritään sijoittamaan korkeille paikoille. Perustukset peitetään puhtailla maamassoilla, joten voimaloiden perustamisen vaikutukset ovat rakentamisaikaisia.

Pohjavedenpinnan ollessa lähellä kaivuukuopan pohjaa, voi työmaa aiheuttaa rakentamisen aikaisia pohjaveden laatuhaittoja, kuten samentumista ja pintavesikontaminaatiota. Voimaloiden alueella tiestöä tai sähkönsiirtolinjoja rakennettaessa voi olla tarvetta pienimuotoisille louhinnoille, jossa käytettyjen räjähdaineiden tyyppijäämiä voi kulkeutua pohjaveteen sen laatua heikentäen. Työmaat synnyttävät tyypillisiä riskejä pohjaveden laadulle niiden polttoaineiden ja kemikaalien kuljetuksen ja käytön, mahdollisten onnettomuustilanteiden sekä muiden suunnittelemattomien tapahtumien takia. Turvallisuussuunnitelmat ja varautuminen onnettomuustilanteisiin kuuluvat rakennussuunnitteluun. Pohjavesialueella tulee välttää esimerkiksi työkoneiden säilyttämistä.

Teiden rakentaminen ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella. Tuulivoimaloiden osien kuljetusta varten olemassa oleviin teihin voidaan joutua tekemään tiegeometrian parannuksia, jolloin esimerkiksi liian jyrkkiä käännöksiä tai mäkiä tulee loiventaa. Tällöin voidaan tehdä kaivutöitä rinteissä, ja paikallista pohjavettä voi kerääntyä kaivantoon. Vaikutukset ovat kuitenkin aina tilannekohtaisia ja ne täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

Voimaloiden käytöstä ei normaalitoiminnassa aiheudu riskejä pohjaveden laatuun tai määrään.

Sähkönsiirto

Mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ovat samankaltaisia sähkönsiirtoreiteillä kuin tuotantoalueella. Voimajohtojen pylväiden rakennustyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden pinnan tasolle, jolloin pohjavesivaikutuksia ei juuri synny. Perustamistavat riippuvat maaperän tyypistä. Kivennäismailla pylväiden betoniset perustukset sijoitetaan roudattomaan syvyyteen. Pehmeikköalueilla pylväiden perustaminen tapahtuu paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen siten, että rakenteet saadaan ulotettua kovaan pohjaan asti. Rakennustyön aikana voi esiintyä pohjaveden väliaikaista samentumista.

Käytön aikana voimajohdosta ei pohjaveteen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Pylväsperustukset eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai vedenottamoiden käyttöön. Voimajohdon käytönaikaisesta kunnossapidosta aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä, ja vastaavat maastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikumista. Voimajohdon käytöstä poistamisen vaiheessa voi aiheutua samantyyppisiä, väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana.

21.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan IMPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Kriteeristössä otetaan huomioon erityisesti luokitellut pohjavesialueet ja pohjaveden yhteiskunnallinen käyttö.

21.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

21.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Vettä läpäisemättömien tai heikosti läpäisevien rakenteiden ja tiiviin maa-aineksen lisääntyminen alueella heikentää teoriassa pohjaveden muodostumista. Tuotantoalueen kokoon nähden näiden pintojen pinta-ala on pieni, eikä pintoja tule luokitelluille pohjavesialueille. Paikalliseen pohjaveteen kohdistuva vaikutus on enintään vähäinen, etenkin jos sadevesiä ei ohjata pois.

Riski pohjavesien pilaantumisesta liittyy onnettomuus- ja vahinkotilanteisiin. Tuulivoimalan kaatuminen on äärimmäisen harvinaista ja riski lähinnä teoreettinen. Roottorin kiinnityspiste on tarkasteltavalla voimalatyypillä maksimissaan noin 225 metrin korkeudella, joka on vähemmän kuin voimaloiden etäisyys pohjavesialueilta. Voimalat sijaitsevat yli 350 metrin (tuulivoimalan kokonaiskorkeus) etäisyydellä pohjavesialueista. Suurempi riski paikallisille öljyvuodoille on esim. huoltotöiden yhteydessä tehtävissä öljyjen vaihdoissa, jolloin suunnittelu, huolellisuus ja työturvallisuus pienentävät vahingon riskiä.

VE2

Tiestön kannalta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Kokonaisuudessaan pienemmän voimalamäärän ja niille johtavien teiden vuoksi onnettomuus- ja vahinkoriski on pienempi.

Sähkönsiirto

Pohjavesialueille sijoittuvien pylväiden perustusten vaikutus veden kertymiseen on enintään vähäinen. Johtoaukean raivaaminen muutaman vuoden välein voi jossain määrin lisätä pohjaveden kerääntymisalaa, kun paljon vettä käyttävää kasvillisuutta poistetaan. Pylväiden olemassaolosta ei aiheudu pohjavesialueille laadun heikentymisen riskiä. Sähkönsiirron toiminnanaikaisilla vaikutuksilla ei ole eroavaisuuksia vaihtoehtojen suhteen. Johtoalueella tehtäviin huoltotoimenpiteisiin liittyvät

samanlaiset onnettomuusriskin mahdollisuudet kuin tuulivoimala-alueen huoltotöihin. Toimenpiteet vastaavat tavallisten metsätalouskoneiden käyttöä.

21.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

VE1

Tuotantoalueen eteläosassa on kaksi tärkeää pohjavesialuetta, Karhukangas länsi sekä Karhukangas itä. Lähimpänä pohjavesialueita olisivat voimala numero 3 (350 m) ja voimala numero 1 (450 m). Varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle on etäisyyttä vähintään 450 metriä. Molemmat voimalat sijoittuvat alemmalle korkeustasolle kuin pohjavesialueet. Voimaloille johtavat tiet jäävät vähintään samalle etäisyydelle. Voimalalle numero 3 johtava pistotie erkanee Puskan metsätieltä, joka kulkee pohjavesialueen päällä. Pohjavesialueelle sijoittuvaa tietä ei ole tarkoitusta käyttää.

Karhukangas länsi -pohjavesialueen vedenpinta on syvällä. Pohjavesialue on luokiteltu vettä ympäristöstään kerääväksi, mutta alueella on myös tihkupintoja, joista pohjavesi purkautuu. Pohjavettä on maaperäkerroksissa myös orsivetenä. Pohjavesialueen muodostumisrajausta voi pitää täsmällisenä maaperä- ja korkeustietojen perusteella. Lähimpien voimaloiden alueella on paikallista pohjavettä, mutta sen ei arvioida olevan yhteydessä Karhukangas länsi -pohjavesialueen pohjavesikerrostumiin.

Karhukangas itä -pohjavesialueen rajausta on pohjoisempana ulottuen tuotantoalueen alaosan itäpuolelle. Pohjavesialueen länsirinteillä, kohti tuotantoaluetta, on lähteitä, mikä kertoo runsaasta pohjaveden kertymisestä. Voimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai lähteisiin, sillä veden kulkusuunta on pohjavesialueelta tuotantoalueelle päin. Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia Karhukankaan pohjavesialueille.

Tuotantoalueen pohjoisosassa Luovankylän pohjavesialueen läheisyyteen sijoittuu kaksi voimalaa. Pohjavesialueen eteläpuolella voimala numero 30 sijoittuu 350 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta, ja itäpuolella voimala numero 33 sijoittuu 360 metrin etäisyydelle (Kuva 21-2). Koska Luovankylälle on määritetty vain pohjavesialueen raja, eikä varsinaista muodostumisaluetta, on rajausta tarkasteltava kriittisesti. Luovankylän pohjavesialueen rajauksen perustana on lähtökohtaisesti vedenottoalueen suojaaminen, eikä alueella ole tehty tutkimuksia muodostumisalueen määrittämiseksi. Pohjavettä muodostuu sadannasta kaikkialla, missä maaperä on sille otollinen, ja hyvä maaperä myös mahdollistaa pohjaveden virtauksen. Virtausuuntia voidaan päätellä pohjavesiputkista mitatuista vedenpinnan tasoista. Lähimmät ympäristöhallinnon POVET-tietokannan havaintopaikat ovat yli kolmen kilometrin etäisyydellä, joten alueen pohjaveden pinnankorkeuksista ei ole tietoa.

Lähimmät voimalat voivat sijoittua alueelle, jolta pohjavettä virtaa pohjavesialueen lähteelle ja vesiosuuskunnan lähdekaivolle. Virtausuuntia ei voida ilman tarkempia selvityksiä tietää varmasti. Selvityksiä tehdään seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Erityisesti voimala numero 33 on Härkämäen rinteessä pohjavesialuetta korkeammalla siten, että Härkämäellä mahdollisesti muodostuva pohjavesi todennäköisesti

virtaisi kohti Luovankylän pohjavesialuetta. Mahdolliseen virtaukseen vaikuttaa voimala-alueen ja pohjavesialueen välisen maaperän vedenjohtavuus.

Maaperäkartan mukaan Härkämäen alue sekä suurin osa pohjavesialueesta on pohjamaaltaan sekalajitteista maalajia, yleensä moreenia. Tätä moreenialuetta ympäröi turvemaa. Alueen maaperäkartta on kuitenkin yleispiirteinen, eikä kerro täsmällisistä maalajeista. Pohjaveden muodostuminen Härkämäen alueella sekä virtaus kohti lähdeettä on mahdollista. Moreeni ei kuitenkaan yleisesti ole vettä hyvin johtavaa, joten virtaus on hidasta. Lähteen vesi voi olla myös paineellista, jolloin alueella voi olla painetta ylläpitävä savikerros. Tällaisessa tilanteessa savikerroksen puhkaiseminen saattaisi aiheuttaa hallitsematonta pohjaveden purkautumista ja vaarantaa lähteen. Savikerroksen esiintyminen voimala-alueella asti on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Paineellisuus selvitetään pohjatutkimuksissa, sillä se aiheuttaa myös maaperän painumariskin.

Mikäli rakentaessa kaivutyöt ulottuisivat pohjaveden pinnantason alle, voi paikalliseen pohjaveteen kohdistua tilapäistä samentumaa tai sen määrä voi vähentyä, mikäli kaivantoon kerääntyy runsaasti vettä. Maaperästä riippuen samentuma voi ulottua lähteelle. Hyvin vettäläpäisevässä, hiekkapitoisessa moreenissa kulkeutumismnopeus voimalan alueelta olisi vain muutamia päiviä. Hienoainespitoisessa moreenissa kulkeutuminen taas olisi hidasta, ja veden mukana kulkeutuva hienoaines laskeutuisi ennen päätymistään lähteeseen. Tällaisessa tapauksessa vaikutuksia ei syntyisi esitetyllä voimalasijoittelulla. Ilman tarkempaa maaperätietoa virtauksen nopeutta, ja siten voimalapaikan etäisyyden suhdetta aiheutuneisiin vaikutuksiin ei kuitenkaan voida määrittää. Tässä suunnitteluvaiheessa vaikutusten arviointi perustetaan siis ilman tarkempia tutkimuksia varmuusperiaatteeseen, tulkiten huonointa mahdollista vaihtoehtoa.

Voimala numero 30 sijoittuu pohjavesialueen eteläpuolelle samalle korkeuskäyrälle kuin pohjavesialue, ja sen rakentamisen aiheuttamien mahdollisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisempiä. Lähteeseen tulevan veden kertymäalue on kuitenkin epävarma edellä esitetyn mukaisesti.

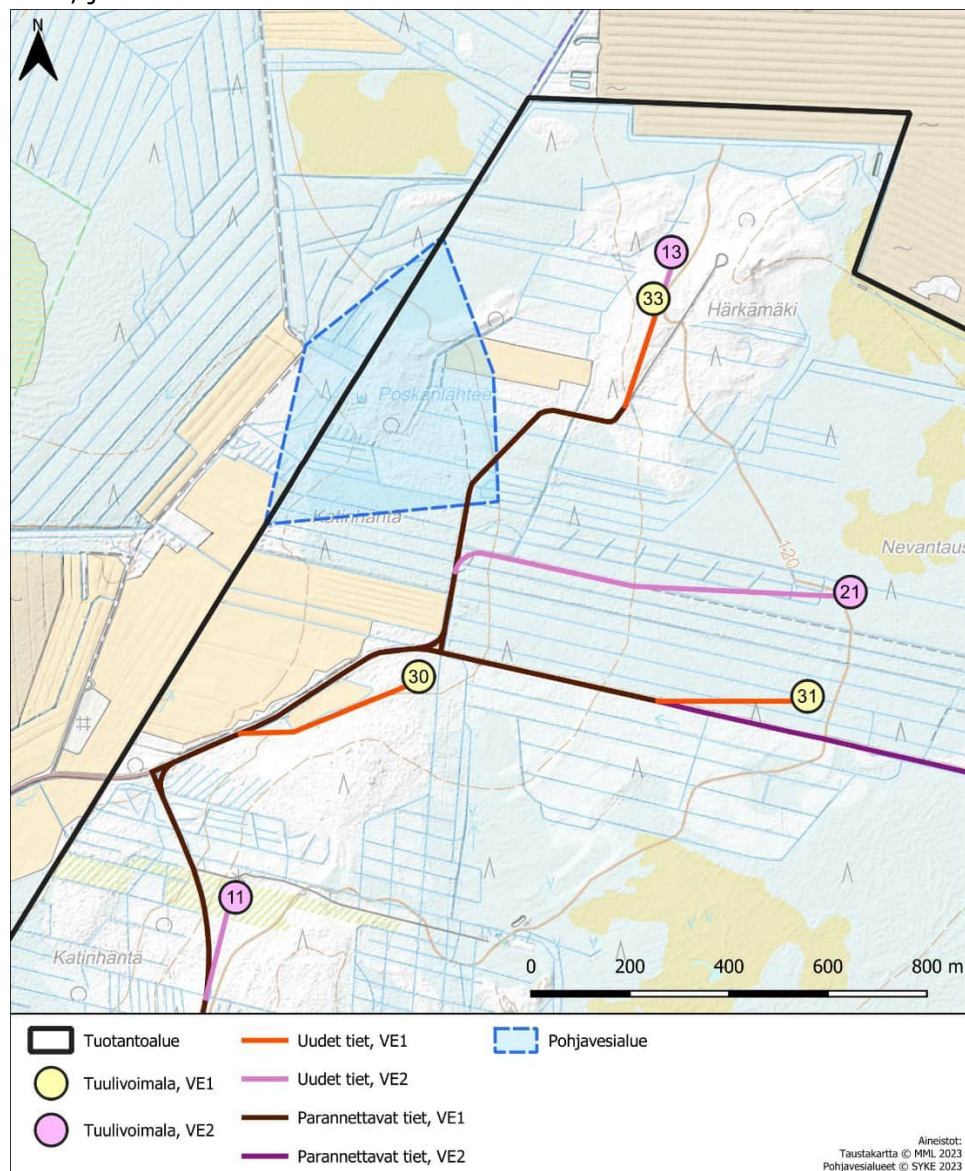
Voimalarakentamisen lisäksi voimalalle nro 33 johtava olemassa oleva tie sijoittuu Luovankylän pohjavesialueelle. Tie ulottuu pohjavesialueen kaakkoiskulmaan noin 115 metrin pituudelta. Tietä tullaan vahvistamaan, jotta se kestää tuulivoimalan rakentamiseen liittyvät kuljetukset. Rakentamisella ei yleensä ole pohjavesivaikutuksia, mikäli perustukset eivät vaadi pohjaveden pinnantason alle ulottuvia massanvaihtoja. Maastoprofiilin mukaan topografia tiellä nousee tasaisesti noin metrin. Pystygeometria ei todennäköisesti vaadi maaleikkauksia, eikä täten ole riskiä pohjaveden ulottumisella. Tierakentamisen aikaiset hulevedet kulkeutuvat ojitetun maaston mukaisesti länsiluoteeseen ja yhdysjojaan lounaassa.

Voimaloiden väliset maakaapelit pyritään sijoittamaan tien läheisyyteen, jolloin maakaapelireitti kulkisi Luovankylän pohjavesialueella. Vaikutukset riippuvat maakaapelin kaivannon syvyydestä sekä pohjaveden pinnantasosta, jotka eivät ole tiedossa tässä vaiheessa. Kaivannosta voi aiheutua vähäistä väliaikaista samentumaa ja pohjaveden purkausta. Tien parantamisen ja maakaapelin rakentamisen vaikutukset

tarkentuvat pohjatutkimusten jälkeen. Mahdollinen vaikutus vedenlaatuun jää vähäiseksi ja tilapäiseksi.

Kokonaisuudessaan Luovankylän pohjavesialueelle kohdistuvat vaikutukset riippuvat suuresti todellisista pohjavesiolioista, joista ei vielä ole varmuutta. Vaikutusten ulottumista pohjavesialueelle ja lähdekaivoon on vaikea arvioida luotettavasti. Vaikutuksen merkittävyys perustuu pahimpaan mahdolliseen riskiin, joka on kuitenkin riskinä vain rakentamisen aikana. Riski kohdistuu vedenotto-kaivon veden laadun heikkene-miseen ja vaikutus arvioidaan täten kohtalaisen kielteiseksi. Lisäksi voimalan 33 rakentaminen voi vaatia vesilain mukaista lupaa.

Mikäli jatkotutkimuksissa todetaan, ettei voimala-alueen pohjavesi ole yhteydessä pohjavesialueeseen, kohdistuu vaikutus vain voimala-alueen paikalliseen pohjaveen, jolloin se arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 21-2. Luovankylän 1-luokan pohjavesialue ja voimaloiden sekä tiestön sijoittuminen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuotantoalueen keskellä voimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa luvussa 21.2.2 mainittuja vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen. Vaikutus ei ulotu Luovankylän tai Karhukankaan pohjavesialueille. Lisäksi tuotantoalueella parannetaan nykyisiä teitä sekä rakennetaan uusia, voimaloille johtavia teitä. Toimenpiteet ulottuvat pääasiassa pohjaveden pinnantason alle, mutta pinta voi paikoin olla korkealla ja maasto vaatia esimerkiksi massanvaihtoa perustuksia varten. Mahdollisena vaikutuksena voi esiintyä samentumista tai pintavesikontaminaatiota. Pohjaveden päätyminen pintavesiin ei ole riski pintavesille, mikäli sen mukana ei ole runsaasti ravinteikasta tai sulfaattija hivenmetallipitoista maa-ainesta. Mikäli tien pystygeometriaa parannetaan niin, että maa- tai kallioperää louhitaan, kasvaa riski pohjaveden purkautumiselle. Purkautuminen on rakentamisen aikaista. Tuotantoalueella ei ole pohjaveden käyttöä, joten ohimenevät muutokset pohjaveden määrässä tai laadussa eivät ole merkittävyydeltään vähäistä suurempia.

Mikäli voimaloiden perustuksia tai tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

VE2

Myös tuotantoalueen eteläosassa Karhukangas itä -pohjavesialuetta lähin oleva voimala nro 3 vastaa sijainniltaan vaihtoehdon VE1 voimalaa nro 1. Voimala sijoittuisi 380 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta ja 750 metrin etäisyydelle Karhukangas länsi -pohjavesialueen rajasta. Voimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan samanlaisiksi kuin yllä kuvatussa vaihtoehdossa VE1. Vaikutusta Karhukankaan pohjavesialueille ei synny.

Vaihtoehdossa Luovankylän pohjavesialueen lähistöllä on voimala nro 13 (Kuva 21-2). Voimala sijoittuu yli 400 metrin etäisyydelle pohjavesialueesta, mutta lähtötietojen niukkuuden vuoksi vaikutusten näkökulmasta sijainti ei oleellisesti eroa vaihtoehdon VE1 voimalasta nro 33. Näin ollen voimalan rakentamisen aiheuttamat riskit ovat samanlaiset kuin yllä kuvatussa.

Pienemmän voimalamäärän takia tieverkosto on pienempi ja sen rakentamisen sekä parantamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisempiä. Kokonaisuudessaan arvio on kuitenkin sama, sillä paikalliseen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä.

Sähkönsiirto

Vaihtoehto VEA ei sijoitu varsinaisille muodostumisalueille, mutta ulottuu Kärmesharjun 1-luokan pohjavesialuerajauksen sisäpuolelle sekä lähelle Pappilankaan 1-luokan pohjavesialuetta. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen vaatii vähintään yhden pylvään rakentamista Kärmesharjun pohjavesialueelle. Pohjavesialueen länsiosassa, jossa reittivaihtoehto sijaitsee, pohjaveden virtaussuunnan on arvioitu suuntaavaan itään, johon maastokin osittain viettää. Suunniteltu reittivaihtoehto sijaitsee idän ja kaakon väliin tai kaakkoon suuntaavassa rinteessä, jossa pohjavesi ei välttämättä virtaa pohjavesialueen varsinaiselle muodostumisalueelle vaan kohti

Kärmesharjun itäpuolista kosteikkoa. Mikäli voimajohtopylvään tai -pylväiden rakentaminen ulottuisi pohjaveden pinnantason alle, pohjavettä saattaa purkautua kaivantoon, mutta tämä ei vaikuttaisi pohjavesialueen veden määrään tai laatuun. Pylväiden rakentaminen Kärmesharjun pohjavesialueen eteläpuolelle ei aiheuta riskiä pohjavesialueelle, sillä pohjaveden purkautumissuunta on etelään.

Pappilankankaan pohjavesialueelle ei arvioida aiheutuvan vaikutusta. Sähkönsiirron reittivaihtoehto VEA sijaitsee pohjavesialueen rajana toimivan kallioalueen länsipuolella pohjavesialueen jäädessä toiselle puolelle. Vaihtoehdon reitiltä ja voimajohtopylväiden rakentamisesta ei aiheudu määrällisiä tai laadullisia vaikutuksia pohjavesialueen veteen.

Vaihtoehto VEB sijoittuu Tervaskankaan 1-luokan pohjavesialueen keskelle yli kilometrin matkalta. Vaihtoehdon toteuttaminen vaatisi useita pohjavesialueelle sijoittuvia pylväitä. Siirtoreitti sijoittuu lähdepojaisten vedenottokaivojen välittömään läheisyyteen. Koska pohjavesi virtaa kaivoja kohti niiden ympäriltä, olisi veden kertymäalueella useita pylväitä. Pylväiden rakentamisen mahdollisesti aiheuttama pohjaveden purkautuminen kaivantoon saattaisi hetkellisesti vaikuttaa pohjaveden paikalliseen virtaussuuntaan. Rakentamistoimista aiheutuisi myös pohjaveden tilapäistä samentumista. Samentumista voi ilmetä myös, vaikka rakentaminen ei ulottuisi pohjaveden pinnantason alle. Pohjavesialueen päävirtaussuunnan on kuvattu olevan länteen, mutta paikallisista virtauksista lähdealueelle sekä pohjaveden pinnankorkeudesta ei ole saatavilla tietoa. Reitin rakentaminen vaatisi tarkempia tutkimuksia suunnittelussa ja mahdollisesti vesilain mukaisen luvan hakemista.

Pappilankankaan pohjavesialuetta koskee sama perustelu vaihtoehdon VEB osalta kuin vaihtoehdon VEA arvio edellä.

Vaihtoehto VEC sijoittuu Kärmesharjun pohjavesialueelle, ja reittivaihtoehtoa koskee sama perustelu kuin vaihtoehdossa VEA. Reitiltä on yli 800 metriä muihin pohjavesialueisiin eikä näihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Vaihtoehto VED on sähkönsiirron reittivaihtoehdoista lähimpänä Karhukangas länsi - pohjavesialuetta, mutta reitiltä alueelle noin kilometri. Etelämmässä reitti sijoittuu Jätinmäen 2E-luokan pohjavesialueen pohjoispäähän. Etäisyyttä aluerajaukseen on noin 40 metriä ja varsinaiselle muodostumisalueelle 240 metriä. Voimajohtopylväiden rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään, tai sen merkitykseen Isojoki-Lapväärtinjoen pintavesiekosysteemeissä.

Sähkönsiirtopylväiden rakentaminen luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella voi aiheuttaa pylvästyypistä ja esimerkiksi kaivannon syvyydestä riippuen vähäisiä vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen. Vaikutukset eivät ole samentumista suurempia. Pylväät eivät aiheuta pysyvää pohjaveden pinnan alenemaa, mikä vähentää happamista sulfaattimaista syntyviä pohja- ja pintavesiin kohdistuvia riskejä. Pohjaveden pinnantaso vaihtelee luontaisesti vuodenaikojen, lämpötilan ja sadannan muutosten mukaan. Rakentaminen aiheuttaa muutoksia ojitettuun maastoon, mutta vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen tai purkautumiseen ei arvioida syntyvän.

21.3.3 Yhteisvaikutukset

Lautamäen tuulivoimahanke sijoittuu Kankalonselän hankkeen sähkönsiirtoreiteille. Lautamäen sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuisivat osittain tämän hankkeen VEA ja VEB -vaihtoehtojen kanssa samaan maastokäytävään. Lautamäen YVA-ohjelmavaiheen tietojen mukaan sähkönsiirtoreitti SVE2 Lautamäki-Kärppiö sijoittuisi hieman tämän hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtoja etäämmälle Pappilankankaan pohjavesialueesta. Molempien hankkeiden toteutuessa ja sähkönsiirron reittejä suunniteltaessa tulisi tarkastella yhteneväisiä reittivaihtoehtoja sekä tämän hankkeen reittivaihtoehtojen VEA ja VEC sijoittumista Kärmesharjun pohjavesialueella.

21.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Pohjaveteen ei kohdistu vaikutuksia, jos hanke jää toteuttamatta.

21.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tuotantoalueen eteläpuolella sijaitseviin Karhukankaan pohjavesialueisiin. Tuotantoalueen pohjoisosassa Luovankylän pohjavesialueen pohjaveden määrään sekä laatuun kohdistuvat mahdolliset riskit voidaan arvioida tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä pohjavesialueen tutkimuksilla. Merkittävintä on tarkentaa pohjaveden esiintyminen suunnitellulla voimala-alueella sekä sen yhteys Luovankylän pohjavesialueelle. Tarkempien tutkimusten jälkeen Härkämäelle sijoittuvan voimalan sijainti voidaan tarkistaa. Sijoittuminen Härkämäen itäpuolelle voisi mahdollisesti pienentää riskiä, mutta siihen edelleen liittyy epävarmuuksia. Myös paineellisen pohjaveden esiintyminen täytyy poissulkea. Riskit kohdistuvat Luovankylän pohjavesialueelle, tuotantoalueen pohjoisosaan.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEC rakentamisen aikaista vaikutusta Kärmesharjun pohjavesialueelle voidaan ehkäistä reitti- ja pylvässuunnittelulla. Reitin sijoittaminen 100–200 metriä etelään vähentää tai estää mahdolliset vaikutukset ja riskit vedenlaadulle.

Tuotantoalueella paikalliseen pohjaveteen kohdistuvien haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaijallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliliikkaöljyinä voidaan suosia kasvipohjaisia bioöljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäisivät mahdollisimman pieneksi.

Pohjaveden päätyessä kaivantoon vesi voidaan pumpata pois. Tarvittaessa kaivanto voidaan vesieristää, mikäli vettä kertyy suuria määriä tai pohjavesi on paineellista. Vesi voidaan imeyttää takaisin maaperään rakennusalueen ulkopuolella, ei kuitenkaan luokitellulla pohjavesialueella.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydraulikka-, voitelu- ja jäähdytysnesteiden valumat maahan ja pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyn talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Massanvaihdoissa, teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineita. Hankkeen ojitusten ym. maansiirtotöiden sekä mahdollisten maa-ainesten otto- ja läjitysalueiden jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan hankealueella mahdollisesti sijaitsevat lähteet. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

Happamien sulfaattimaiden haittoja voidaan vähentää asianmukaisilla työtavoilla, huomioiden erityisesti kaivanto- ja kuivatusvesien käsittely ja kaivettujen maa-ainesten läjitys. Lieventämistoimien suunnittelussa voidaan hyödyntää Ympäristöministeriön julkaisua Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin (Autiola ym. 2022).

21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Tuulivoimaloita ei sijoiteta luokitelluille pohjavesialueille. Toiminnassa olevilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta pohjaveden määrään tai laatuun. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Karhukankaan pohjavesialueisiin. Kokonaisuudessaan tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset pohjaveteen ovat vähäiset.

Kuitenkin Luovankylän pohjavesialueelle kohdistuvan mahdollisen rakentamisen aikaisen riskin takia vaikutus on arvioitava varmuusperiaatteen mukaan merkittäväksi kielteiseksi hankkeen molemmissa vaihtoehtoissa, tulkiten huonointa mahdollista vaihtoehtoa. Rakentamisesta voi aiheutua Luovankylän pohjaveden laatuun ja/tai määrään kohdistuvia vaikutuksia ja siten pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi muuttua. Vaikutukseen liittyy epävarmuuksia, sillä pohjaveden nykytilasta ei ole kattavaa tietoa. Vaikutus perustuu riskiin, eikä se ole ehdoton. Riskin mahdollisuutta voidaan arvioida tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävillä tutkimuksilla.

Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit ristiintaulukoimalla tuulivoiman tuotantoalueen, voimaloiden sekä tiestön rakentamisen vaikutus pohjavesiin arvioidaan merkittäväksi kielteiseksi. Mahdollinen merkittävä vaikutus kohdistuu ainoastaan Luovankylän pohjavesialueeseen. Tuotantoalueen paikalliseen pohjaveteen tai muille luokitelluille pohjavesialueille kohdistuva vaikutus on vähäinen.

Taulukko 21-2. Tuulivoimahankeen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri Tuulivoiman tuotantoalueelta voi olla yhteys luokitellulle pohjavesialueelle, jonka vettä hyödynnetään yhdyskuntien vedenkäytössä. Varmuusperiaatteen mukaisesti herkkyys määritetään suureksi.	Suuri Tuulivoiman tuotantoalueelta voi olla yhteys luokitellulle pohjavesialueelle, jonka vettä hyödynnetään yhdyskuntien vedenkäytössä. Varmuusperiaatteen mukaisesti herkkyys määritetään suureksi.

Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Mahdollisia rakentamisaikaisia muutoksia pohjaveden laatuun ja/tai määrään ja siten pohjaveden nykyiseen tai suunniteltuun käyttöön. Vaikutus ei ole ehdoton, vaan perustuu riskiin.	Kohtalainen kielteinen Mahdollisia rakentamisaikaisia muutoksia pohjaveden laatuun ja/tai määrään ja siten pohjaveden nykyiseen tai suunniteltuun käyttöön. Vaikutus ei ole ehdoton, vaan perustuu riskiin.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävä kielteinen vaikutus Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun Luovankylän pohjavesialueelle, jonka vettä käytetään talousvetenä. Vaikutuksen merkittävyys perustuu riskiin 1–2 voimalan osalta eikä ole ehdoton. Muualle vaikutus on vähäinen.	Merkittävä kielteinen vaikutus Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun Luovankylän pohjavesialueelle, jonka vettä käytetään talousvetenä. Vaikutuksen merkittävyys perustuu riskiin yhden voimalan osalta eikä ole ehdoton. Muualle vaikutus on vähäinen.

Sähkön siirto

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu erittäin suureksi vaihtoehtojilla VEA, VEB ja VEC niiden sijoittuessa 1-luokan pohjavesialueille. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen vaihtoehtojille VEA ja VEC, sillä hankkeesta ei arvioitu muodostuvan vaikutuksia. Sähkön siirtoreitin vaihtoehdon VEB aiheuttama muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi, sillä hankkeesta voi aiheutua pohjaveden määrän tai laadun muutoksia, joskin rakentamisaikaisia ja ohimeneviä. Vaihtoehdolla VED ei arvioitu olevan vaikutuksia pohjavesiin.

Vaihtoehtojen VEA ja VEC merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, vaikka IMPERIA-taulukon mukaan merkittävyys olisi merkittävä kielteinen. Taulukon ääripäihin sijoittuvissa herkkyys ja muutoksen suuruuden kriteereissä vaikutuksen merkittävyyttä voidaan tarkastella tapauskohtaisesti.

Taulukko 21-3. Sähkön siirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Erittäin suuri Vaikutusalueella luokiteltu pohjavesialue, jonka vettä hyödynnetään yhdyskuntien vedenkäytössä.	Erittäin suuri Vaikutusalueella luokiteltu pohjavesialue, jonka vettä hyödynnetään yhdyskuntien vedenkäytössä.	Erittäin suuri Vaikutusalueella luokiteltu pohjavesialue, jonka vettä hyödynnetään yhdyskuntien vedenkäytössä.	Vähäinen Vaikutusalueella ei pohjaveden käyttöä.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan	Kohtalainen kielteinen Hankkeen aiheuttamat vaikutukset voivat olla	Vähäinen kielteinen Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan	Ei muutosta

	vähäistä suurempia muutoksia.	kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia.	vähäistä suurempia muutoksia.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.	Merkittävä kielteinen Mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään sekä hetkellisiä muutoksia talousveden käyttöön.	Kohtalainen kielteinen Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.	Ei vaikutusta

Taulukko 21-4 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

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

* Arvio ei perustu suoraan Imperia-tilin mukaiseen arviointiin, vaan paikan erityispiirteiden vuoksi asiantuntija-arvioon.

22 Pintavedet ja kalasto

22.1 Nykytilanne

Hankealue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3) ja tarkemmin Isojoki-Teuvanjoki osa-alueeseen. Tuotantoalue sijaitsee vedenjakaja-alueella: tuotantoalueen suurimmalta osalta pintavesien virtaussuunta on kohti Karijokea (37.04) ja Lapväärtinjokea (37.01), joka laskee Selkämereen (Kuva 22-1). Myös sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaikki tuotantoalueen länsi-, etelä- ja pohjoispuolelle Isojoki-Teuvanjokialueelle.

Tason 4 valuma-alueet tuotantoalueella ovat:

- FI1-37.01.001
- FI1-37.01.003
- FI1-37.01.005
- FI1-37.01.006
- FI1-42.01.210

Tuotantoalueen itäpuolella Pöntäneenjoki (42.097) virtaa Kainastonjoen kautta Kyrönjokeen ja Merenkurkkuun. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueen uomat on suojeltu vesivoimaloiden rakentamiselta koskiensuojelulailla (35/1987). Pohjavesien vaikutus pintavesiin on vesienhoitoalueella paikoin merkittävä (Teppo ym. 2022).

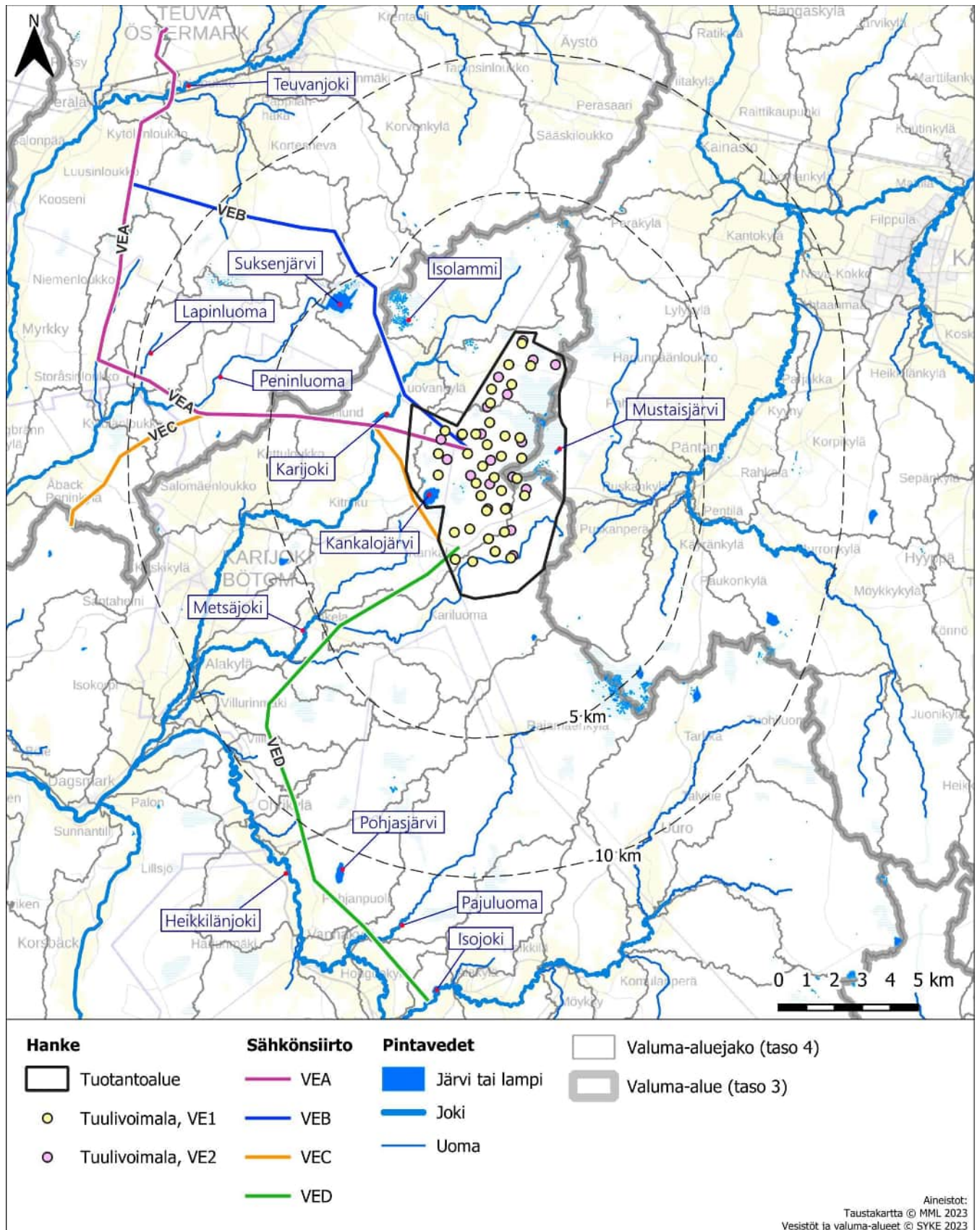
Vesienhoidon toimenpideohjelman 2022–2027 mukaan sekä Isojoen että Lapväärtinjoen latvavesistöt ovat pääosin luonnontilaisia ja varsinkin Isojoen latva-alueilla virtavesiluonto on säilynyt hyvin. Teuvanjoessa ja Karijoessa esiintyy enemmän saameutta sekä maatalouden hajakuormitusta. Metsätalous ja soiden ojitukset ovat eroosioherkässä maaperässä riski vesistöjen hyvälle ja erinomaiselle tilalle. Virtavesissä vesieliöstön nousuesteitä esiintyy lähinnä Lapväärtinjoen alaosissa. Vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 on asetettu yhdeksi tavoitteeksi säilyttää luonnontilaiset tai sen kaltaiset uomat rantavyöhykkeineen. Lisäksi orgaanista kiintoaine- ja humuskuormitusta tulee vähentää erityisesti latvajokien valuma-alueilla sekä eroosioherkillä maa-alueilla. Kalojen lisääntymismahdollisuuksien lisääminen on tavoitteena erityisesti Isojoen-Lapväärtinjoen alueella. (Teppo ym. 2022.) Vesienhoitosuunnitelmia ja vesistöjen toimenpideohjelmaa ohjaa Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004).

Vesien virtaussuunta on tuotantoalueen pohjoisosasta ja sähkönsiirron reittivaihtoehdon VEB lähtökohdasta pohjoiseen Tarkankeitaan kautta Karijoen latvoille, tuotantoalueen keskiosasta ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEC lähtökohdasta länteen enimmäkseen ojitettuja soita pitkin Karijokeen, tuotantoalueen lounaisosasta ja sähkönsiirron reittivaihtoehdon VED lähtökohdasta lounaaseen ja etelään Ämmänojan ja Kariluoman kautta Metsäjokeen sekä reittivaihtoehdon VEB kohdalta kohti pohjoista. Etäisyyttä lähimmistä voimaloista tulee useampi kilometri (Taulukko 22-1). Sekä Metsäjoki että Karijoki laskevat Lapväärtinjokeen Kristiinankaupungissa noin 12 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen ulkopuolella. Pintavesiä virtaa tuotantoalueelta itään ainoastaan tuotantoalueen keskikohdan itäosasta, VE1:ssä voimalan

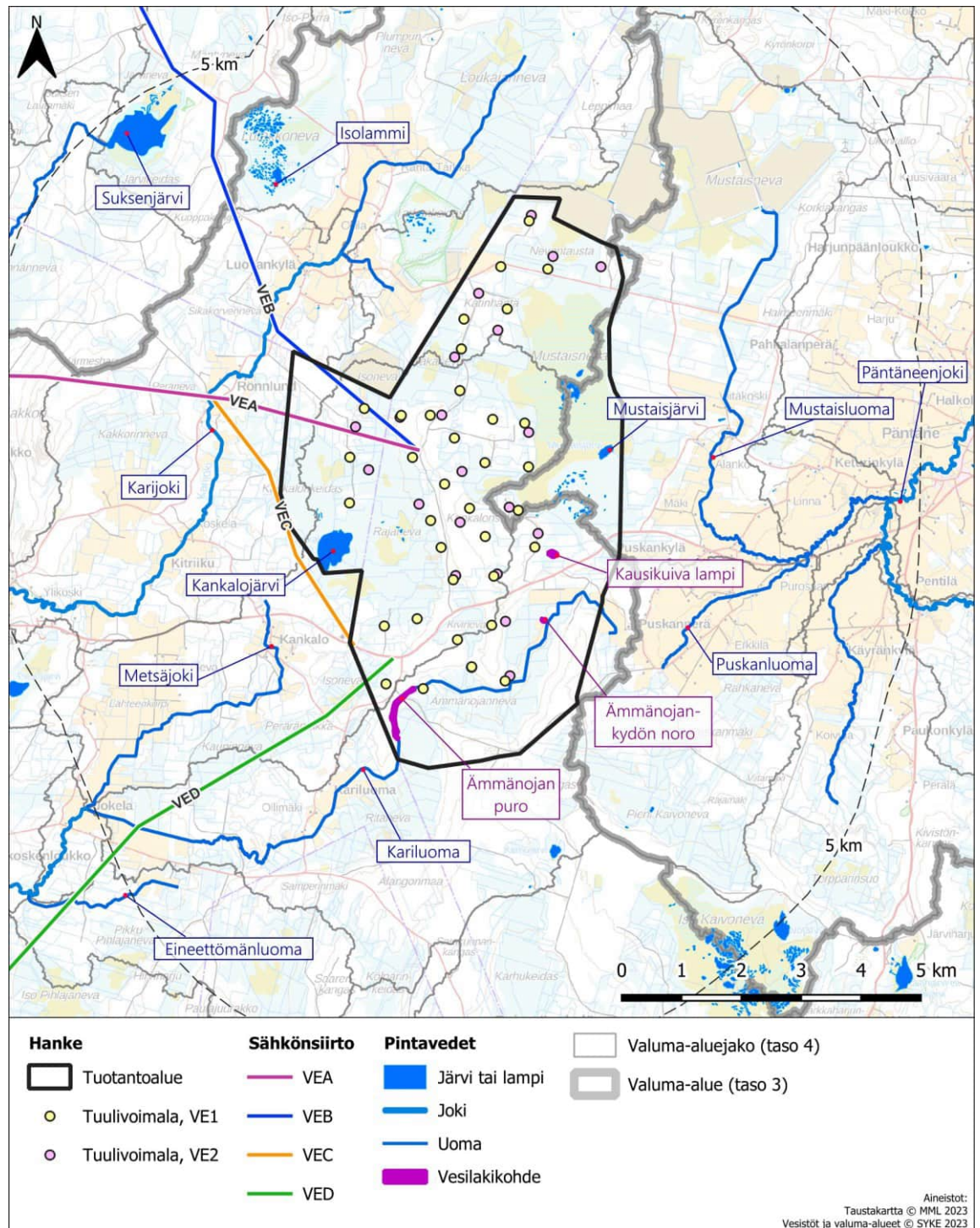
14 ja VE2:ssa voimalan 6 kohdalta. Voimalan 14 (VE1)/6 (VE2) ja Päntäneenjokeen laskevan Mustaisluoman välinen etäisyys on noin 3 kilometriä ja niiden välissä sijaitsee laaja Mustaisnevan ojittamaton suoalue. Voimaloista Päntäneenjokeen on noin 6 kilometriä.

Vesienhoidon luokitteluun kuuluvia vesimuodostumia ei sijoitu tuotantoalueelle. Karijokeen etäisyyttä on noin 400 metriä, lähimmistä voimaloista noin kaksi kilometriä. Lähin vesienhoidon luokitteluun kuuluva järvi on Peurajärvi (5,9 ha), joka sijaitsee tuotantoalueen lounaispuolella yli viiden kilometrin etäisyydellä. Muita järviä ja lampia tuotantoalueen sisäpuolella ovat Mustaisjärvi (3,1 ha) ja Kankalojärvi (27 ha) (Kuva 22-2). Suksenjärvi (64 ha) sijaitsee tuotantoalueen luoteispuolella yli neljän kilometrin etäisyydellä, mutta sähkönsiirron reittivaihtoehtoon VEB läheisyydessä. Pohjasjärvi (16 ha) sijaitsee sähkönsiirron reittivaihtoehtoon VED itäpuolella noin 500 metrin etäisyydellä.

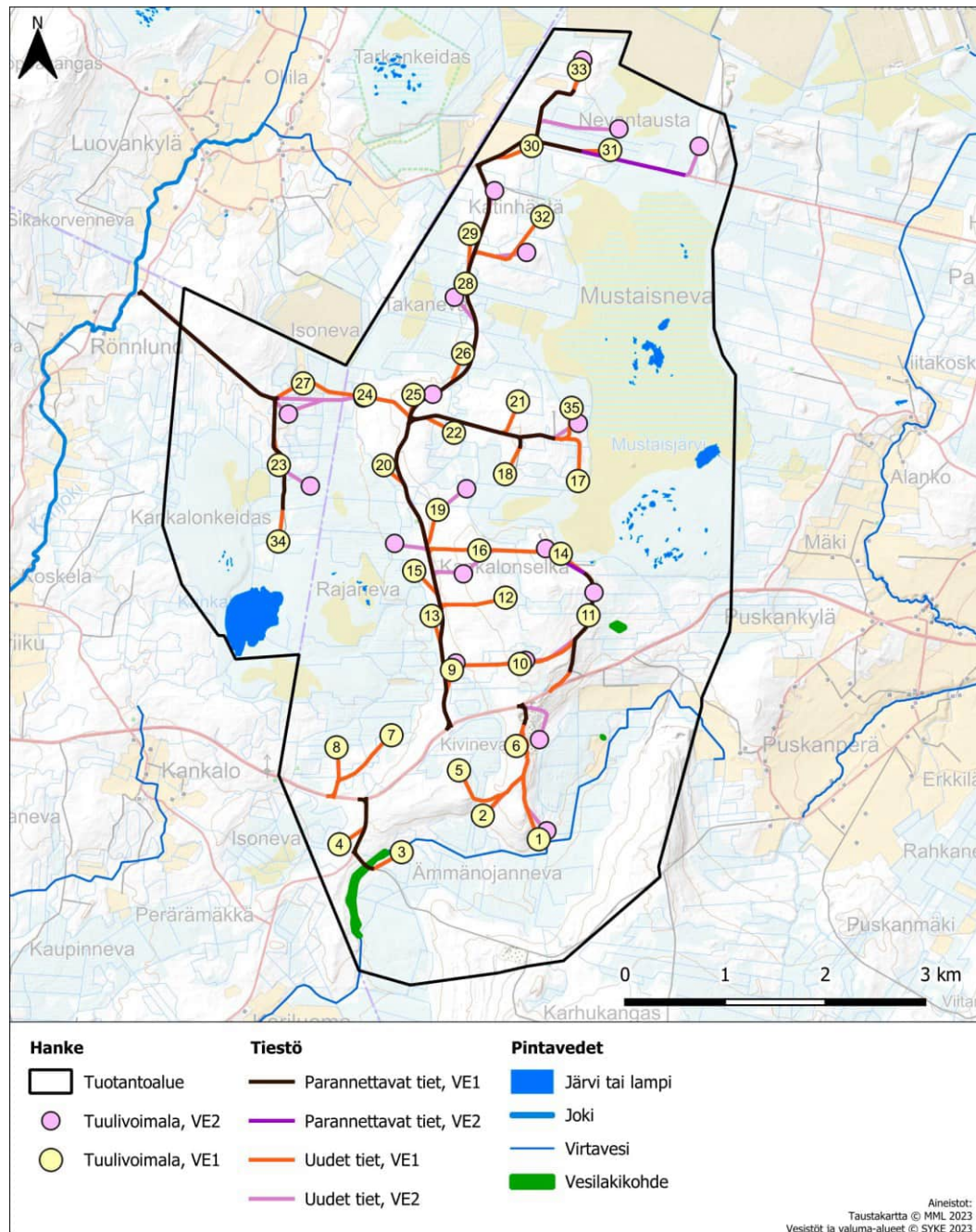
Hankkeen vaikutusalueeksi arvioidaan maaperää monin paikoin peittävän turpeen ja soisen ympäristön perusteella noin 500 metriä pintavesien virtaussuunnassa. Karijokea lukuun ottamatta etäisyydet muihin vesienhoidon luokittelun vesimuodostumiin on useita kilometrejä. Vesimuodostumat ovat pääosin hyvässä ekologisessa tilassa. Teuvanjoella hyvä ekologinen tilatavoite on saavuttamatta ja tavoitteena on saavuttaa se vuoteen 2027 mennessä (Teppo ym., 2022). Teuvanjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi ympäristölaatunormin ylittävän elohopeapitoisuuden vuoksi. Isojoella ekologisen tilan tavoittelukokke on luontaisen meritaimenkannan vuoksi erinomainen ja se on tarkoitus saavuttaa vuoteen 2027 mennessä.



Kuva 22-1 Hankealue ja sen sijoittuminen valuma-aluejaossa.



Kuva 22-2. Pintavesikohteet ja valuma-alueet tuotantoalueen ympäristössä.



Kuva 22-3. Voimalat ja niiden väliset tiet sekä pintavesikohteet tuotantoalueella.

Taulukko 22-1 Vesienhoidon luokittelun ja seurannan (VHS) vesistöt tuotantoalueen ympäristössä (SYKE, 2024c). Suurin osa VHS-vesistöistä sijoittuu hankkeen pintavesien vaikutusalueen etäemmäksi.

VHS-kohde	Ekologinen tila	Pintavesityyppi	Sijainti ja etäisyys (km)
Peurajärvi 37.041.1.001_001	Hyvä	Matala runsashu- muksinen järvi	Tuotantoalueen länsipuolella 6 km lähimmästä voimalasta (VE1) ja 7,5 km lähimmästä voimalasta (VE2)
Peninluoma 38.009_a01	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	Tuotantoalueen länsipuolella 10 km lähimmästä voimaloista (VE1 ja VE2)
Karjajoki 37.041_001	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	500 metrin etäisyys tuotantoalueelta, 2 km lähimmästä voimaloista (VE1 ja VE2)
Metsäjoki 37.044_a01	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	5 km tuotantoalueelta virtausuunnassa lounaaseen
Isojoki (Lapväärtinjoki) 37.021_001	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	Tuotantoalueen lounaispuolella 11 km lähimmästä voimalasta (VE1)
Heikkilänjoki	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	Tuotantoalueen eteläpuolella 15 km lähimmästä voimaloista (VE1 ja VE2)
Teuvanjoki (Tiukanjoki) 38.001_001	Tyydyttävä	Keskisuuri kangasmaiden joki	Tuotantoalueen länsipuolella 16 km lähimmästä voimaloista (VE1 ja VE2)
Päntäneenjoki 42.097_001	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	Tuotantoalueen itäpuolella 6 km lähimmästä voimaloista (VE1 ja VE2)

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella eikä hankkeen myötä arvioida aiheutuvan lisääntyneen riskin paikallisille tulvimiselle. Hankealueen lähistöllä sijaitsevista virtavesistä ei ole nousuesteitä kaloille. Tuotantoalueella ja sähkönsiirron reittivaihtoehdossa VED sijaitsee yksittäisiä pienvesiä, joiden luonnontilaisuus on tarkastettu vuoden 2024 maastokartoituksissa (Taulukko 22-2).

Taulukko 22-2 Pienvedet tuotantoalueella.

Pienvesikohde	Luonnontilainen	Pintavesityyppi	Sijainti ja etäisyys
Ämmänoja	Kyllä	Puro	Tien 663 eteläpuolella
Ämmänojankytö	Kyllä	Noro	Tien 663 eteläpuolella
Mustaisjärvi	Kyllä	Lampi (3,0 ha)	Mustaisnevalla
Kankalojärven laskuoma	Osittain	Puro	Kankalojärven eteläpuoli

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla sijaitsevat vesienhoidon seurantavesistöihin kuuluvat Karijoki, Metsäjoki, Peninluoma, Lapinluoma, Pajuluoma, Isojoki ja Lapväärtinjoki (Taulukko 22-3)

Sähkönsiirtoreitti VEA kulkee tuotantoalueen keskiosasta ensin länteen ylittäen Karijoen ja kääntyen sitten pohjoiseen ylittäen Peninluoman ja Lapinluoman Metsälehdonkylässä sekä kulkee Peninluoman varressa neljän kilometrin osuuden. Teuvan puolella VEA yhdistyy vaihtoehdon VEB kanssa ja ylittää Teuvanjoen kahdesti Koskiloukossa ennen kuin päättyy Kärppiön sähköasemalle.

Sähkönsiirtoreitti VEB lähtee tuotantoalueen pohjoisosasta, sijoittuu Suksenjärven itä- ja pohjoispuolille sekä ylittää Teuvanjokeen laskevan Korpiluoman ennen kuin yhdistyy reittivaihtoehtoon VEA Sikamäessä. Reittivaihtoehdon VEB varrelle osuvat Lutakkonevan ja Suksenjärven lintuvedet sekä Korpiluoman ylitys Saunamäessä. Reittivaihtoehdon pohjoisosassa reittivaihtoehto ylittää Teuvanjoen pääuoman ja Varsalanluoman sivu-uoman ennen kuin sijoittuu Kärppiön sähköasemalle.

Sähkönsiirtoreitti VEC lähtee tuotantoalueen keskeltä kohti länttä. Reittivaihtoehto ylittää Karijoen ja kulkee Pohjasjärven pohjoispuolelta ja Peninluoman eteläpuolelta Åbackin sähköasemalle sijoittuen lähimmillään 2,7 kilometrin etäisyydelle Teuvanjoesta.

Sähkönsiirtoreitti VED lähtee tuotantoalueen lounaisnurkasta ja ylittää kaksi Metsäjoen sivu-uomaa, Kariluoman ja Eineettömänluoman, sijoittuen näiden jälkeen Isojoen-Lapväärtinjoen itäpuolelle lähimmillään 760 metrin etäisyydellä uomasta. Reittivaihtoehdon eteläosassa VED ylittää Pohjasjärvestä laskevan Pohjasojan ja Pajuluoman ennen kuin päättyy Lähteenmäen sähköasemalle Heikkilänjoen pohjoispuolella. Pajuluoma on osin arvioitu vesilain mukaiseksi suojelukohteeksi. Sähkönsiirtoreitiltä nähten lakikohteet ovat ylävirtaan yli 1500 metrin etäisyydellä sekä alavirtaan noin 800 metrin etäisyydellä siirtolinjan ylityskohdasta.

Taulukko 22-3. Vesienhoidon luokitteluvesistöt sähkönsiirron reittivaihtojen vaikutusalueella.

VHS-kohde	Ekologinen tila	Pintavesityyppi	Vesistötunnus	Reittivaihtoehto ja etäisyys
Karijoki	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	37.041_001	VEB ja VEC, ylitys
Teuvanjoki/Varsalanluoma	Tyydyttävä	Keskisuuri kangasmaiden joki	38.001_001	VEB, ylitys x2
Teuvanjoki (Tiukanjoki)	Tyydyttävä	Keskisuuri kangasmaiden joki	38.001_001	VEA ja VEB, ylitys
Teuvanjoki/Varsalanluoma				VEA, ylitys x2
Peninluoma, Lapinluoma	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	38.009_a01	VEA, ylitys x5
Metsäjoki, Eineettömänluoma ja Kariluoma	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	37.044_a01	VED, ylitys x2
Isojoki (Lapväärtinjoki)	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	37.021_001	VED, sivu-uoman ylitys
Pajuluoma (Lapväärtinjoki)	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	37.023_001	VED, ylitys
Heikkilänjoki	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	37.051_001	VED, 140 m

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA, VEB ja VED sijoittuvat osin vähintään kohtalaisen todennäköisyyden sulfaattimaa-alueelle. Ainoastaan vaihtoehto VEC sijoittuu hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden alueille.

Kalasto nykytilassa

Hankealue kuuluu pääasiassa Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueeseen lukuun ottamatta tuotantoalueen itäosaa, joka sijoittuu Kyrönjoen kalatalousalueelle. Kalastusalueilla kalastus on pääsääntöisesti kotitarvekalastusta, joskin Kristiinankaupungin rannikolla harjoitetaan jonkin verran nahkiaisen kaupallista kalastusta (Palo, 2022). Erityisesti Isojoen Vanhakylän koskialue on suosittu perho- ja uistinkalastuskohde. Lisäksi Isojoessa sijaitsee Vanhakylän kalanviljely Oy, joka kuuluu Isojoen kalaston velvoitetarkkailun piiriin (Sundelin & Jutila, 2022).

Vesienhoidon toimenpideohjelman 2022–2027 mukaan Karijoki ja Metsäjoki ovat kalaston perusteella erinomaisessa ekologisessa tilassa. Alkuperäistä meritaimenkantaa esiintyy Isojoessa, Karijoessa, Metsäjoessa, Heikkilänjoessa sekä näiden sivu-uomissa. Koekalastusrekisterin mukaan Karijoen yläosassa esiintyy taimenen lisäksi harjusta, kivennuoliaista ja kivisimppua, alaosassa lisäksi kiiskeä, haukea ja nahkiaista. Kariluomassa on havaittu myös luontaisesti pikkunahkiaista. Metsäjoen kalastossa esiintyy runsaasti luontaista taimenta, nahkiaista, kivennuoliaista ja kivisimppua. Isojoessa esiintyy myös jokihelmisimpukkaa (Teppo ym. 2022) sekä koekalastusrekisterin mukaan myös jokirapua.

Sekä Lapväärtinjoessa että Kyrönjoessa esiintyy harjusta, haukea, ahventa, kiiskeä, kivisimppua, lahnaa, särkeä, sekä paikoin rannikon tuntumassa myös kolmi- ja kymmenpiikkiä, vimpaa, säynettä ja vieraslajina levinnyttä puronieriää (Luonnonvarakeskus, 2024; Palo, 2022). Lapväärtinjokeen istutetaan purotaimenta.

Karijoen ja Isojoen jokivarsilla vaeltaa myös majava (Castor fiber), joka on luonnonvaraisena silmälläpidettävä (Rikala, 2020, s. 10) sekä saukko (Lutra lutra), joka on luontodirektiivin lajina suojeltava.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Tuulivoimalat eivät yleensä edellytä laajamittaista ojitusta tai veden virtausreittien muuttamista, joka vaikuttaisi huomattavassa määrin alueen hydrologiaan. Alueen pintamaan muokkaus voi lisätä hieman ohivaluntaa vesistöihin, mutta vaikutukset ovat enimmäkseen työnaikaisia ja niitä voidaan hallita lieventämistoimenpitein. Tuotantoalueelle sijoittuvien pintavesien määrä on vähäinen, eikä voimaloita ole pääsääntöisesti sijoitettu niiden läheisyyteen. Maaperän pinnalla on monin paikoin turvekerros, mikä osaltaan pidättää kiintoainesta ja humusta, jota maanmuokkaus rakennusaikana saa liikkeelle. Alueen ojittamattomat suot pidättävät ravinteita, mutta ojitettujen soiden osalta ravinteiden pidätyskykyä voisi lieventämistoimenpitein parantaa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella esiintyy erittäin uhanalaista jokihelmisimpukkaa ja meritaimenta, jotka vaativat puhdasta, hapekasta vettä. Ne lisäävät vesistöjen herkkyyttä maankäytön muutoksille. Tuotantoalueen vaikutusalueella ei esiinny erittäin uhanalaisia kala- tai simpukkalajeja. Vesistöjen suuri herkkyys sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella on kuitenkin huomioitu myös tuotantoalueen herkkyyden arvioinnissa varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Tuotantoalueelta on yli 500 metrin etäisyys kaikkiin VHS-vesimuodostumiin ja erityisesti uhanalaisten vesilajien virtavesiin. Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat enintään vähäisiä, sillä maanmuokkausta ja voimajohdon pylväspaikkojen perusteita ei sijoiteta virtavesien läheisyyteen. Tämän perusteella arvioidaan, ettei hankkeella ole vaikutusta hankealueen vesistöjen ekologiseen tilaan tai tilatavoitteisiin.

Rakennusvaiheen aikana haitallisten vaikutusten lieventämisellä ja työmaavesien asianmukaisella hallinnalla voidaan merkittävästi tukea vesienhoidon toimenpideohjelman tavoitteita arvokala ja -simpukkakantojen elinolosuhteiden sekä ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi.

22.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

22.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Pintavesien nykytilan ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelmalla vuosille 2022–2027. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu Maanmittauslaitoksen ilmakuvat ja kartta-aineistot sekä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Metsäkeskuksen ja alueellisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskus) julkaisuja ja avoimia aineistoja. Vesilakikohteiden osalta on

tarkastettu hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja erityisesti pienvesien luonnontilaisuuteen liittyen. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja on selvitetty koekalastusrekisterin tiedoilla, hankealueen kalatalousalueen julkaisuilla sekä luonnonvarakeskuksen (LUKE) tietoja.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti voimaloiden, huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Vaikutusten merkittävyyden kannalta tarkastellaan vaikutusten suuruutta sekä kohteiden herkkyyttä muutoksille. Kohteiden herkkyyteen nostavasti vaikuttavat vesistöjen ekologinen luokittelu ja arvokalakannat vesistöissä. Virkistyskäyttöön liittyviä vaikutuksia käsitellään osana ihmisvaikutusten arviointia (luku 0).

22.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden perustamisvaiheessa maaperää kaivetaan ja muokataan, mistä voi aiheutua maanpinnan kaltevuuden ja siten pintavesivalunnan paikallista muuttumista. Alueella ei ole kuivatustarvetta, sillä suurin osa voimalapaikoista sijoittuu kiivenäismaille. Rakennusvaiheen aikana voi esiintyä pintavesivaluntojen äärevöitymistä, koska maannoksen puuttuessa maanpeitekasvillisuus ei tasaa valumia. Sadannan aikaansaamat valumat tasoittuvat maannoksen palatessa ja tuulivoimaloiden toimintavaiheessa tai purkuvaiheessa vesitalous pysyy ennallaan.

Tilapäisetkin vesitaloudelliset muutokset voivat vaikuttaa herkkiin luontokohteisiin, kuten luonnontilaisiin noroihin ja lampiin, joita tuotantoalueella vähäisesti esiintyy luonnontilaisena tai sen kaltaisena. Lisäksi maanmuokkaus voi vaikuttaa vesistöjen kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen niitä rakennusvaiheen aikana väliaikaisesti nostaten tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Näitä muutoksia voidaan kuitenkin puskuroida haitallisten vaikutusten lievennysmenetelmillä.

22.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan IMPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Hankealueen vaikutusalueeksi pintavesien ja kalaston osalta arvioidaan noin 500 metrin vyöhyke tuulivoimaloista tai muusta hankkeen infrasta. Tuotantoalue sijaitsee vedenjakajalla, arvokkaiden virtavesien latvoilla. Koska alempana valuma-alueella esiintyy erityisen uhanalaiseksi (EN) luokiteltu jokihelmisimpukkaa, joka on myös luontodirektiivin liitteen II ja V laji, ja erityisen uhanalaiseksi luokiteltua meritaimenta, on hankealueen vesistöjä pidettävä huonosti lisäkuormitusta sietävinä. Muutoksen suuruuden arvioinnissa puolestaan korostuu muutosten lyhytkestoisuus, minkä perusteella muutoksia ekologiin prosesseihin ei arvioida aiheutuvan. Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun ja vesieliöstöön ovat vähäisiä.

22.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

22.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat enintään vähäisiä sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Voimapaikkojen ympärillä sekä uusien teiden sijainneilla puuttoman alueen pinta-ala lisääntyy hieman nykytilaan verrattuna. Maaperän pinnalla oleva turvekerros todennäköisesti poistuu monin paikoin rakennusaikana ja sen uusiutuminen kestää vuosia. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset virtaavat maanpäällisvaluntana herkästi paljaassa maassa sadeveden mukana. Ojitettujen soiden ja perattujen uomien läheisyydessä puuttoman ja turpeettoman pinta-alan lisääntyminen voi vähäisessä määrin lisätä sadevesien pintavaluntaa ja lisätä vähäisesti kiintoainekuormitusta lähimpiin ojiin. Muutokset ovat enintään vähäisiä ja niitä voidaan ehkäistä lieventämistoimenpiteillä.

Sähkönsiirto

Kaikissa sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa VEA, VEB, VEC ja VED hankkeesta aiheutuvat muutokset arvioidaan enintään vähäisiksi. Voimajohdon käytöstä ei aiheudu muutoksia pintavesiin tai kalastoon. Voimajohdon maastokäytävässä tehdään puuston raivausta muutaman vuoden välein, mutta siitä ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka merkittävästi eroaisivat alueen nykyisestä metsätalouskäytöstä.

22.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden sekä niiden välisen sähkönsiirron ja tiestön rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt voimalapaikkojen ympärillä paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Tuotantoalueelle rakennetaan myös uusia teitä sekä levennetään ja vahvistetaan nykyisiä teitä. Teiden yhteyteen rakennetaan maakaapeliyhteyksiä voimaloiden välille. Sähkönsiirron reitin osalta pienimuotoista maankaivua ja mahdollista massantäyttöä esiintyy voimajohdon pylväspaikoilla. Haitalliset vaikutukset ovat todennäköisiä alueilla, joissa maanmuokkauksella tehdään vesien virtaussuunnassa alle 200 metrin etäisyydellä.

Vaihtoehdossa VE1 hankkeesta aiheutuvan rakennusvaiheen aikaisen muutoksen suuruus pintavesille arvioidaan kohtalaiseksi. Tuotantoalueella sijaitsee vain pari vesistöä, joiden läheisyyteen ei ole suunniteltu voimaloita, mutta kokonaisuutena arvioiden 35 tuulivoimalaa pienellä alueella merkitsee runsasta maanmuokkauksista. Maanmuokkauksesta voi aiheutua riski vedenlaadun heikkenemiselle tuotantoalueella paikoissa, joissa maankaivu sijaitsee ojitettujen soiden tai perattujen ojien läheisyydessä eikä kiintoainekuormia hallita lieventämistoimenpiteillä. Tuotantoalueen ulkopuolisiin arvovesistöihin vedenlaadun muutosten ei etäisyyden vuoksi arvioida ulottuvan. Varovaisuusperiaatteen nojalla on kuitenkin suositeltavaa huolehtia työmaavesien hallinnasta ja asianmukaisesta käsittelystä rakennusaikana. Kalastovaikutuksia saattaa aiheutua, jos vedenlaadun heikkenemistä tuotantoalueen ulkopuolella ei voida estää lieventämistoimenpitein.

Lisäksi vaihtoehdon VE1 voimala numero 3, joka on sijoitettu luonnontilaisen Ämänöjan läheisyyteen, voi vaarantaa luonnontilaisen puron ja sen toteuttaminen vaatii myös vesilain mukaisen poikkeusluvan.

Vaihtoehdossa VE2 hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus pintavesille arvioidaan vähäiseksi, koska tuotantoalueella sijaitsee vain yksittäisiä vesistöjä, joiden läheisyyteen on suunniteltu voimaloita. Voimaloita on yhteensä paljon vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, minkä vuoksi riski vedenlaadun muutoksille tuotantoalueen ulkopuolella arvioidaan vähäiseksi. Kalastovaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi mahdollisessa vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua pieniä polttoainepäästöjä maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön. Riskiä pidetään pienenä nykyisen koneetekniikan ansiosta.

Rakenteiden purkamisesta toiminnan päätyttyä aiheutuu rakentamisen kaltainen, mutta sitä vähäisempi vaikutus.

Sähkön siirto

Rakentamisaikana sähkön siirron reitiltä poistetaan puustoa voimajohdon maastokäytävältä. Johtoaukealle voi kuitenkin jäädä pusikoita ja matalavartista niittykasvillisuutta, jotka vähentävät eroosiota. Voimajohdon pylviä sijoitetaan reitille noin 300–400 metrin välein ja pylväiden perustamiseen liittyy maankaivamista perustuksia varten. Pylviä ei sijoiteta vesistöjen välittömään läheisyyteen. Hankkeen tuulivoimatuotannon päätyttyä voimajohto jää paikalleen, jollei sen poistamisesta tehdä päätöstä. Jos voimajohto pylväineen poistetaan, aiheutuu vähäistä maankaivamista pylväspaikoilla. Vaikutukset pintavesiin ovat rakentamisen ja purkamisen aikana enintään vähäisiä ja lyhytaikaisia. Kalastovaikutuksia ei aiheudu, jos työmaavesien käsittelystä huolehditaan rakennusaikana asianmukaisesti.

22.3.3 Yhteisvaikutukset

Pintavesien osalta Kankalonselän tuotantoaluetta ympäröivistä muista hankkeista mahdollisia yhteisvaikutuksia voivat aiheuttaa lähinnä alle kilometrin etäisyydellä olevat muut hankkeet. Näihin lukeutuvat Isonen turvetuotantoalue sekä Mustaisnevan, Mustaisnevan-Rojunnevan ja Ristiharjunkallion uusiutuvan energian hankkeet (Kuva 5-1 ja Kuva 5-2). Näiltä hankealueilta pintavesien virtaussuunta on kohti Karijoen latvavesiä, joihin voi hankkeiden yhteisvaikutuksesta kohdistua nykyistä enemmän kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Tarkankaiketaan ojittamaton suoalue pidättää osan Kankalonselän tuotantoalueelta mahdollisesti Karijoen suuntaan tällä alueella virtaavasta kiintoaineksestä.

Lautamäen tuulivoimahanke sijoittuu Kankalonselän hankkeen sähkön siirron reitti- vaihtojen VEA ja VEB kanssa samalle alueelle Teuvanjoen itäpuolelle. Hankkeiden yhteisvaikutukset ovat enintään vähäisiä, sillä Kankalonselän sähkön siirrosta ei pylväs sijoittelu huomioiden lähtökohtaisesti aiheudu pintavesivaikutuksia Teuvanjokeen. Sähkön siirron reittivaihtoehdot VED sijoittuu puolestaan tämän YVA-selostuksen laadinnan aikaan suunnitteilla olleen Rajamäenkylän tuulivoimahankkeen kanssa

samalle alueelle Isojoen itäpuolella. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi, sillä Kankalonselän sähkönsiirrosta ei pylvässiijoittelu huomioiden lähtökohtaisesti aiheudu pintavesivaikutuksia Isojokeen.

22.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Jos hanke ei toteudu (VE0), pintavesien tila ja niihin vaikuttavat nykyiset tekijät säilyvät ennallaan. Tuulivoimaloiden, tiestön ja maakaapeleiden rakentamisen vaikutuksia ei aiheudu.

22.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen herkkien virtavesien vuoksi haitallisten pintavesivaikutusten ehkäisemistä tulee tehdä huolehtimalla työmaavesien maahan imeyttämisestä rakennusaikana. On tärkeää, että sameita ja ravinnerikkaita vesiä ei johdeta suoraan ojiin, uomiin tai vesistöihin. Vaihtoehdossa VE1 voimalan 3 toteuttamatta jättäminen tai sen kauemmaksi siirtämistä Ämmänojasta vähentäisi Ämmänojan luonnontilaiseen tai menpuroon kohdistuvaa kiintoainekuormitusta rakennusaikana sekä toiminnanai-kaista vaikutusta vesitalouteen.

Työmaavesien hallinnassa pyritään suojelemaan vastaanottavia vesistöjä ehkäisemällä vesistövaikutuksia jo niiden syntysijoilla, muun muassa jättämällä mahdollisimman paljon kasvillisuutta vesistöjen ja työmaa-alueen väliin, suunnittelemalla työmaa-ajot mahdollisimman pitkälle olemassa olevien teiden varaan sekä siirtämällä syntyvät kaivumassat mahdollisimman pian pois alueelta. Sekä tuotantoalueella että sähkönsiirtoreitin alueella suositellaan jätettäväksi vähintään 20 metrin suojavyöhykkeet kaikkiin virtavesikohteisiin sekä inventoituihin vesilakikohteisiin.

Rakennusvaiheessa eroosionhallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Ojitetuilla suoalueilla haitallisia vesistövaikutuksia voidaan lieventää tukkimalla aiemmin ojitettuja suoalueita, jolloin valuma-alueella tapahtuvat maankäytön muutokset puskuroituvat soiden pidättäessä luontaisesti kiintoainesta, ravinteita ja humusta. Vesien palauttamisella tarkoitetaan vesien virtausreittien palauttamista lähemmäksi luontaista tilannetta, käytännössä takaisin vanhoihin ojiin. Vesienpalautusta suositellaan selvittettäväksi hankkeen edetessä erityisesti tuotantoalueella potentiaalisissa suokoh-teissa. Metsäkeskuksen suometsänhoidon paikkatietoaineiston perusteella tuotanto-alueella on useita vedenpalauttamiseen mahdollisesti sopivia luokiteltuja kohteita (Metsäkeskus 2025).

Ojittamattomilla suoalueilla, kuten Tarkankeitaalla, suo pidättää luontaisesti kiintoaine- ja ravinnekuormitusta myös rakennusaikana. Ojitettujen soiden osalta kiintoai-neen pidätyskyky on heikompi kuin ojittamattomien, mutta lieventämiskeinoilla sitä voidaan parantaa.

Kalaston ja muun vesieliöstön osalta on vesistöjen ja vesistönosien välisistä yhteyk-sistä pidettävä erityistä huolta, jos rakentamiseen liittyy uomia ylittävien huoltotei-den ja tierumpujen rakentamista. Mahdolliset tierummut tulee asentaa tasolle, jossa kalan kulku on mahdollista myös alivedenkorkeuksilla. Rakennusaikana uomien ylitys työkoneilla on ehdottoman kiellettyä valuma-alueella esiintyvän jokihelmisimpukan

vuoksi. Erityistä huomiota on rakennusaikana kiinnitettävä vesilain mukaisiin suoje-lukohteisiin, joiden tilaa ei saa muuttaa. Näihin kuuluvat Ämmänojankyön noro tuo-tantoalueen eteläosassa, luonnontilainen Ämmänojan puro tuotantoalueen etelä-osassa, osittain luonnontilainen lampi tuotantoalueen itäpuolella sekä luonnontilai-nen puro sähkönsiirron reittivaihto VED:n eteläosassa.

Sähkönsiirron osalta pylväiden perusteiden rakentamista suositellaan toteutettavaksi syyskutuisten meritaimenten lisääntymisajan ulkopuolella. Lisäksi herkkiin virtave-siin suositellaan jätettäväksi pusikkoa ja matalaa rantakasvillisuutta. Uoman ylityksiä ei työkoneilla saa tehdä.

22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle sijoitetaan 35 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 21 tuulivoimalaa. Voimalat ovat molemmissa hankevaihtoehtoissa suunniteltu sijoittuvan tuotantoalueen keskelle pääsääntöisesti etäälle pintavesimuodostumista. Erittäin uhanalaisia lajeja ei esiinny tuulivoimaloiden tuotantoalueella, mutta niitä esiintyy kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueilla. Myös tuotantoalueen herkkyys on suuri, koska tuotantoalue sijaitsee vedenjakajalla, jossa potentiaalinen kiintoainekuormitus voi levitä vesien virtaussuunnassa vielä herkempiin vesistöihin, jollei työmaavesien hallintaa hoideta asianmukaisesti rakennusaikana. Voimaloiden ympärillä on soista maastoa ja turvetta, jotka keräävät rakennusvaiheessa maan-muokkauksesta irtoavaa kiintoainesta, ravinteita ja humusta. Osa soista on kuitenkin ojitettua, mikä heikentää kiintoaineen pidätyskykyä. Hankevaihtoehto VE1 on arvi-oitu suuremman voimalamäärän ja maanmuokkauksen vuoksi muutoksen suuruu-delta kohtalaiseksi ja vaikutuksiltaan merkittävän kielteiseksi. Vaihtoehto VE2 on pienemmän voimalamäärän ja maanrakennusalueen perusteella muutoksen suuruu-delta vähäinen ja vaikutusten merkittävyydeltä kohtalaisen kielteinen (Taulukko 22-4).

Taulukko 22-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VE1	VE2
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri Vesimuodostumien herkkyys lisääntyy kuormitukselle on suuri latvavesistöissä.	Kohtalainen Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille. Erittäin uhanalaisia lajeja ei esiinny tuotantoalueen vaikutusalueella.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Toiminnan mahdollisesti aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun ja vesiliöstöön ovat kohtalaisia. Muutoksen suuruutta voidaan vähentää lieventämistoimenpiteillä.	Vähäinen kielteinen Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia muutoksia. Muutokset ovat tilapäisiä ja palautuvia. Hanke vaikuttaa enintään vähäisen haitallisesti kalakan-toihin rakennusvaiheessa. Muutoksen suuruutta voidaan vähentää lieventämistoimenpiteillä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävän kielteinen Hankkeesta pintavesiin aiheutuvat vaikutukset voivat olla jopa merkittävän kielteisiä. Suuri voimalamäärä ojitetulla suoalueella voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia myös alapuolisiin vesistöihin. Hankevaihtoehdossa VE1 maanrakennustöitä ja siten mahdollisia haittavaikutuksia on enemmän kuin VE2:ssa.	Kohtalainen kielteinen Hankkeesta pintavesiin aiheutuvat vaikutukset ovat enintään kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset rajoittuvat rakennusvaiheeseen. Hankevaihtoehdossa VE1 maanrakennustöitä ja siten mahdollisia haittavaikutuksia on enemmän kuin VE2:ssa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ylittävät hyvin herkkiä vesienhoidon virtavesiä, joissa elää erittäin uhanalaisiksi luokiteltuja lajeja: jokihelmisimpukka ja meritaimen. Vesistöylyityksiä on useita kaikissa reittivaihtoehdoissa, mutta reittivaihtoehdot eivät eroa pintavesivaikutuksiltaan. Sähkönsiirron osalta hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus on enintään vähäinen, sillä voimajohdon pylviä ei sijoiteta vesistöjen välittömään läheisyyteen ja johtoaukealle voidaan jättää matalaa kasvillisuutta eroosion vähentämiseksi, vaikka korkeampaa puustoa joudutaankin poistamaan. Vaikutusten merkittävyys pintavesille sähkönsiirron osalta on kaikissa reittivaihtoehdoissa kohtalaisen kielteinen (Taulukko 22-5).

Taulukko 22-5. Sähkön siirron vaikutukset pintavesiin.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri Vaikutusalueella uhanalaisia vesilajeja. Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille.	Suuri Vaikutusalueella uhanalaisia vesilajeja. Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille.	Suuri Vaikutusalueella uhanalaisia vesilajeja. Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille.	Suuri Vaikutusalueella uhanalaisia vesilajeja. Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille.
Muutoksen suuruus	Vähäinen muutos Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä muutoksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Muutokset ovat rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Vähäinen muutos Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä muutoksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Muutokset ovat rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Vähäinen muutos Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä muutoksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Muutokset ovat rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Vähäinen muutos Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä muutoksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Muutokset ovat rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Vesistöjen herkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella Imperia-arviointikehikon mukainen vaikutuksen merkittävyys on merkittävän haitallinen hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 ja sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoissa VEA, VEB, VEC ja VED merkittävyys on kohtalaisen kielteinen. Haitalliset vaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaan ja niitä voidaan lieventää (Taulukko 22-6).

Taulukko 22-6 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys			VE1	VE2, VEA, VEB, VEC, VED		
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

23 Kasvillisuus ja luontotyypit

23.1 Nykytilanne

Tässä luvussa on esitetty tiivistelmä kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilasta sekä arvioitu vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Tarkemmat nykytilan kuvaukset löytyvät tuotantoalueen ja sähkönsiirron kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksistä (Liite 10a, Liite 10b).

Tuotantoalue sijaitsee keskiboreaalisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpiketaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Tuotantoalueelle sijoittuu kaksi järveä, Kankalojärvi ja Mustaisjärvi sekä useita pienialaisia lampia, pääosin suoalueilla. Näiden lisäksi tuotantoalueelle sijoittuu luontotyyppikartoituksen ja kartta-aineistojen perusteella useita lähteitä. Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä ja sille sijoittuu runsaasti metsäojitettuja soita. Luontotyyppiselvityksen perusteella kangasmaan metsät ovat valtaosin mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta, mutta myös tuoretta ja hieman lehtomaista kangasta esiintyy. Alueen erityispiirteenä on kangasmaiden ja keidas- ja piensoiden muodostama mosaiikki. Laajimpia ojittamattomia suoalueita ovat tuotantoalueen koillisosaan sijoittuva Mustaisneva sekä tuotantoalueen länsiosiin sijoittuvat Kankalonkeidas ja Rajaneva.

Metsäkeskuksen tuotantoalueelle rajaamista yhdeksästä metsälain tärkeästä elinympäristöstä kaksi on kangasmetsäsaarekkeita, kaksi vähäpuustoisia soita, kaksi rehevää korpea, kaksi lähdettä ja yksi on letto (Kuva 23-1).

Maastoinventointiin perustuva nykytilan tarkempi kuvaus on esitetty seuraavissa luvuissa.

Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Tuotantoalueen tiedot uhanalaisista ja muutoin huomionarvoisista lajeista tilattiin 15.1.2024. aineistopyynnöllä Suomen lajitietokeskuksesta (Laji.fi -palvelu). Näiden aineistojen perusteella tuotantoalueella kasvaa erittäin uhanalaista (EN) ja erityisesti suojeltavaa nummirahkasammalta, koko maassa rauhoitettua (LSL 74 §) valkolehdokkia (LC) ja vaarantunutta (VU) kalliokeuhkojäkälää. Lisäksi vuoden 2024 kartoituksissa tehtiin toinen havainto valkolehdokista ja yksi havainto silmälläpidettävästä (NT) ahokissankäpälästä.

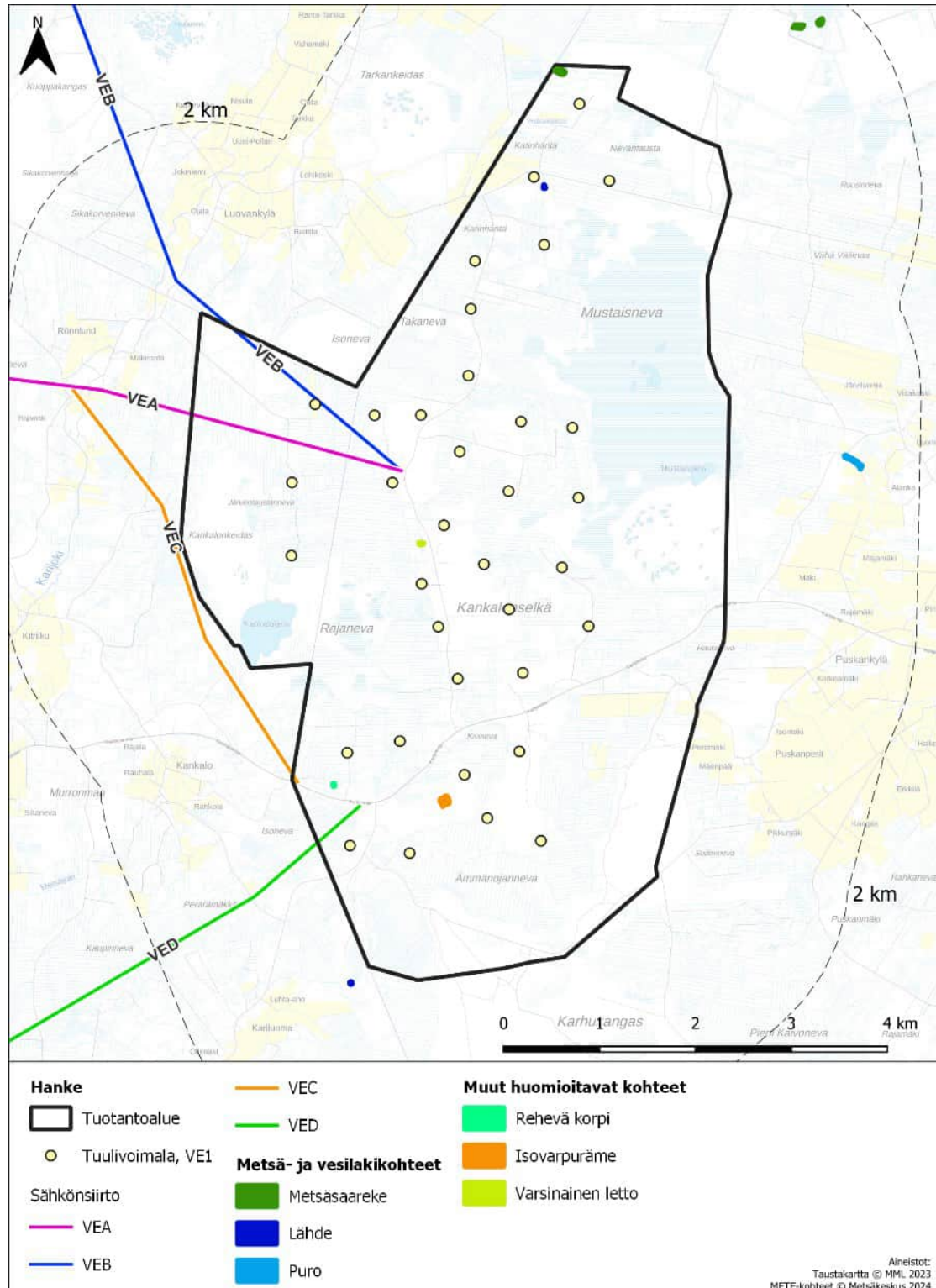
Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA, VEB, VEC ja VED sijoittuvat pääosin talousmetsiin, metsäojitetuille soille, hakkuuaukeille sekä peltoalueille. Kasvupaikoiltaan metsät ovat kuivahkoa kangasta, mutta myös tuoretta ja lehtomaista kangasta esiintyy. Reitit VEA, VEB ja VEC risteävät Karijokea. Vaihtoehto VED ylittää Pajuluoman, joka on Lapväärtinjokilaakson Natura 2000 -alueeseen kuuluvan Isojoen sivuhaara.

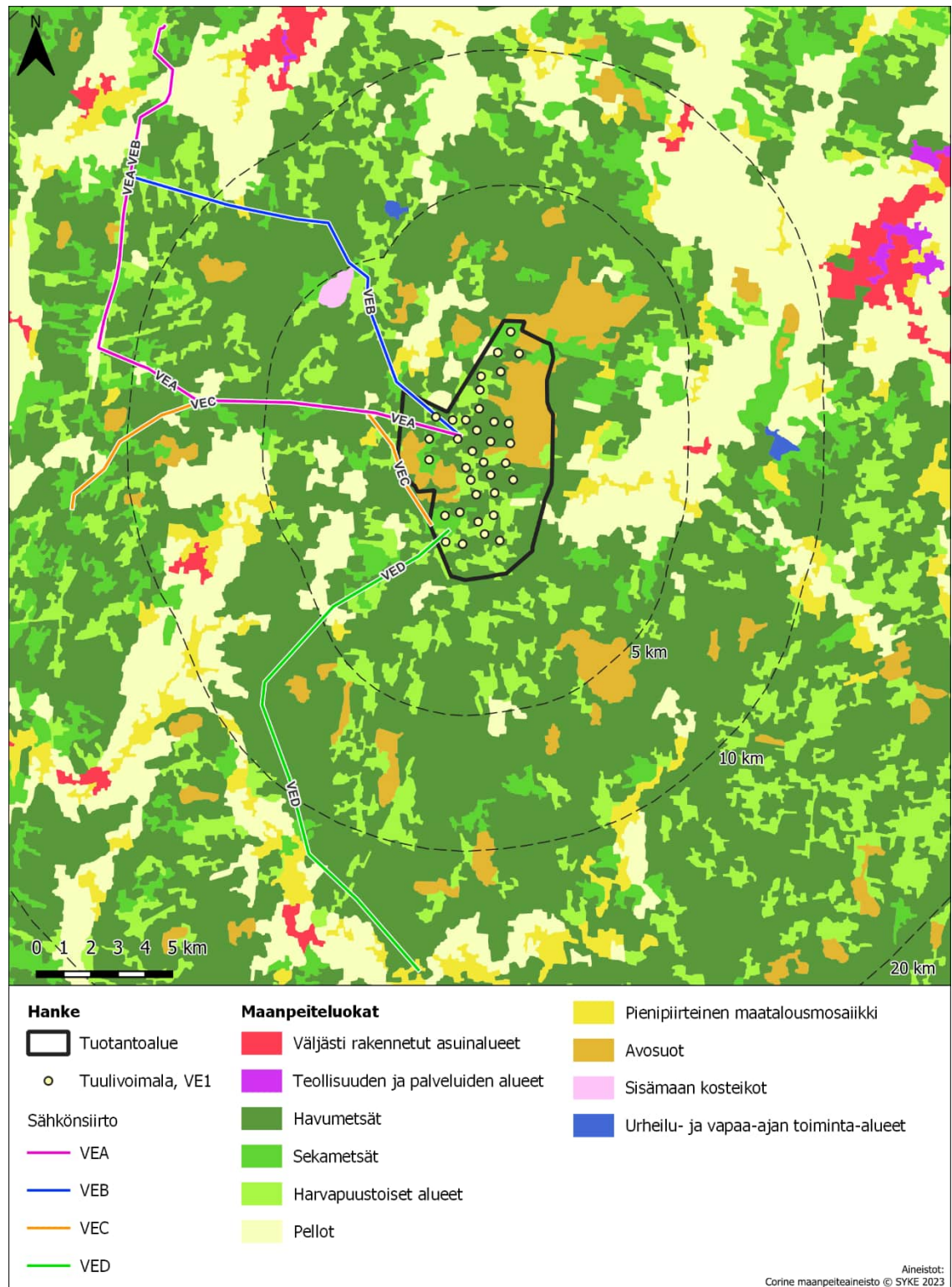
Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Tiedot uhanalaisista ja muutoin huomionarvoisista lajeista tilattiin aineistopyynnöllä Suomen lajitietokeskuksesta (Laji.fi -palvelu) sähkönsiirron osalta 19.2.2024.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen molemminpuolisella 200 metrin suojavyöhykkeellä ei ole tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella. Kesän 2024 maastokartoituksissa havaittiin rauhoitettu valko-lehdokki ja silmälläpidettävää raidankeuhkojäkälää.



Kuva 23-1 Metsäkeskuksen rajaamat erityisen tärkeät elinympäristöt.



Kuva 23-2 Alueen maanpeiteluokat (SYKE, 2023).

23.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

23.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Selvitysalue koostuu tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreittejä molemmin puolin reunustavasta 200 metrin levyisestä vyöhykkeestä.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirron luontovaikutusten arviointia varten lähtöaineistona on käytetty muun muassa Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi -palvelu), Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. Zonation-aineisto, suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 -alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja, Valtakunnan metsien inventoinnin aineistoja ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Lisäksi käytetään ilmakuvia, valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoja kuten kasvupaikkatietoja ja Zonation-aineiston arvoja. Lisäksi käydään läpi hankealueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita.

Edellä mainittuja avoimia lähtötietoja on täydennetty seuraavilla maastoinventoinneilla YVA-ohjelmavaiheen jälkeen:

- Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset (25.3.-31.7.2024, yhteensä noin 100 tuntia)
- Sähkönsiirtolinjojen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset (29.7.-1.8.2024 ja 14.8.2024, yhteensä noin 35 tuntia)
- *Lisäksi liito-oravakartoitusten yhteydessä keväällä tarkennettiin tuotantoalueen ja sähkönsiirron tarkistettavia kasvillisuus- ja luontotyyppikohteita, jolloin laajoja alueita sähkönsiirtolinjoilta todettiin metsätalouden muuttamiksi.*

Maastotyöt kohdennettiin selvitysalueella lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Lähtötietoihin perustuvalla kohdentamisella pyrittiin huomioimaan myös se, että tuulivoimaloita ei YVA-menettelyvaiheessa pystytäkään sijoittamaan välttämättä täsmällisesti lopulliseen rakentamiskohtaan. Maastotöiden tavoitteena oli selvittää, esiintyykö selvitysalueella luonnonsuojelulain (9/2023) 64 ja 65 §:ssä määriteltyjä suojeltuja luontotyypppejä, vesilailla (587/2011) suojeltuja luontotyypppejä, uhanalaisia luontotyypppejä, muita huomionarvoisia luontokohteita ja rauhoitettuja tai uhanalaisia lajeja. Selvitysalueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula & Raunio, 2018). Metsälain 3 luvun 10 §:n tarkoittamat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt sisältyvät pääsääntöisesti vuoden 2018 luokittelun mukaisiin uhanalaisiin luontotyypppeihin.

Maastoinventointien havainnot lähtötietona

Tuotantoalueen kartoituksessa uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyypppejä löydettiin 23 kohteelta (Kuva 23-3). Valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyypppejä havaittiin selvitysalueella 12 kohteessa. Ne olivat tuore suuruohoniitty, kolme vanhaa lehtomaista kangasta, mustikkakorpi ja kaksi kangaskorpea sekä lähteikkö, havu-metsävyöhykkeen puro, tuore keskiravinteinen lehto, kangasräme, sarakorpi ja

Kuva 23-3. Luontotyyppikartoituksessa tuotantoalueelta tunnistetut luontotyyppikuviot.

Sähkönsiirron kartoituksessa havaittiin 37 luontotyyppikohdetta. Valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyypppejä havaittiin selvitysalueella 13 kohteessa. Ne olivat kangaskorpea ja korpirämettä kahdessa kohteessa, varpukorpea ja lehtokorpea yhdessä kohteessa kumpaakin sekä ruohokorpea, kangasrämettä, havumetsävyöhykkeen puroja ja pikkujokia sekä varttuneita kuivahkoja kankaita ja tuoreita keskiravinteisia lehtoja kaikkia kahdelta luontotyyppikuviolta. Alueelta vesilain suojelluista luontotyypeistä havaittiin yksi tihkupintalähteikkö. Kyseisten inventointien tarkempi kuvaus on esitetty erillisissä liitteissä (Liite 10a, Liite 10b).

Kartoitusajankohta oli sovelias alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoittamiseen. Vaikutusten arvioinnin osalta oleellinen epävarmuustekijä on se, että yksittäisten kasvilajien havaitsematta jääminen on aina mahdollista. Kuitenkin luontotyyppien ja alueen yleispiirteiden perusteella pystytään riittävällä tarkkuudella määrittämään alueen luontoarvoja.

Lisäksi huomionarvoista on, että arviointi tehdään yleissuunnitelmatasoisen suunnitelman mukaan. Voimalapaikat voivat muuttua yhä, mutta arviointi on tehty olemassa olevan suunnitelman perusteella. Pistemäisten kohteiden arvioinnissa voimalan siirtäminen muutamalla kymmenellä metrillä voi muuttaa arvioinnin tulosta. Oleellista kuitenkin on, että siirtomahdollisuuden ansiosta luontoarvoja voidaan ottaa huomioon seuraavissa suunnitteluvaiheissa, kun arvokkaat kasvillisuus- ja luontokohteet ovat tiedossa.

23.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyypppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden sijoituspaikoilta, sekä mahdollisesti soiden vesitalouteen vaikuttavista muutoksista valuma-alueilla. Vaikutuksia syntyy rakentamisen alkuvaiheessa pintamaan poiston ja pintojen kovettamisen yhteydessä. Lisäksi teiden ja voimala-alueiden kuivatukseen kaivettavat ojat saattavat muuttaa pintavesien virtausta.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutusta. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen kielteisesti tai myönteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt voivat olla monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla kuten kalioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Metsäympäristössä reunavaikutus ulottuu tyypillisesti 2–3 puun mitan eli noin 50–80 metrin etäisyydelle metsän sisään. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle (Ylisirniö ym. 2016).

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla. Näitä vaikutuksia ovat mm. metsäalueiden pirstoutuminen ja

reunavyöhykkeiden syntyminen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväs-paikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

23.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMEPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Kriteeristöissä otetaan huomioon erityisesti herkkyyttä arvioitaessa alueen luonnontilaisuuden taso, lailla suojeltujen, uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintyminen alueella, näiden muutoksenkestokyky ja palautuvuus. Muutoksen suuruuden arvioinnissa otettiin huomioon muutoksen palautuvuus ja suoran vaikutusalueen sekä riippuen luontotyyppistä reunavaikutuksen pinta-ala. Muutos katsottiin pieneksi pinta-alan ollessa alla 10 %, kohtalaiseksi 10 ja 40 % välillä suureksi 40 ja 80 % välillä ja erityisesti suureksi yli 80 % pinta-alalla. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin ensin kunkin luontotyyppi- ja kasvillisuusesiintymän osalta ja lopuksi kokonaisuutena tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

23.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

23.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset eivät ole kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta oleellisin vaihe hankkeen elinkaarella. Rakentamisenaikaiset vaikutukset on kuvattu luvussa 23.3.2.

VE1

Toiminnan alkaessa uusia vaikutuksia ei aiheudu. Tuotantoalueelle sijoittuu nykytilassakin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantamisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen, ja sitä kautta ihmistoiminnan lisääntymiseen alueella. Tien parantamisen vaikutukset saavutettavuuteen ovat merkittävämpiä sosiaalisten vaikutusten osalta.

Huoltotiet toimivat tuulivoimalan toiminnan aikana mahdollisina leviämisreitteinä vieraslajeille, myös haitallisille vieraslajeille, joita leviää luonnonympäristöön liikenteen mukana.

VE2

Ei oleellista eroa vaihtoehdon VE1 vaikutuksiin tuotannon aikana.

Sähkönsiirto

Käytön aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset kaikissa vaihtoehdoissa. Reunavaikutukset ja varjostuksen poistumisen kielteiset vaikutukset saattavat lieventyä käyttövaiheessa, kun matalana pidettävä kasvillisuus alkaa palautua johtoaukealle. Vaikutukset tosin voimistuvat uudelleen aina, kun

johtoaukeaa raivataan noin 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeen puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein.

23.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja voimaloiden vaativan infrastruktuurin rakentaminen (työalueet, sisäinen sähkönsiirto ja sähköasema sekä uudet ja parannettavat tiet) vaikuttaa alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat kasvillisuuden häviämisestä voimalapaikoilta ja teiden alta, metsäalueiden pirstoutumisesta ja reunavaikutusten lisääntymisestä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyväluonteiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotavilla maamassoilla. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä jopa kymmeniä vuosia. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan.

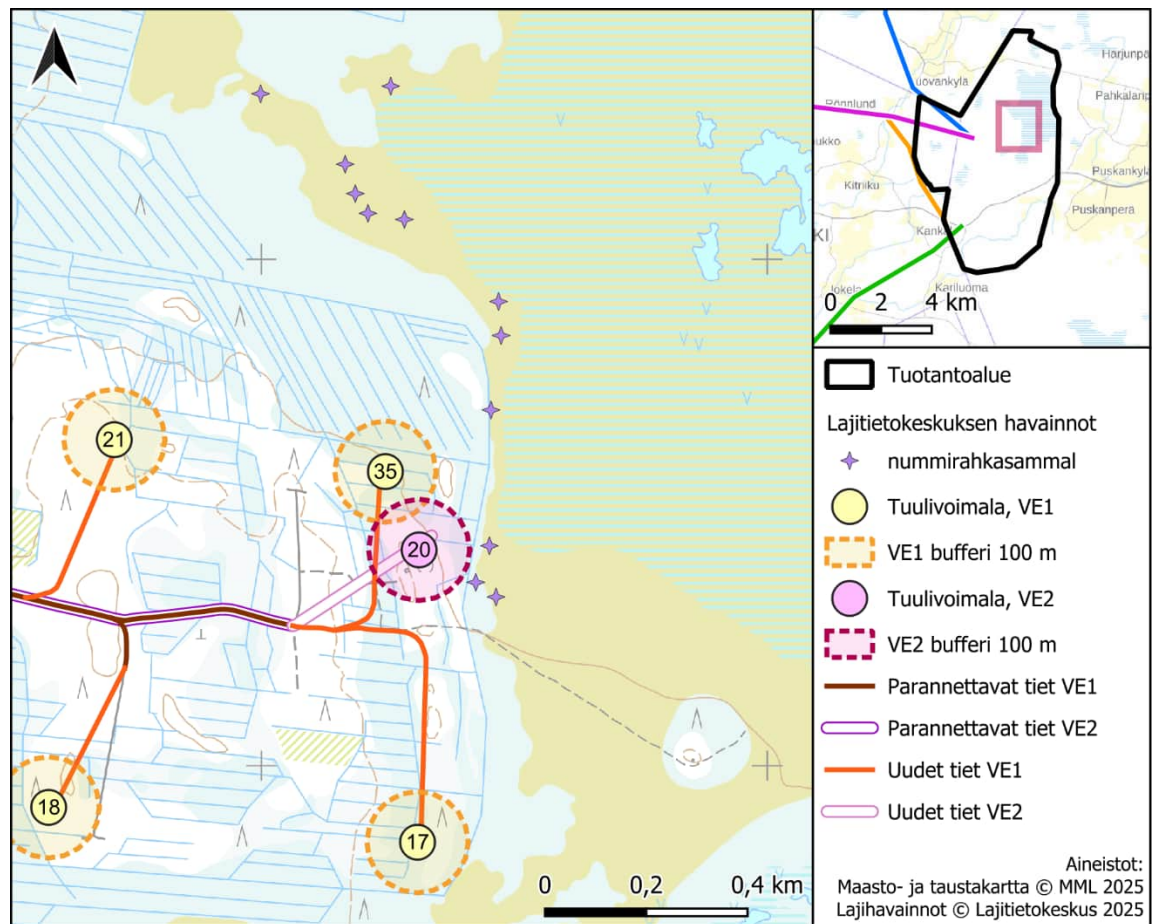
Vaikutukset huomionarvoiseen lajistoon VE1 ja VE2

Tuotantoalueella Mustaisnevan länsilaidalla on vuoden 2016 havaintoja erittäin uhanalaista (EN) ja erityisesti suojeltavaa nummirahkasammaleesta (Kuva 23-4). Nummirahkasammal kasvaa tyypillisesti karuilla ohutturpeisilla nevoilla ja nevarämeillä hiekkamaalla ja suosii minerotrofisia tiikkuvaikutteisia ja ajoittain kuivahtavia ympäristöjä, joissa kilpailu on vähäistä (Heikkilä & Lindholm 1989, Heikkilä 2009). Lähimmät voimalat sijoittuvat ylärinteeseen vaihtoehdossa VE1 241 m päähän ja vaihtoehdossa VE2 129 m päähän lähimmästä havaintopisteestä. Rakentamisen aikana nummirahkasammaleelle saattaa syntyä vaikutuksia pohjavesien kautta. Vaikutuksen arvioidaan kestävän korkeintaan voimaloiden perustusten rakentamisen ajan, jolloin tiikkuvaikutus saattaa väliaikaisesti heikentyä kasvupaikoilla. Tällöin pohjavesi saattaa purkautua perustusten rakentamista varten kaivetusta kuopasta, jolloin se ei päädy nummirahkasammaleen kasvupaikoille. Voimaloiden valmiit perustukset eristyvät maanpinnan läheisyydessä olevasta pohjavedestä, jolloin pohjaveden virtaus palautuu ennalleen rakentamisen jälkeen. Nummirahkasammal sietää lyhytaikaista kuivumista (Heikkilä & Lindholm 1989) ja sitä on havaittu myös karumilta keidassuokuljujen reunoilta (Heikkilä 2009), joten kielteistä vaikutusta ei todennäköisesti aiheudu tai se on vähäinen. Pintavesivaikutuksia tai pidempikestoisia vaikutuksia vesitalouteen ei arvioida syntyvän, sillä voimalat ovat ylärinteessä ja voimaloiden ja kasvupaikkojen välillä oja molemmissa vaihtoehdoissa.

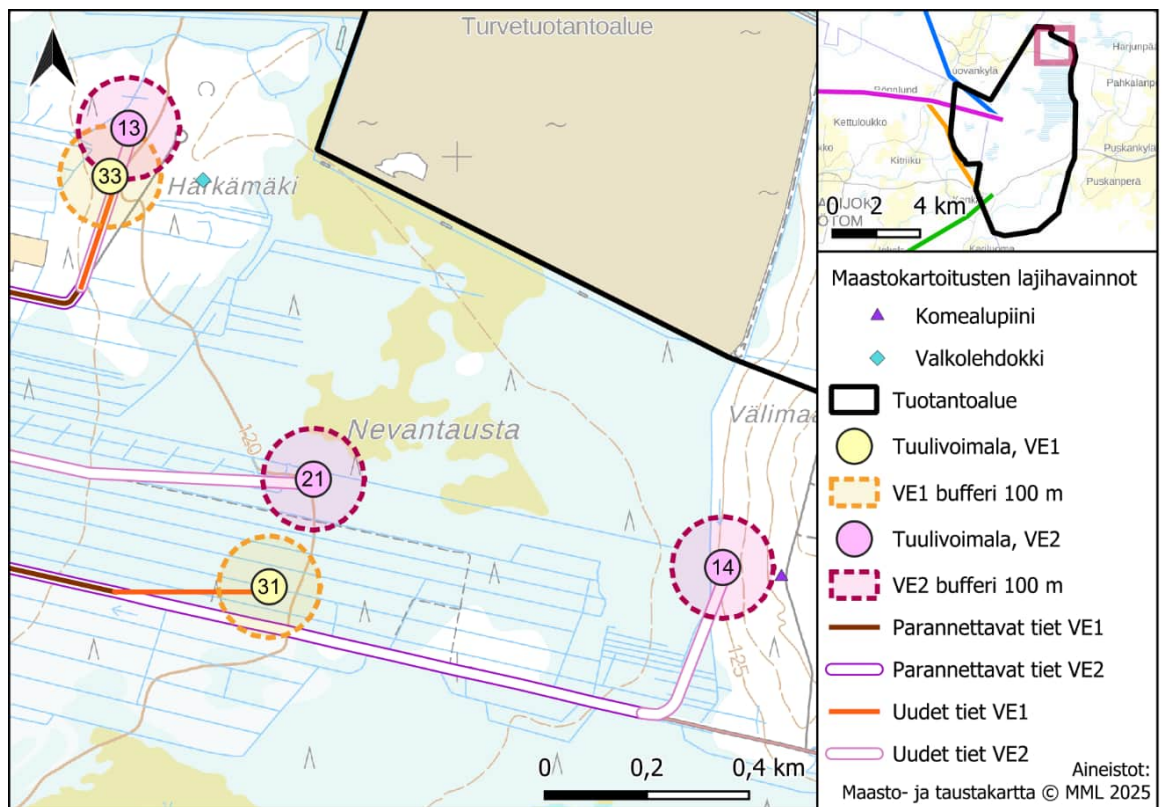
Lajitietokeskuksen aineistossa on havainto kalliokeuhkojäkälestä vuodelta 1990 tuotantoalueen länsirajalta ja valkolehdokista vuodelta 2015 vähän Karijoentien pohjoispuolelta. Valkolehdokki on arvioitu elinvoimaiseksi (LC), mutta se on rauhoitettu koko maassa (LSL 74 §), ja sen herkkyys muutoksille on vähäinen. Kalliokeuhkojäkäleä on yli kilometrin ja valkolehdokki yli 200 metrin etäisyydellä uusista teistä ja voimalapaikoista, joten rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan muutosta näille lajeille.

Valkolehdokkia havaittiin kesän 2024 maastokartoituksissa myös tuotantoalueen pohjoisosasta Härkämäeltä noin kymmenen yksilöä kahdenkymmenen neliömetrin alalla (Kuva 23-5). Etäisyys VE1 voimalapaikkaan 33 on noin 182 ja VE2 voimalapaikkaan 13 178 m. Etäisyys uuteen tiehen VE1:ssä on noin 165 ja VE2:ssa noin 157 m. Molemmissa vaihtoehdoissa voimalan nostoalueen raivaaminen aiheuttaa vähäistä muutosta reunavaikutuksen lisääntyessä kasvupaikalla. Vähäinen kielteinen vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

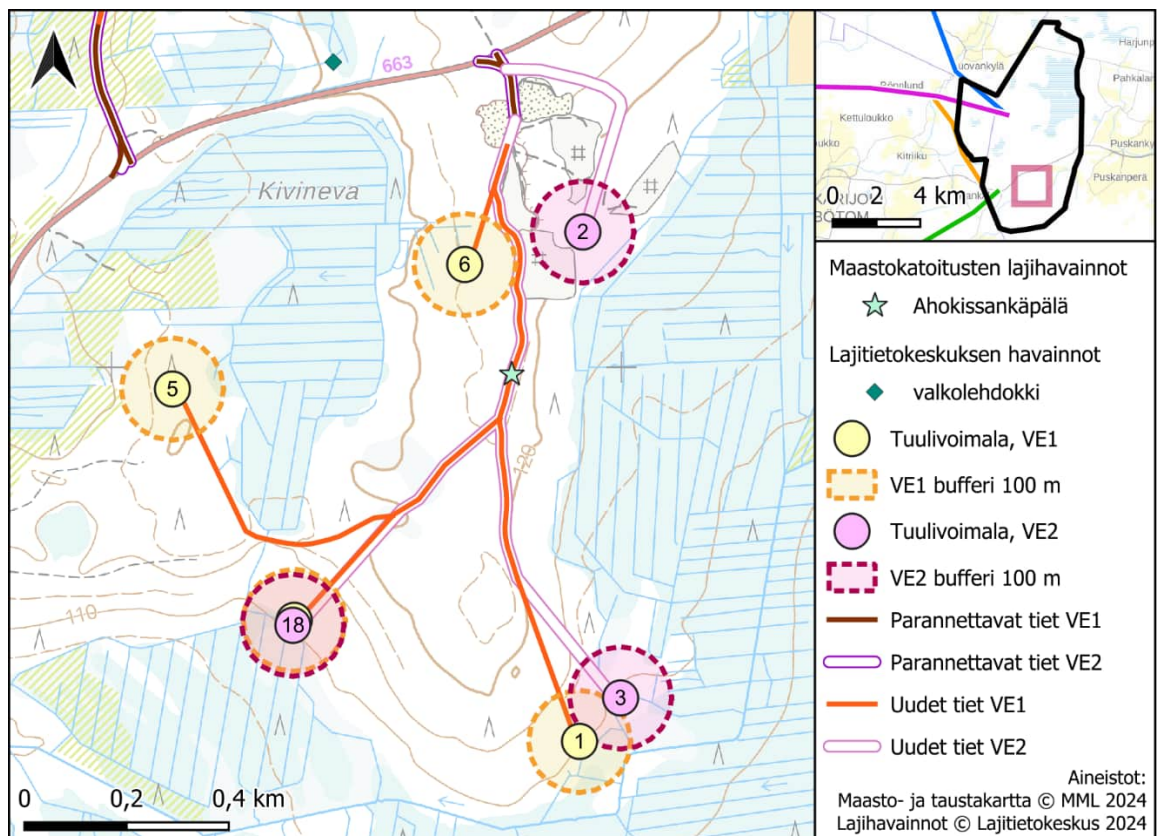
Maastokartoituksissa havaittiin myös silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpälää Karijoentien eteläpuolelta ja esiintymän herkkyys on vähäinen (Kuva 23-6). Havaittu esiintymä on nykyisellä ajouralla ja se jää uuden tien alle molemmissa vaihtoehdoissa. Esiintymä todennäköisesti tuhoutuu tien rakentamisen yhteydessä kokonaan, ellei sen turvaamiseksi ryhdytä erityisiin toimenpiteisiin. Suuri kielteinen muutos molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), jolloin vaikutus on kohtalainen kielteinen.



Kuva 23-4. Voimalapaikat ja nummirahkasammalhavainnot



Kuva 23-5. Tuotantoalueen pohjoisosan voimalapaikat ja lajihavainnot



Kuva 23-6. Tuotantoalueen eteläosan voimalapaikat ja lajihavainnot

VE1

Voimaloiden alta arvioitiin poistuvan puustoa 35–70 hehtaarin alueelta, uusien teiden alta 10 ha ja parannettavien teiden 4 ha. Yhteensä puustoa häviää 49–84 hehtaarin alueelta.

Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta kolmelletoista aiheutuu vaihtoehdon VE1 rakentamisvaiheessa suoria tai epäsuoria vaikutuksia (Taulukko 23-1). Suurin osa vaikutuksista on vähäisiä tai kohtalaisia reunavaikutuksia. Yhteen uhanalaisen luontotyyppiin, vanha havupuuvaltainen lehtomainen kangas, kohdistuu erittäin suuri kielteinen vaikutus (Kuva 23-7). Lisäksi kohtalaisia suoria vaikutuksia syntyy varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan kuvioon (Kuva 23-8) ja tuoreeseen suurruohoniihtyy (Kuva 23-10).

Taulukko 23-1. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia vaihtoehdossa VE1. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarviointissa.

Kuvio nro	Luontotyyppi	Uhan-alaisuus koko maa / Etelä-Suomi	Pinta-ala (ha)	Sijainti lähimpään voimalaan sekä uuteen tai parannettavaan tiehen nähden	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
5	Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	EN/EN	0,64	Etäisyys voimalapaikkaan 9 m, uusi tie kulkee kuvion läpi kaakkoisreunasta.	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. 88 % kuvioista jää voimalan perustusten ja tien alle ja loput reunavaikutuksen heikentämäksi. Erittäin suuri kielteinen muutos. Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus.
7	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,34	Etäisyys voimalapaikkaan 144 m ja parannettavaan tiehen 125 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
8	Lehtokorvet	VU/EN	0,22	Etäisyys voimalapaikkaan 184 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
9	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	3,81	Etäisyys voimalapaikkaan 22 m ja uuteen tiehen 0 m.	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. 17 % kuvioista jää voimalan perustusten ja tien alle. Kohtalainen

					muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
10	Mustikkakorvet	EN/EN	0,13	Etäisyys voimalapaikkaan 145 m ja uuteen tiehen 53 m.	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
11	Saranevat	NT/VU	3,46	Etäisyys voimalapaikkaan 156 m ja parannettavaan tiehen 149 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys vähäinen. Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Vähäinen kielteinen vaikutus.
13	Keidas- ja rahkarämeet, Isovarpurämeet, Sara- ja luhtanevat ja minerotrofiset lyhytkorsinevat, Rimpinevat, Kangasrämeet, Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	LC/LC NT/VU NT/VU LC/EN VU/EN LC/LC	273	Etäisyys voimalapaikkaan 27 m ja uuteen tiehen 34 m	Valtakunnallisesti elinvoimaisia, silmälläpidettäviä ja uhanalaisia sekä alueellisesti elinvoimaisia ja uhanalaisia luontotyypppejä, joiden edustavuus on hyvä ja herkkyys kohtalainen. Voimalapaikkojen 13 ja 34 nostoalueet saattavat ulottua suon ojitetuille reuna-alueille, mutta luontotyyppit eivät ole herkkiä reunavaikutuksella. Muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
14	Keidas- ja rahkarämeet, Kuljunevat ja ombrotrofiset lyhytkorsinevat, Rimpinevat Kalvalkkanevat, Isovarpurämeet	LC/LC LC/LC LC/EN NT/VU NT/VU	644	Etäisyys voimalapaikkaan 95 m ja uuteen tiehen 82 m	Valtakunnallisesti arvokas keidassuokokonaisuus (SSTE), jossa valtakunnallisesti elinvoimaisia ja silmälläpidettäviä sekä alueellisesti elinvoimaisia ja uhanalaisia luontotyypppejä, joiden edustavuus on erinomainen ja herkkyys kohtalainen. Voimalapaikkojen nostoalueet aiheuttavat reunavaikutusta ja mahdollisesti väliaikaisia muutoksia suohon vaikuttaviin pohjavesiin, luontotyyppit eivät herkkiä reunavaikutukselle. Muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.

15	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,27	Etäisyys parannettavaan tiehen 92 m.	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Korkeintaan vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Vähäinen kielteinen vaikutus.
16	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT/NT	0,14	Etäisyys uuteen tiehen 123 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys kohtalainen. Korkeintaan vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Vähäinen kielteinen vaikutus.
17	Tuoreet suurruuhoniityt	CR/CR	0,04	Etäisyys tiehen 0 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. 17 % kuviosta jää tien alle, reunavaikutus ei ole olennainen, muutos kohtalainen. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
22	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	1,04	Etäisyys voimalapaikkaan 219 m ja parannettavaan tiehen 0 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Parannettava tie sivuaa kuviota ja uusi tie kaartaa kaakkoispuolelle. Pääosin reunavaikutuksen lisääntymistä, muutos kohtalainen. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
23	Kangaskorvet, Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	EN/CR NT/VU	0,70	Etäisyys parannettavaan tiehen 10 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen ja silmälläpidettävän sekä alueellisesti uhanalaisten luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.

VE2

Voimaloiden alta arvioitiin poistuvan puustoa 21–42 hehtaarin alueelta, uusien teiden alta 7 ha ja parannettavien teiden 4 ha. Yhteensä puustoa häviää 32–53 hehtaarin alueelta.

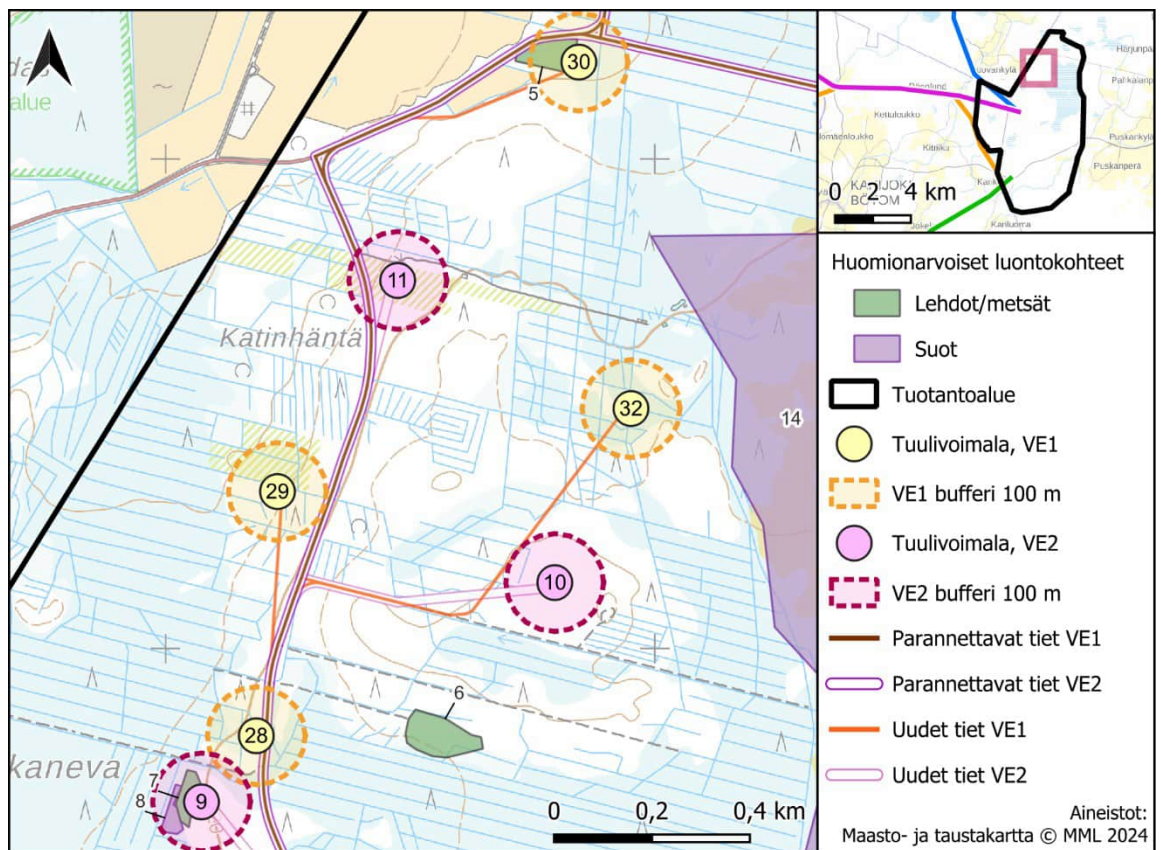
Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta yhdeksälle aiheutuu vaihtoehtoon VE2 rakentamisvaiheessa suoria tai epäsuoria vaikutuksia (Taulukko 23-2). Suurin osa

vaikutuksista on vähäisiä tai kohtalaisia reunavaikutuksia. Kahteen uhanalaisen luontotyyppiin, lehtokorpi ja varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas, kohdistuu erittäin suuri suora kielteinen vaikutus (Kuva 23-7). Lisäksi kohtalaisia suoria vaikutuksia syntyy kahteen varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan kuvioon (Kuva 23-8, Kuva 23-9).

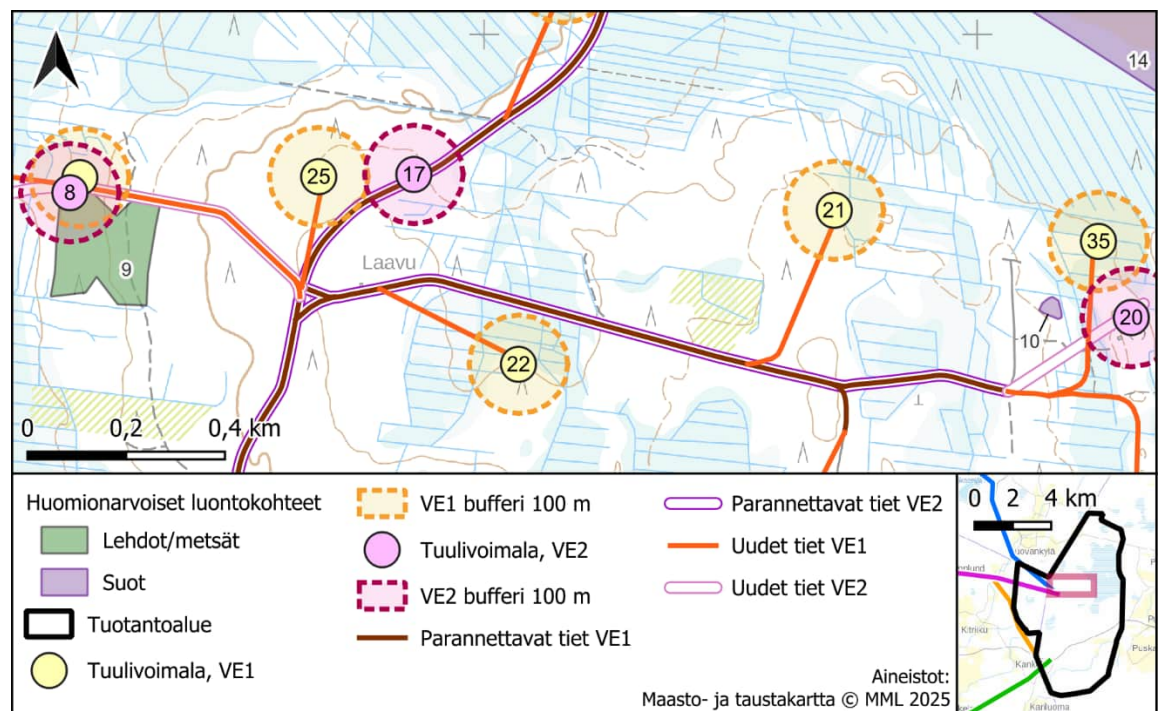
Taulukko 23-2. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia vaihtoehdossa VE2. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarviointissa.

Ku- vio nro	Luontotyyppi	Uhan-alai- suus koko maa / Etelä- Suomi	Pinta- ala (ha)	Sijainti lähim- pään voimalaan sekä uuteen tai parannettavaan tiehen nähden	Kohteen herkkyys, muutoksen suu- ruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
4	Varttuneet ha- vupuuvallaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,73	Etäisyys voimala- paikkaan 87 m ja uuteen tiehen 84 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luonto- tyypin kohtalainen esiintymä, herk- kyys kohtalainen. Noin 7 % jää nosto- alueen alle ja lisäksi reunavaikutus li- sääntyy huomattavalla osalla ku- viota. Kohtalainen muutos. Kohtalai- nen kielteinen vaikutus.
5	Vanhat havu- puuvaltaiset lehtomaiset kankaat	EN/EN	0,64	Etäisyys paran- nettavaan tiehen 0 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luon- totyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Olemassa olevaa tietä paran- netaan kuvion pohjoisreunalla, jol- loin reunavaikutus lisääntyy hieman, vähäinen muutos. Kohtalainen kiel- teinen vaikutus.
7	Varttuneet ha- vupuuvallaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,34	Etäisyys voimala- paikkaan 12 m ja parannettavaan tiehen 14 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luonto- tyypin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Koko kuvio jää nostoalueen alle. Erittäin suuri kielteinen muutos. Erittäin merkittävä kielteinen vaiku- tus.
8	Lehtokorvet	VU/EN	0,22	Etäisyys voimala- paikkaan 50 m ja parannettavaan tiehen 51 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luon- totyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Metsäkeskuksen rajaama eri- tyisen tärkeä elinympäristö. Lähes koko kuvio jää nostoalueen alle, ja loppu kärsii reunavaikutuksesta ja pintaveden virtausmuutoksista. Erit- täin suuri kielteinen muutos. Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus.
9	Varttuneet ha- vupuuvallaiset tuoreet kankaat	NT/VU	3,81	Etäisyys voimala- paikkaan 0 m ja parannettavaan tiehen 0 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luonto- tyypin kohtalainen esiintymä, herk- kyys kohtalainen. Noin 25 % jää voi- malan perustusten, nostoalueen ja uuden tien alle. Kohtalainen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.

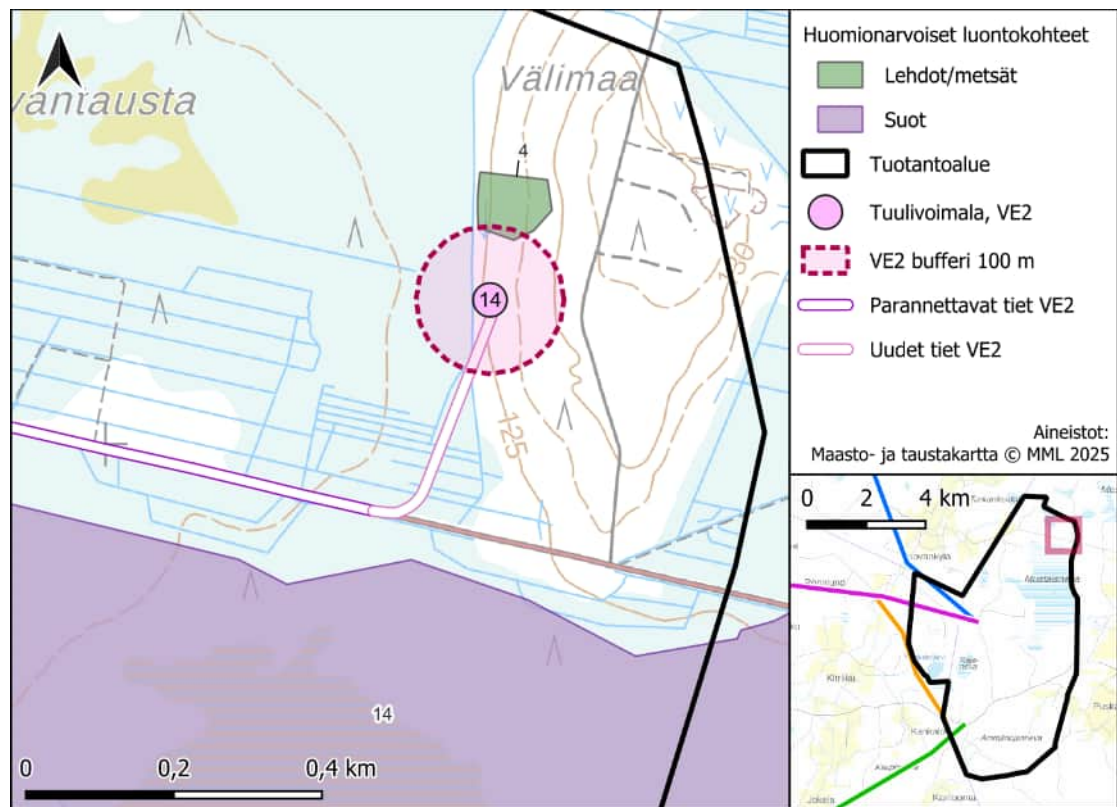
10	Mustikkakorvet	EN/EN	0,13	Etäisyys voimalapaikkaan 141 m ja uuteen tiehen 65 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
13	Keidas- ja rahkarämeet, Isovarpurämeet, Sara- ja luhtanevat ja mi-nerotrofiset lyhytkorsinevat, Rimpinevat, Kangasrämeet, Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	LC/LC NT/VU NT/VU LC/EN VU/EN LC/LC	274	Etäisyys parannettavaan tiehen 117 m	Valtakunnallisesti elinvoimaisia, silmälläpidettäviä ja uhanalaisia sekä alueellisesti elinvoimaisia ja uhanalaisia luontotyyppejä, joiden edustavuus on hyvä ja herkkyys kohtalainen. Muutos korkeintaan vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
14	Keidas- ja rahkarämeet, Kuljunevat ja ombrotrofiset lyhytkorsinevat, Rimpinevat Kalvalkkanevat, Isovarpurämeet	LC/LC LC/LC LC/EN NT/VU NT/VU	644	Etäisyys voimalapaikkaan 140 m ja parannettavaan tiehen 63 m	Valtakunnallisesti arvokas keidassuokokonaisuus (SSTE), jossa valtakunnallisesti elinvoimaisia ja silmälläpidettäviä sekä alueellisesti elinvoimaisia ja uhanalaisia luontotyyppejä, joiden edustavuus on erinomainen ja herkkyys kohtalainen. Voimalapaikkojen nostoalueet aiheuttavat reunavaikutusta ja mahdollisesti väliaikaisia muutoksia suohon vaikuttaviin pohjavesiin, mutta luontotyypit eivät ole herkkiä reunavaikutukselle. Muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
15	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,27	Etäisyys voimalapaikkaan 150 m ja parannettavaan tiehen 92 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Kohtalainen muutos reunavaikutuksen lisääntyttä. Kohtalainen kielteinen vaikutus.



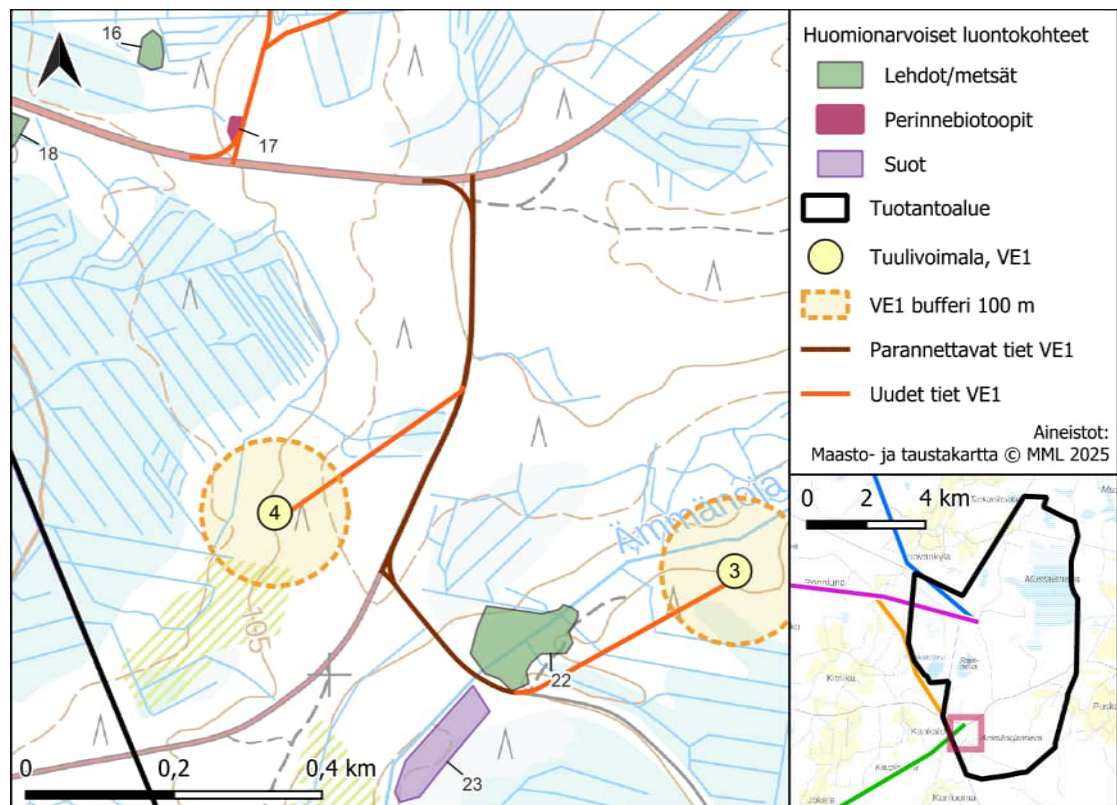
Kuva 23-7. Voimalapaikat ja luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu erittäin suuri kielteinen muutos.



Kuva 23-8. Voimalapaikat ja luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu suuri kielteinen vaikutus tai suora kohtalainen muutos vaikutus.



Kuva 23-9. VE2:n voimalapaikka 14 ja luontotyyppikohte, johon kohdistuu suora kohtalainen vaikutus.



Kuva 23-10. Luontotyyppikohteet 17 ja 22, joihin kohdistuu kohtalainen tai vähäinen muutos VE1:n tiestön takia.

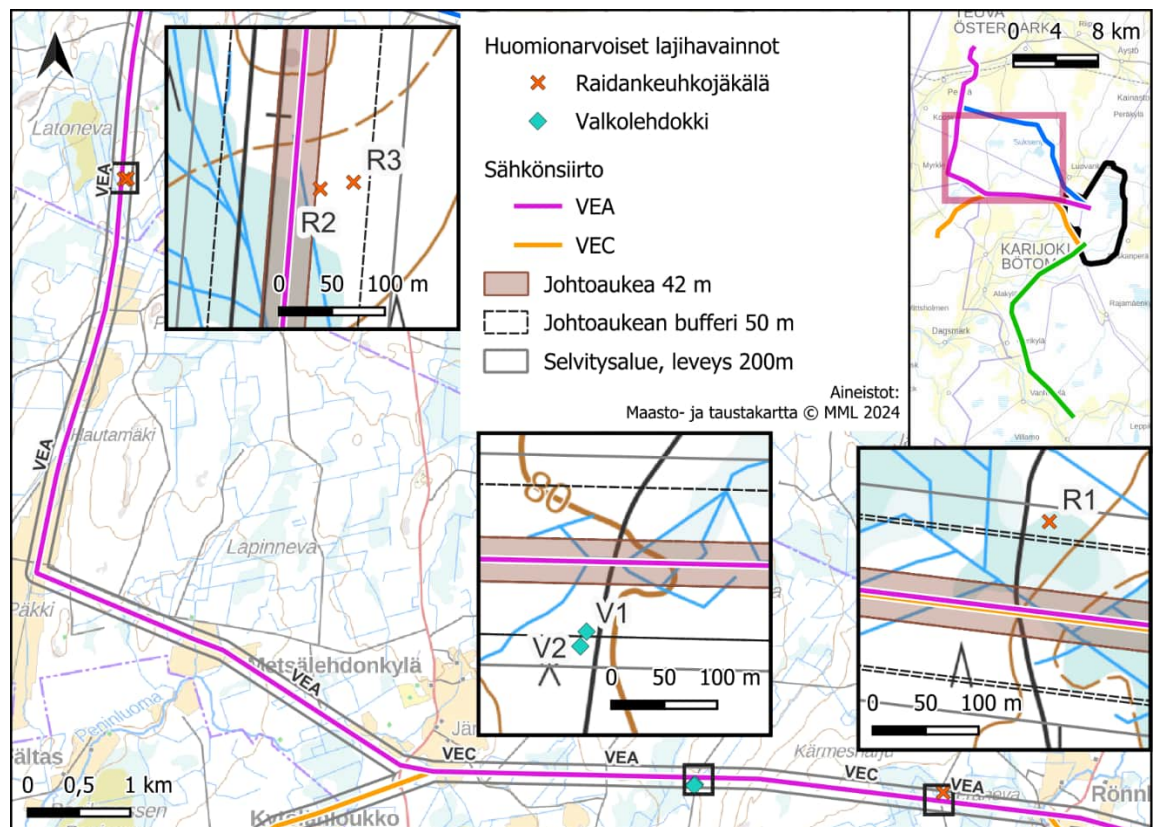
Sähkön siirto

Uudessa maastokäytävässä johtoauean leveys on 21 metriä uuden voimajohdon molemmin puolin ja puuston kasvua on lisäksi rajoitettu 10 metrin leveydellä johtoauean reunoilla. Suurin vaikutus luontotyypeihin sähkönsiirron alueella on voimajohtoauean puuston poistolla, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustamisella ja puuston kasvun rajoittamisella. Välittömien vaikutusten alueena tarkasteltiin vyöhykettä, joka ulottuu noin 31 metriä uuden voimajohdon molemmille puolille. Vanhan voimajohdon vieressä tämä alue ei yllä nykyisen johtoauean yli. Reunavaikutuksesta johtuva muutos nykyisen johtoauean yli otettiin huomioon arvioinnissa riippuen nykyisen aukean leveydestä ja elinympäristön herkkyydestä pienilmaston muutoksiin.

Vaikutukset huomionarvoiseen lajistoon

VEA ja VEC

Huomionarvoista lajistoa havaittiin sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEC varrelta (Kuva 23-11). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-3) VEA:n vaikutuksen alaiset havainnot, joista kolme ensimmäistä koskee myös VEC:tä.



Kuva 23-11. Huomionarvoiset lajihavainnot ja johtoauea sähkönsiirron selvitysalueelta. Huomionarvoiset lajihavainnot on numeroitu, ja kohteiden tiedot ja arvio vaikutuksista on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 23-3. Sähkön siirron selvitysalueen huomionarvoiset lajit. Huomionarvoiset lajihavainnot on numeroitu, ja niiden sijainti näkyy yllä olevalla kartalla.

Ha- vainto- numero	Laji	Uhan- alai- suus	Etäisyys johto- auke- asta (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
V1	Valkolehdokki	LC	45	Rauhoitettu elinvoimainen laji, kasvaa myös avoimemmissa ympäristöissä, herkkyys reunavaikutukselle vähäinen. Reunavaikutus lisääntyy kasvupaikalla hieman, muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
V2	Valkolehdokki	LC	59	Rauhoitettu elinvoimainen laji, kasvaa myös avoimemmissa ympäristöissä, herkkyys reunavaikutukselle vähäinen. Reunavaikutus lisääntyy kasvupaikalla hieman, muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
R1	Raidankehukojäkälä	NT	65	Silmälläpidettävä vanhan metsän laji, herkkyys kohtalainen. Reunavaikutus lisääntyy kasvupaikalla hieman, muutos vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
R2	Raidankehukojäkälä	NT	4	Silmälläpidettävä vanhan metsän laji, herkkyys kohtalainen. Kasvupaikka uuden johtokäytävän reunassa ja alueella, jolla puuston pituutta rajoitetaan, reunavaikutus lisääntyy huomattavasti, muutos suuri. Merkittävä kielteinen vaikutus.
R3	Raidankehukojäkälä	NT	35	Silmälläpidettävä vanhan metsän laji, herkkyys kohtalainen. Reunavaikutus lisääntyy kasvupaikalla kohtalaisesti, muutos kohtalainen. Kohtalainen kielteinen vaikutus.

VEA

Sähkön siirron vaihtoehdon VEA selvitysalueelta rajatuista 11 luontotyyppikohteesta yhdeksälle aiheutuu vaihtoehdon rakentamisvaiheessa suoria vaikutuksia (Taulukko 23-4). Näistä viidelle luontotyyppikohteelle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja lopuille kohtalaisiksi. Merkittävät vaikutukset kohdistuvat luontotyyppisiin tuoreet keskiravinteiset lehdot (Kuva 23-12), varttuneet kuivahkot kankaat (Kuva 23-17) sekä varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (Kuva 23-13, Kuva 23-15, Kuva 23-16).

Taulukko 23-4. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia sähkön siirron vaihtoehdossa VEA. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarvioinnissa.

Ku- vio nro	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus koko maa / Etelä- Suomi	Pinta- ala (ha)	Sijainti säh- kön siirto- reittiin näh- den	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
1	Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU/VU	0,69	Noin 67 % kuviosta uu- della johto- käytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.

2	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,68	Noin 12 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
3	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/NT NT/VU	2,50	Noin 41 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
5	Kalliometsät	NT/NT	0,27 (0,11 + 0,16)	Noin 66 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys vähäinen. Kaksiosainen kuvio jonka toinen puoli jää kokonaan johtokäytävälle ja toisesta 15 %. Suuri kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
11	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	2,98	Noin 27 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
12	Tuoreet keskiraivinteiset lehdot	VU/VU	0,33	Noin 43 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin heikko esiintymä, herkkyys vähäinen. Suuri kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
13	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,98	Noin 40 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
14	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,76	Noin 18 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Kohtalainen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
15	Varttuneet kivi- vahkot kankaat	VU/EN	0,78	Noin 70 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.

VEB

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB selvitysalueelta rajatuista 8 luontotyyppikohteesta seitsemälle aiheutuu vaihtoehdon rakentamisvaiheessa suoria tai epäsuoria vaikutuksia (Taulukko 23-5). Näistä neljälle luontotyyppikohteelle vaikutukset arvioitiin

merkittäviksi ja lopuille kohtalaisiksi. Merkittävät vaikutukset kohdistuvat luontotyypeihin tuoreet keskiravinteiset lehdot (Kuva 23-12), varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (Kuva 23-13, Kuva 23-14), lyhytkorsirämeet, kangsrämeet sekä varttuneet kuivahkot kankaat (Kuva 23-14).

Taulukko 23-5. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdossa VEB. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarvioinnissa.

Kuvio nro	Luontotyyppi	Uhan-alaisuus koko maa / Etelä-Suomi	Pinta-ala (ha)	Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
1	Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU/VU	0,69	Noin 67 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
2	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,68	Noin 12 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Vähäinen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
3	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/NT NT/VU	2,50	Noin 41 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
5	Kalliometsät	NT/NT	3,18	Noin 66 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys vähäinen. Kaksiosainen kuvio jonka toinen puoli jää kokonaan johtokäytävälle. Suuri kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
7	Lyhytkorsirämeet, Kangsrämeet, Varttuneet kuivahkot kankaat	NT/VU VU/EN VU/EN	0,44	Noin 38 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja uhanalaisten sekä alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Kohtalainen kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
8	Kalliometsät (NT/NT)	NT/NT	0,32	Noin 6 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys vähäinen. Vähäinen kielteinen muutos. Vähäinen kielteinen vaikutus.

9	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	1,13	Noin 32 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä, joh- tokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin hyvä esiintymä, herkkyys suuri. Kohtalainen kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.

VEC

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEC selvitysalueelta rajatuista 15 luontotyyppikohteesta 14:sta aiheutuu vaihtoehdon rakentamisvaiheessa suoria tai epäsuoria vaikutuksia (Taulukko 23-6). Näistä yhdeksälle luontotyyppikohteelle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi, kolmelle kohtalaisiksi ja lopuille vähäisiksi. Merkittävät vaikutukset kohdistuvat luontotyyppeihin varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (Kuva 23-15, Kuva 23-19, Kuva 23-20) kangas- ja aitokorvet (Kuva 23-18), varpu-
korvet, hieskoivuluhdat sekä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (Kuva 23-20).

Taulukko 23-6. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdossa VEC. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarviointissa.

Ku- vio nro	Luontotyyppi	Uhan- alaisuus koko maa / Etelä- Suomi	Pinta- ala (ha)	Sijainti sähkön- siirtoreittiin näh- den	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
13	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,98	Noin 40 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
14	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,76	Noin 18 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Kohtalainen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
16	Kangaskorvet, Aitokorvet	EN/CR EN/EN	0,53	Etäisyys voima- johdon linjauk- sesta 40 m ja joh- toaukeasta 19 m, reunavaikutus vä- hintään puolella kuvioista	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
17	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	1,10	Noin 16 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Kohtalainen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.

18	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,67	Noin 35 % kuviosta uudella johtokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
19	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	1,31	Johtokäytävä sivuaa kuviota, vaikutus reunavaikutusta noin 22 % kuviosta	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Kohtalainen kielteinen muutos. Kohtalainen kielteinen vaikutus.
20	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT/NT	0,99	Noin 61 % kuviosta uudella johtokäytävällä, johtokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
21	Isovarpurämeet	NT/VU	0,76	Noin 10 % kuviosta uudella johtoaukealla	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys vähäinen. Kohtalainen kielteinen muutos. Vähäinen kielteinen vaikutus.
22	Rahkarämeet	LC/LC	2,10	Noin 20 % kuviosta uudella johtoaukealla	Ei uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, osa Kankalonkeidasta, herkkyys vähäinen. Muutos kohtalainen kielteinen. Vähäinen kielteinen vaikutus.
23	Hieskoivuluhdat	DD/DD	0,84	Noin 44 % kuviosta uudella johtokäytävällä, johtokäytävä jakaa kuvion kahtia	Puutteellisesti tunnetun luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
24	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikkujoet	VU/EN	0,03	Noin 21 % kuviosta uudella, johtokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Kohtalainen kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
25	Isovarpurämeet	NT/VU	0,75	Etäisyys voimajohdon linjauksesta 73 m ja johtoaukeasta 52 m, ei reunavaikutusta	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys vähäinen. Ei muutosta. Ei vaikutusta.
26	Varpukorvet	EN/EN	0,77	Noin 37 % kuviosta uudella johtokäytävällä, johtokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
27	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	2,42	Noin 34 % kuviosta uudella johtokäytävällä, johtokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.

28	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	1,06	Noin 48 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä, joh- tokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.

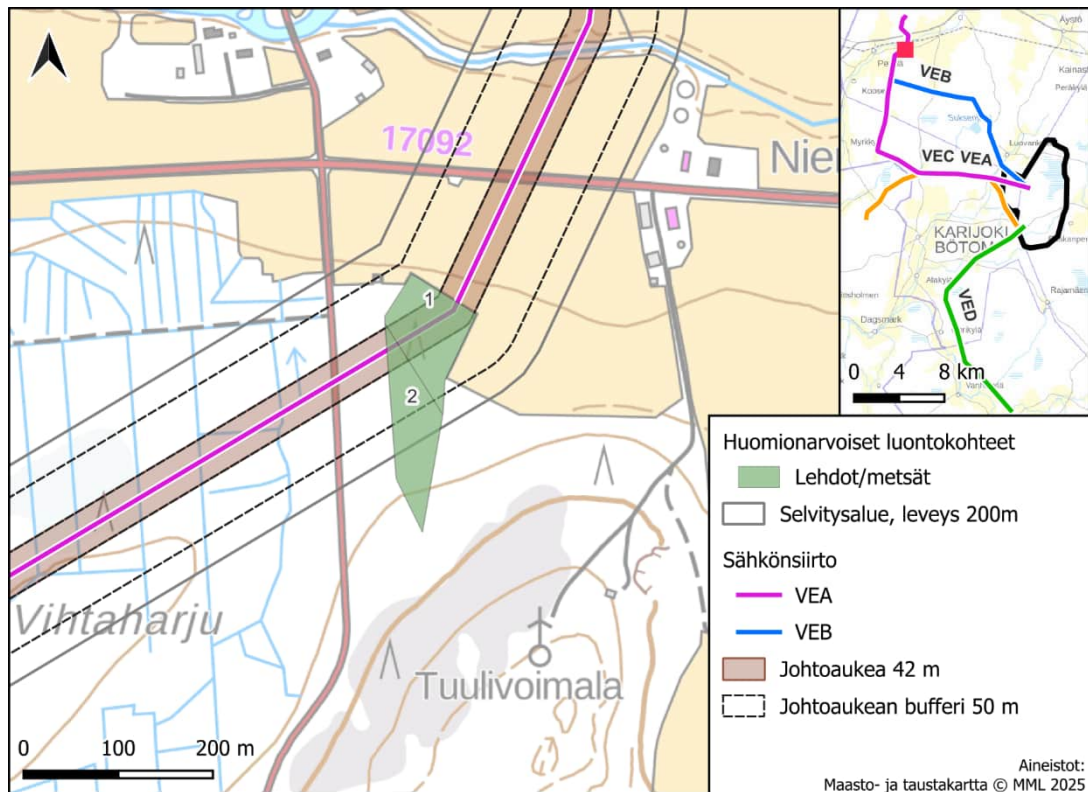
VED

Sähkönsiirron vaihtoehdon VED selvitysalueelta rajatuista 9 luontotyyppikohteesta kaikille aiheutuu vaihtoehdon rakentamisvaiheessa suoria tai epäsuoria vaikutuksia (Taulukko 23-7). Näistä yhdelle luontotyyppikohteelle vaikutukset arvioitiin erittäin merkittäviksi, seitsemälle merkittäviksi ja yhdelle vähäisiksi. Merkittävät ja erittäin merkittävät vaikutukset kohdistuvat luontotyyppisiin lehtokorvet, kangaskorvet ja lähteiköt (Kuva 23-22), ruohokorvet (Kuva 23-21, Kuva 23-22), korpikämmet, kangaskämmet ja varttuneet kuivahkot kankaat (Kuva 23-23), varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat sekä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (Kuva 23-24).

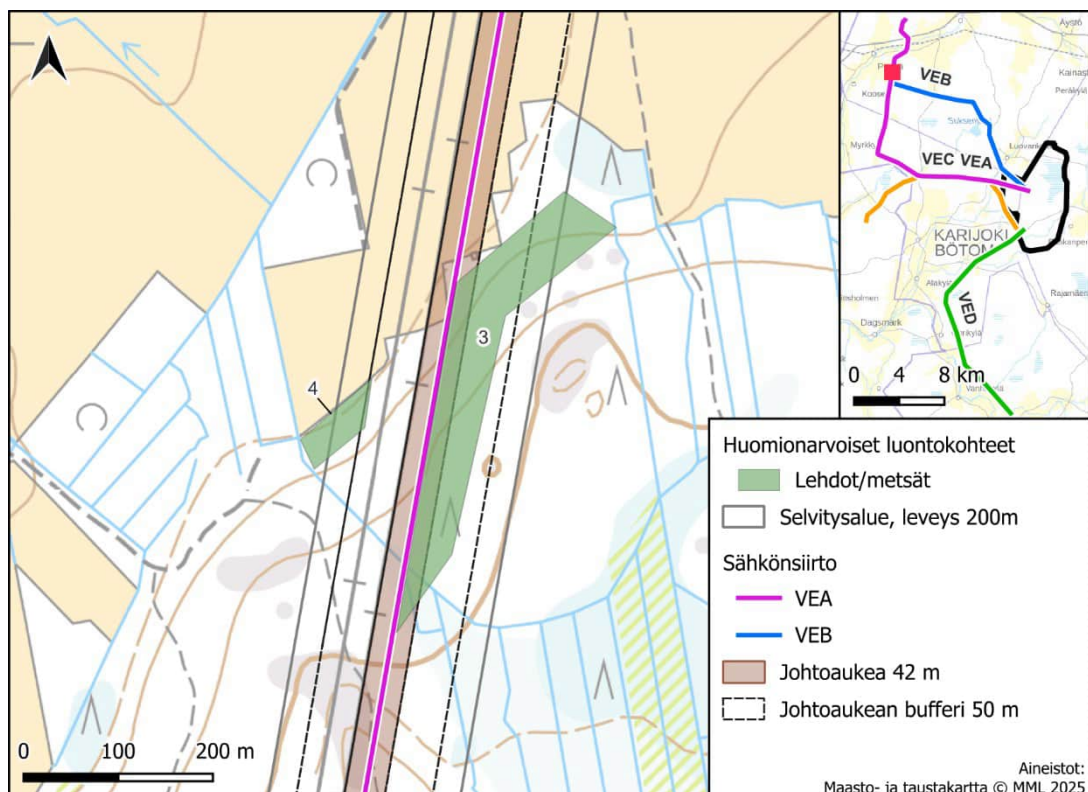
Taulukko 23-7. Luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdossa VED. Hankealue kuuluu Etelä-Suomeen uhanalaisarviointissa.

Ku- vio nro	Luontotyyppi	Uhan- alaisuus koko maa / Etelä- Suomi	Pinta- ala (ha)	Sijainti sähkönsi- irtoreittiin näh- den	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
29	Ruohokorvet	VU/EN	1,01	Noin 28 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä, joh- tokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
30	Lehtokorvet, Ruohokorvet, Kangaskorvet	VU/EN VU/EN EN/CR	3,72	Noin 39 % kuvio- osta uudella joh- tokäytävällä, joh- tokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Erittäin suuri kielteinen muutos. Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus.
31	Lähteiköt	VU/EN	0	Etäisyys voima- johdon linjauk- sesta 45 m ja joh- toaukeasta 34 m	Valtakunnallisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys erittäin suuri. Reunavaikutus lisääntyy, kohtalainen kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
32	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	NT/VU	0,76	Noin 3 % kuvio- sta uudella johtokäy- tävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen luontotyyppin kohtalainen esiintymä, herkkyys kohtalainen. Vähäinen kielteinen muutos. Vähäinen kielteinen vaikutus.

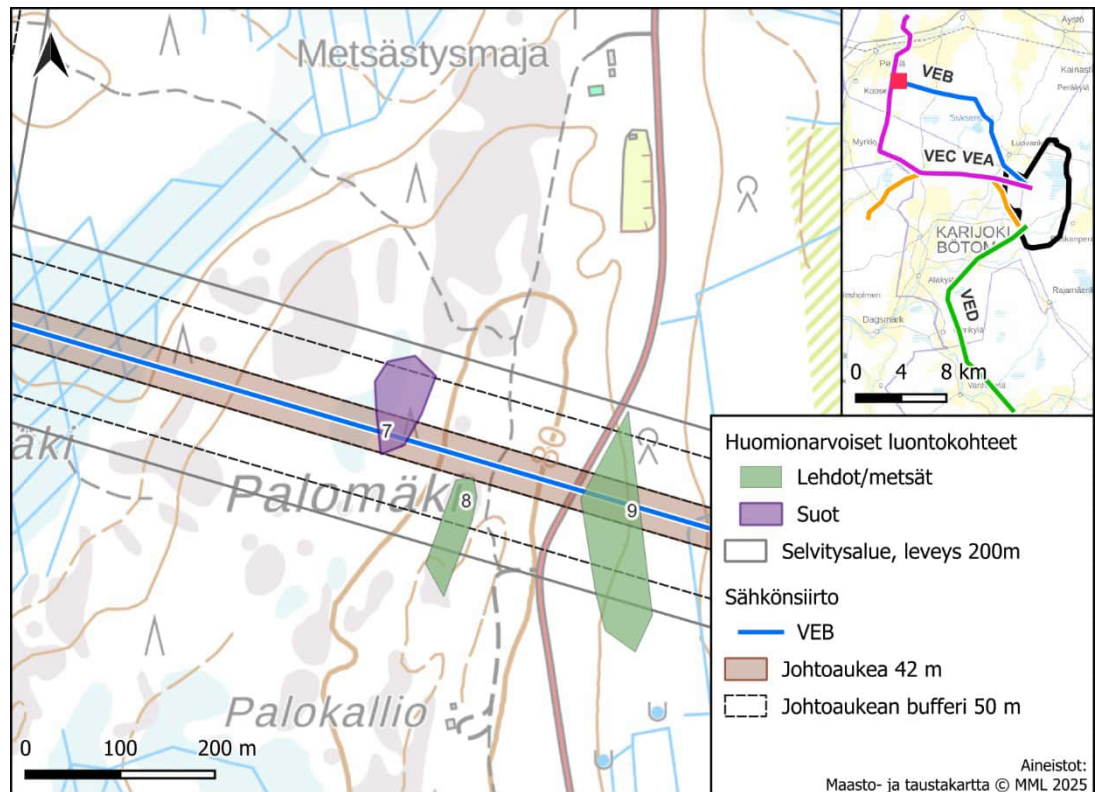
33	Korpirämeet, Kangasrämeet	EN/EN VU/EN	0,86	Noin 24 % kuvi- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luonto- tyypin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkit- tävä kielteinen vaikutus.
34	Varttuneet kui- vahkot kankaat	VU/EN	0,50	Noin 37 % kuvi- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti uhanalaisen luonto- tyypin heikko esiintymä, herkkyys kohta- lainen. Suuri kielteinen muutos. Merkit- tävä kielteinen vaikutus.
35	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT/NT	0,58	Etäisyys voima- johdon linjauk- sesta 42 m ja joh- toaukeasta 31 m	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä ja pienvesistön reunametsä, herkkyys suuri. Reunavaikutuksen lisääntyminen nykyisen johtokäytävän yli noin puolella kohteen pinta-alasta. Kohtalainen kiel- teinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
36	Havumetsä-vyö- hykkeen purot ja pikkujoet	VU/EN	0,28	Noin 20 % kuvi- osta uudella, joh- tokäytävä jakaa kuvion kahtia	Valtakunnallisesti uhanalaisen luonto- tyypin kohtalainen esiintymä, herkkyys suuri. Kohtalainen kielteinen muutos. Merkittävä kielteinen vaikutus.
37	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat, Varttuneet ha- vupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT/VU NT/NT	1,49	Noin 36 % kuvi- osta uudella joh- tokäytävällä	Valtakunnallisesti silmälläpidettävän luontotyyppin kohtalainen esiintymä ja pienvesistön reunametsä, herkkyys suuri. Suuri kielteinen muutos. Merkit- tävä kielteinen vaikutus.



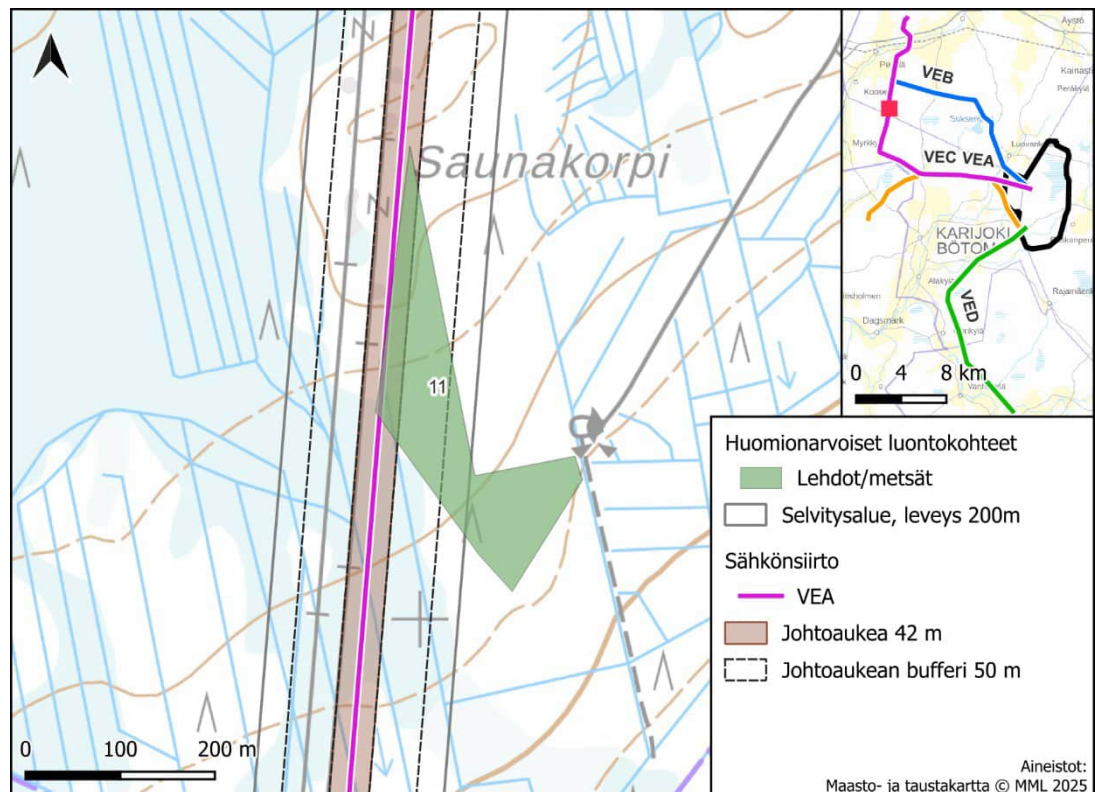
Kuva 23-12. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 1 ja 2 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



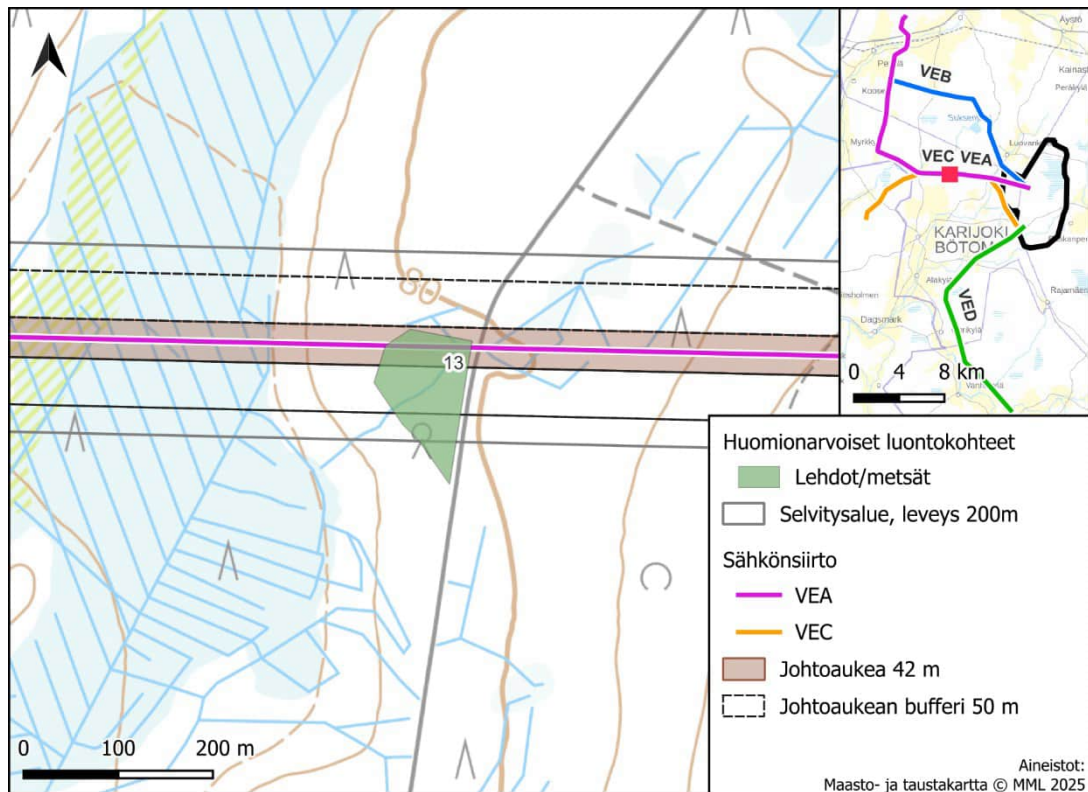
Kuva 23-13. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 3 ja 4 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



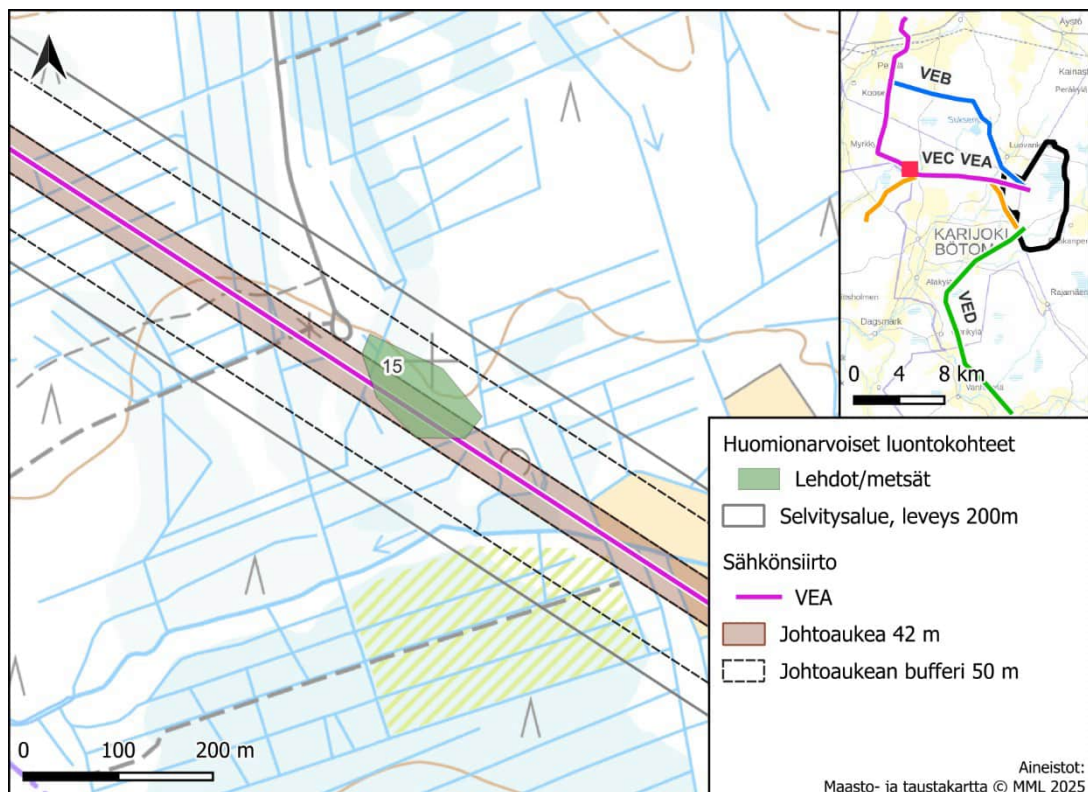
Kuva 23-14. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 7–9 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



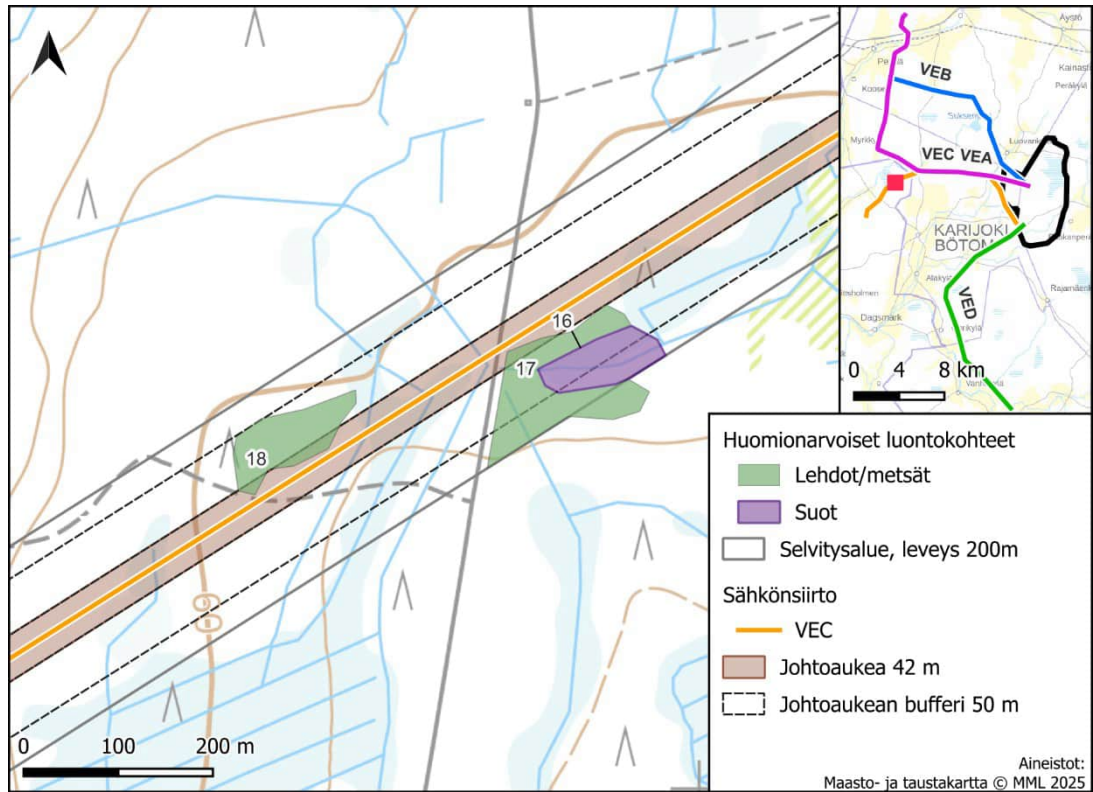
Kuva 23-15. Huomionarvoinen luontotyyppikohde 11 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



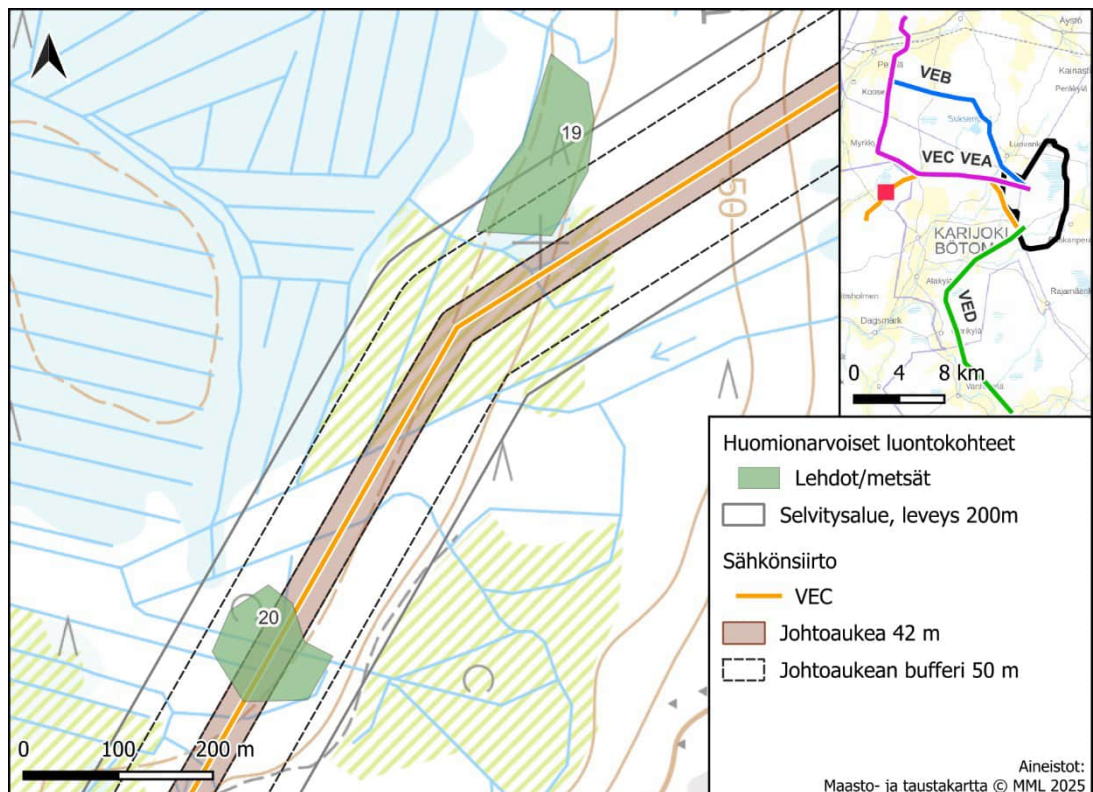
Kuva 23-16. Huomionarvoinen luontotyyppikohde 13 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



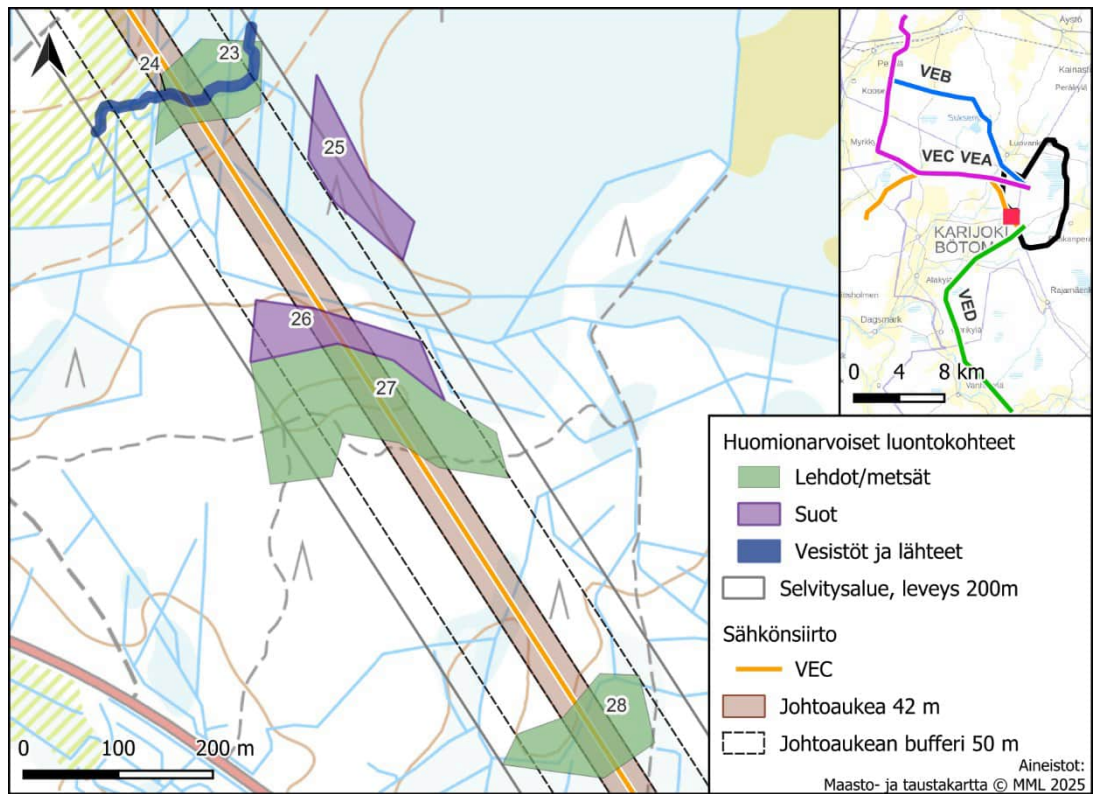
Kuva 23-17. Huomionarvoinen luontotyyppikohde 15 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



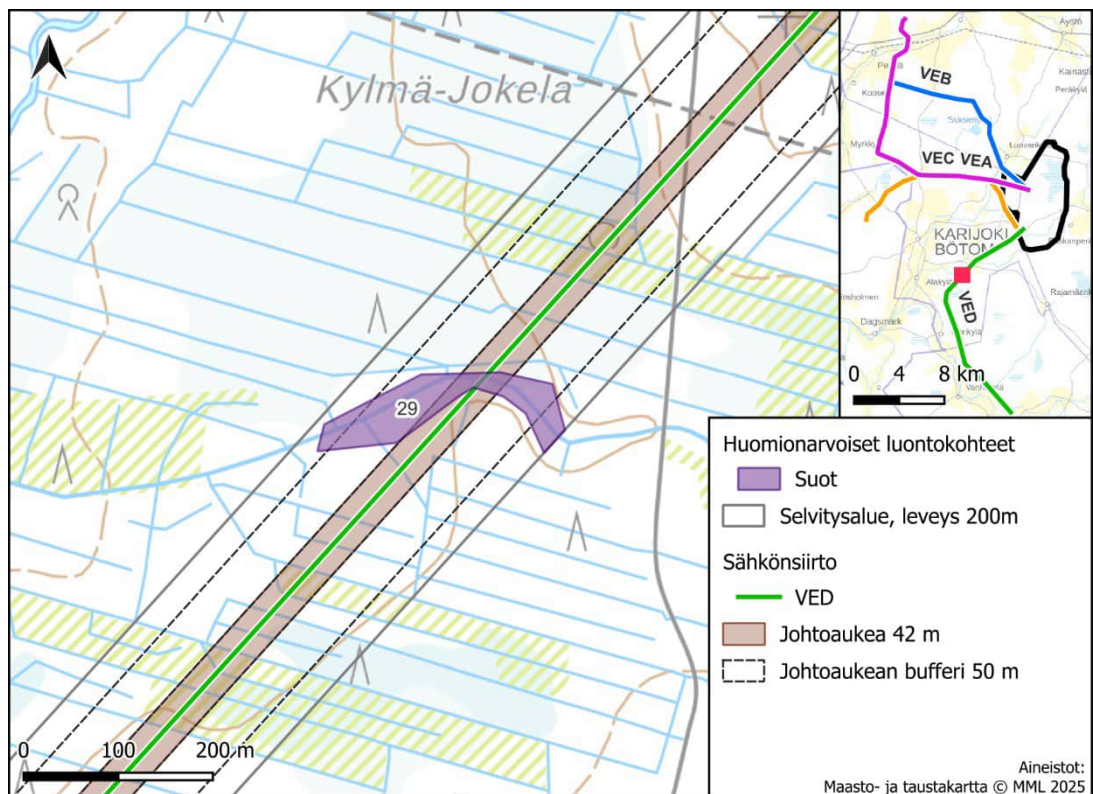
Kuva 23-18. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 16–18 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



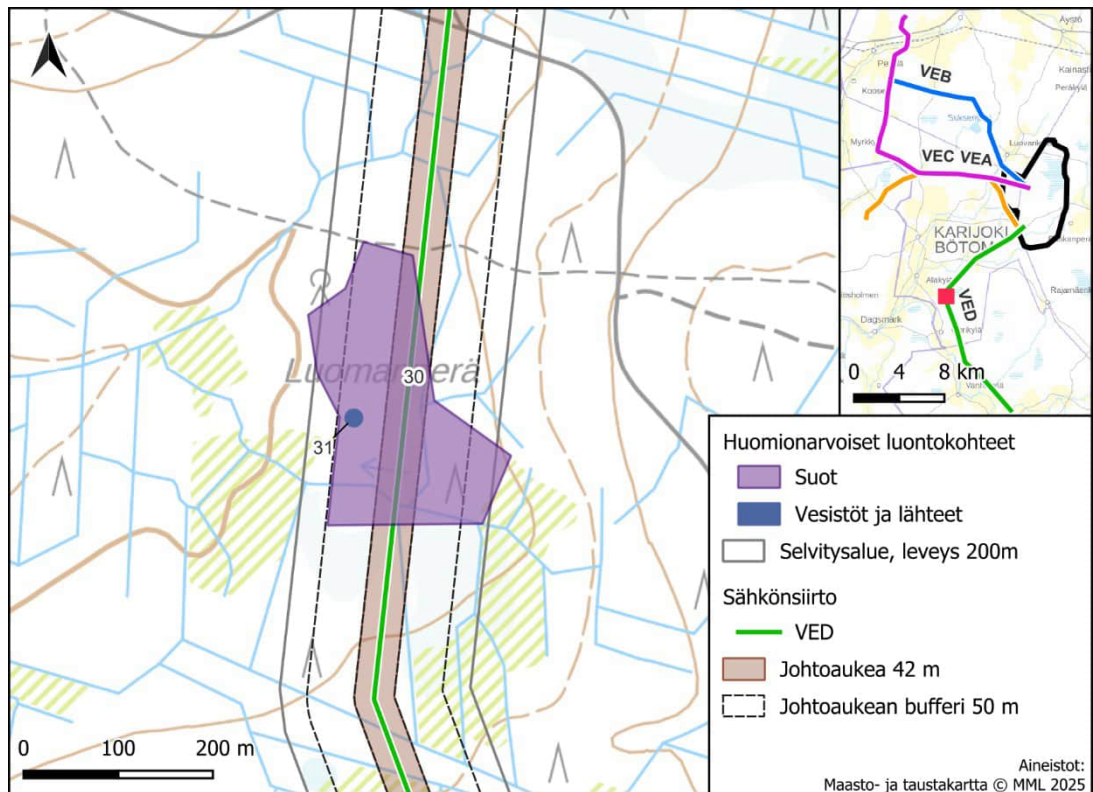
Kuva 23-19. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 19 ja 20 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



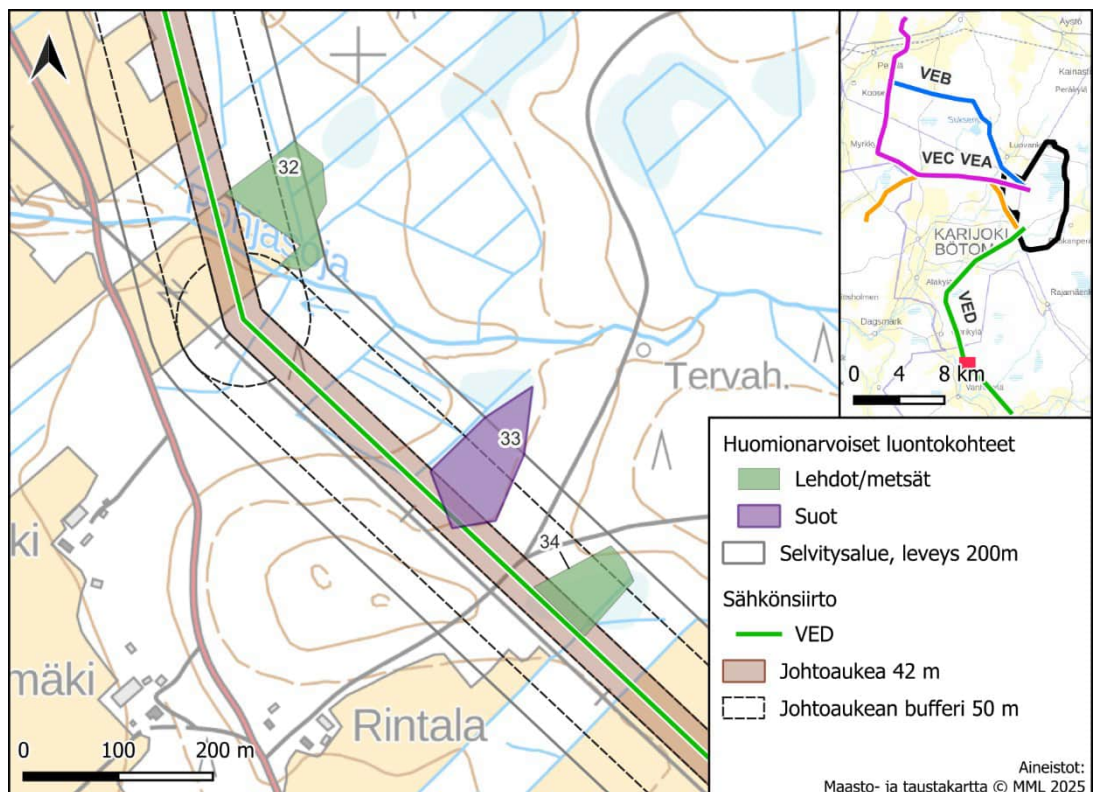
Kuva 23-20. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 23–28 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



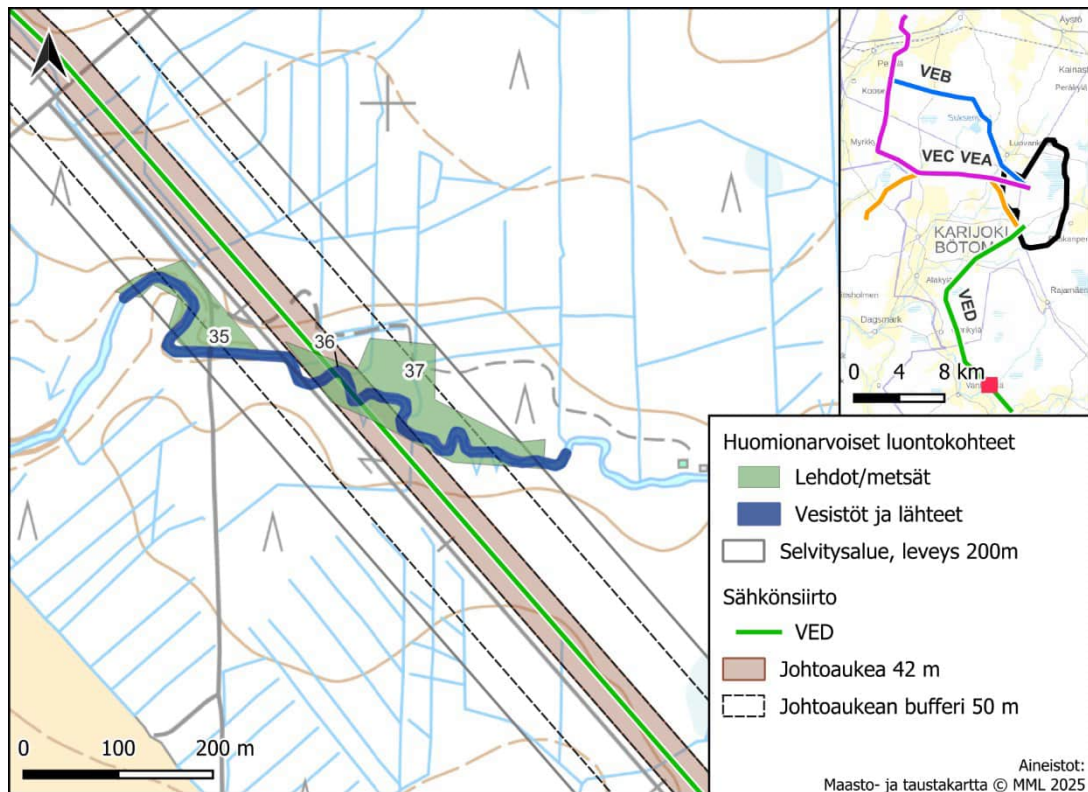
Kuva 23-21. Huomionarvoinen luontotyyppikohde 29 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



Kuva 23-22. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 30 ja 31 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



Kuva 23-23. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 32–34 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.



Kuva 23-24. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet 35–37 sähkönsiirron selvitysalueella sekä sijainti suhteessa johtoaukeaan.

23.3.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän tuulivoimahankkeella on mahdollisia alueellisia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin lähinnä tuotantoalueen koillispuolella sijaitsevan tuotannossa olevan Mustaisnevan tuulivoimala-alueen ja Kankalonselän länsipuolelle sijoittuvan, suunnitteilla olevan Lautamäen ja pohjoispuolelle sijoittuvan, suunnitteilla olevan Mustaisnevan aurinkovoimahankkeen kanssa.

Kankalonselän tuotantoalue sekä Mustaisnevan tuuli- ja aurinkovoima-alue muodostavat käytännössä yhden kokonaisuuden. Hankealueiden läheisyys aiheuttaa alueelle laaja-alaisempaa pirstoutuneisuutta. Huoltotiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakentamisen aikaansaama kasvillisuuspeitteen poisto lisää myös reunavaikutusta, joka vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen pääosin kielteisesti. Myönteinen vaikutus on mahdollinen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä riippuen, lähinnä paahde- ja niittyelinympäristöjen ja niiden lajiston kohdalla.

Laajemmalla tasolla tarkasteltuna myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja niiden sähkönsiirtoreitit aiheuttavat luonnonympäristöjen pirstoutumista ja vaikuttavat lajien leviämismahdollisuuksiin alueella lajeille sopivien elinympäristöjen vähetessä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit VEA, VEB sekä VED sijoittuvat useiden kilometrien matkalta lähes nykyisten voimajohtojen rinnalle, VEC ainoastaan noin 500 metrin matkalta. Sähkönsiirtoreitit kuitenkin sijoittuvat valtaosan matkastaan uuteen maastokäytävään,

mikä yhdessä muiden hankkeiden ja voimajohtojen kanssa lisää metsäalueiden pirstoutumista paikallisesti.

23.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ei toteuteta, luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia normaaleja metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta.

23.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää tai ne voidaan välttää voimaloita siirtämällä, voimajohtopylväiden sijoittelulla tai huoltoteiden linjauksia muuttamalla. Yleispiirteisen suunnitteluvaiheen vuoksi voidaan myös tulkita, että vaikutukset, jotka voitaisiin välttää pienillä siirroilla, sisältyvät tämän suunnitteluvaiheen virhemarginaaliin.

Voimalapaikkojen ja erityisesti niiden nostoalueiden tarkemmalla sijoittelulla ja suunnittelulla on mahdollista vähentää vaikutuksia herkkiin alueisiin. Vaihtoehdossa VE1 kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä voimalapaikkaa 30 siten, ettei kuvio 5 jää nostoalueen ja huoltotien alle (Kuva 23-7). Vaihtoehdossa VE2 kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä voimalapaikkaa 9 Hautatien viereen, jolloin vaikutukset kuvioihin 7 ja 8 vähenevät (Kuva 23-7). Molemmissa vaihtoehdoissa myös nostoalueiden sijoittelulla voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia, erityisesti kuvioden 9 ja 10 lähettyvillä (Kuva 23-8) ja vaihtoehdossa VE2 kuvion 4 vieressä (Kuva 23-9).

Haitallisia vaikutuksia luontotyyppeihin voidaan lieventää myös huomioimalla kohteet huoltoteiden sijoittelussa ja nykyisten teiden kunnostamisessa. Ahokissankäpälän esiintymä (Kuva 23-6) voidaan turvata tien linjausta muuttamalla tai siirtämällä kasvusto uuden tien alta pientareelle. Vaihtoehdossa VE1 uuden tien linjausta muuttamalla voidaan ehkäistä niittykuviolle 17 aiheutuvat kielteiset vaikutukset (Kuva 23-10).

Vieraslajihavainnot voidaan ottaa voimalapaikkojen tiestön ja maakaapelireitin rakennusvaiheessa huomioon, ettei kasvinosia ja/tai siemeniä kulkeudu maa-ainesten mukana uusille kasvupaikoille. Erityisesti VE2 voimalan 14 vieressä olevan lupiini-esiintymä saattaa levittäytyä voimalan nostoalueelle ja huoltotielle (Kuva 23-5).

Myös sähkösiirtolinjoja voi pyrkiä sijoittamaan jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi. Vaihtoehdon VEC linjauksen alkuosa voidaan siirtää samalle reitille kuin VEA:n alkuosa, jossa ei havaittu huomionarvoisia luontotyyppejä.

Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet sulan maan ajan ulkopuolelle. Lisäksi voidaan pyrkiä kompensoimaan kielteisiä vaikutuksia hoitamalla ja ennallistamalla arvokkaita ympäristöjä.

23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehdossa VE 1 (35 voimalaa) kasvillisuudelle ja huomionarvoisille luontotyypeille kohdistuu suurempi rasitus kuin vaihtoehdossa VE 2 (21 voimalaa) (Taulukko 23-8).

Taulukko 23-8. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Tuotantoalueelta tunnistettiin 26 luontotyyppikohtetta, joista 20 edustaa valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyypppejä ja kolme vesilain suojeltuja luontotyypppejä. Luontotyyppikohteista 16 herkkyys arvioitiin suureksi. Huomionarvoisten kasviesiintymien herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Kokonaisuutena tuotantoaluetta luonnehtivat ojitetut suot ja talousmetsät sekä keskiosiltaan luonnontilaiset keidassualueet.	Kohtalainen Tuotantoalue on sama molemmissa vaihtoehdoissa.
Muutoksen suuruus	Suuri Puuston poisto 49–84 hehtaarin alueelta. Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Yhteen valtakunnallisesti erittäin uhanalaisen luontotyyppiin kohdistuu erittäin suuri kielteinen vaikutus. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös muutosala.	Kohtalainen Puuston poisto 32–53 hehtaarin alueelta. Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Kahden uhanalaisen luontotyyppin muodostamaan kokonaisuuteen, jossa toinen on valtakunnallisesti vaarantunut ja toinen silmälläpidettävä, kohdistuu erittäin suuri kielteinen vaikutus.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävä Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta kolmelletoista aiheutuu vaikutuksia. Suoria vaikutuksia kohdistuu kolmeen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen, joista yhdelle valtakunnallisesti uhanalaiselle vaikutukset arvioitiin erittäin suuriksi. Kasvillisuutta häviää voimalapaikkojen rakentamisvaiheessa 35 voimalan alueelta (n. 1–2 hehtaaria per voimala).	Kohtalainen Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta yhdeksälle aiheutuu vaikutuksia. Suoria vaikutuksia kohdistuu kolmeen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen, joista kahdelle (valtakunnallisesti vaarantunut ja silmälläpidettävä) vaikutukset arvioitiin erittäin suuriksi. Kasvillisuutta häviää voimalapaikkojen rakentamisvaiheessa 21 voimalan alueelta (n. 1–2 hehtaaria per voimala).

Sähkön siirto

Sähkön siirron vaihtoehtoista VED:n vaikutukset arvioitiin suuremmiksi kuin vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC (Taulukko 23-9).

Taulukko 23-9. Sähkön siirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Selvitysalueelta tunnistettiin 11 valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää luontotyyppikohtetta. Huomionarvoisten lajiesiintymien herkkyys arvioitiin vähäiseksi tai kohtalaiseksi. Kolmen luontotyyppikohteen herkkyys arvioitiin suureksi.	Kohtalainen Selvitysalueelta tunnistettiin 8 valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää luontotyyppikohtetta. Alueelta ei tehty huomionarvoisia lajihavaintoja. Neljän luontotyyppikohteen herkkyys arvioitiin suureksi.	Kohtalainen Selvitysalueelta tunnistettiin 11 valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää luontotyyppikohtetta. Huomionarvoisten lajiesiintymien herkkyys arvioitiin vähäiseksi tai kohtalaiseksi. Kolmen luontotyyppikohteen herkkyys arvioitiin suureksi.	Suuri Selvitysalueelta tunnistettiin 9 valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää luontotyyppikohtetta. Alueelta ei tehty huomionarvoisia lajihavaintoja. Yhden luontotyyppikohteen herkkyys arvioitiin erittäin suureksi ja kuuden suureksi.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen Sähkön siirron kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Huomionarvoisista lajihavainnoista kahteen ja luontotyypeistä yhdeksään kohdistui kohtalainen tai suuri vaikutus.	Kohtalainen Sähkön siirron kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Huomionarvoisista luontotyypeistä kahdeksaan kohdistui kohtalainen tai suuri vaikutus.	Kohtalainen Sähkön siirron kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Huomionarvoisiin lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Luontotyypeistä yhdeksään kohdistui kohtalainen tai suuri vaikutus.	Kohtalainen Sähkön siirron kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Huomionarvoisista luontotyypeistä yhdeksään kohdistui kohtalainen tai suuri vaikutus.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista viidelle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti vaarantuneisiin ja neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyypeihin.	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti vaarantuneisiin ja neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyypeihin.	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti erittäin uhanalaisiin ja yhdellä vaarantuneeseen ja yhdellä puutteellisesti tunnettuun sekä neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyypeihin.	Merkittävä kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kahdella kohteella valtakunnallisesti erittäin uhanalaisiin, seitsemällä vaarantuneisiin ja kolmella valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyypeihin.

Taulukko 23-10 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys		VE1	VE2, VEA, VEB, VEC			
Suuri herkkyys			VED			
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

24 Linnusto

24.1 Nykytilanne

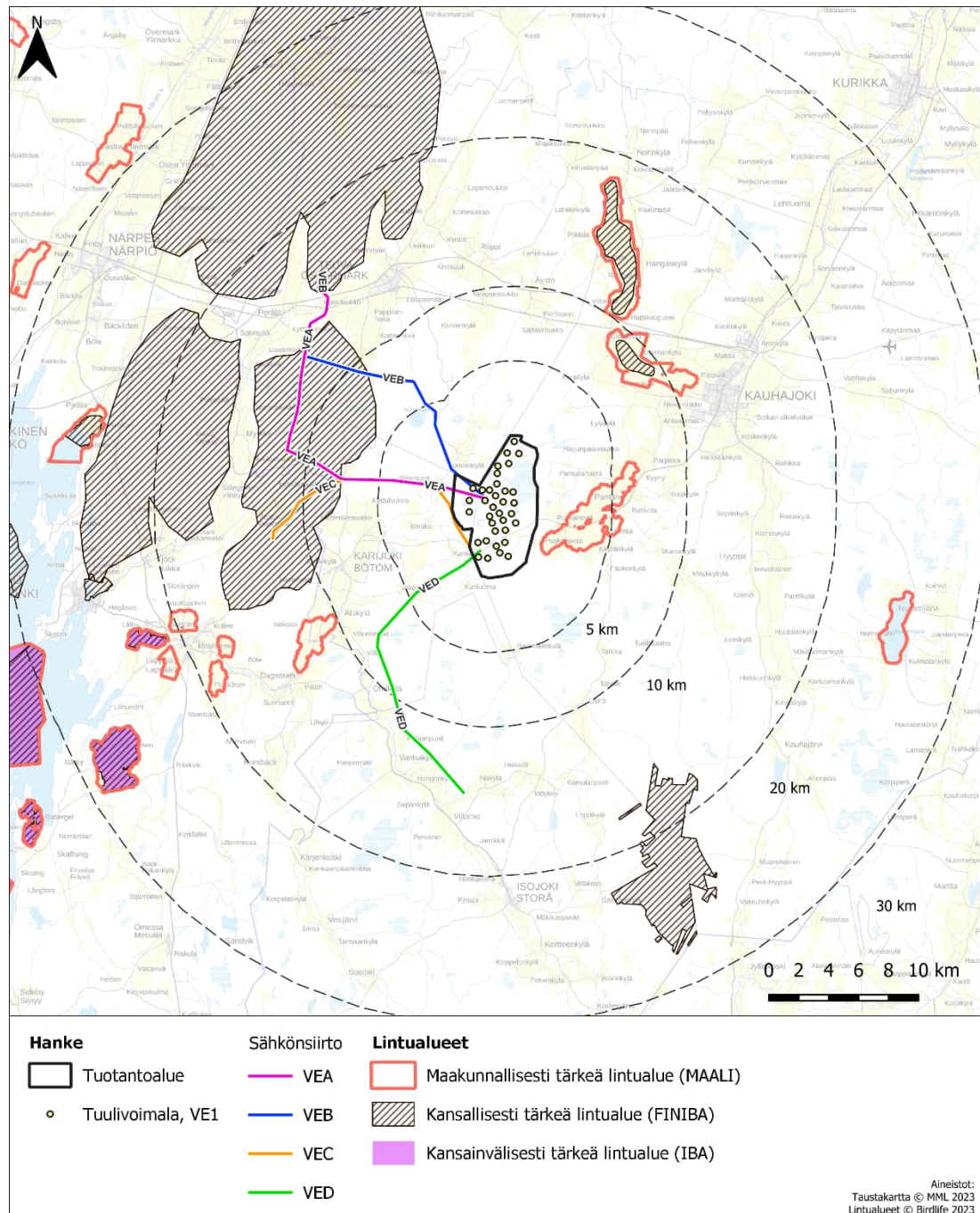
Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealuetta lähin kansainvälisesti arvokas lintualue (Important Bird Area, IBA) Lålbyn pellot sijaitsee lähimmillään yli 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta länsilounaaseen ja noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta lounaaseen (VEC). Valtakunnallisesti arvokkaita lintualueita (Finnish Important Bird Area, FINIBA) on noin 6 km etäisyydellä tuotantoalueesta länteen. Kyseisellä Suupohjan metsät -nimiselle alueelle sijoittuu osuuksia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoista VEA, VEB ja VEC. Suupohjan metsät on merkittävä pesimäalue metsoille ja pohjantikalle, minkä lisäksi siellä elää koko Oulun läänin eteläpuolisen Suomen merkittävin kuukkelikanta (Leivo ym., 2002).

Maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alueet) Lapväärtinjoen laakso sijaitsee noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta lounaaseen ja 3,6 km etäisyydellä lähimmästä sähkönsiirtovaihtoehdosta länteen (VED). Alue on erityisesti joutsenten ja hanhien muutonaikainen levähdysalue. MAALI-alue Kainaston jokilaakso sijaitsee lähimmillään 7,4 km etäisyydellä tuotantoalueesta koilliseen. Alue on tärkeä muutonaikainen levähdysalue harmaahanhille ja kahlaajille. Tuotantoalueen itäpuolella on lähes MAALI-alueiden kriteerit täyttävä Pöntäneen pellot lähimmillään noin 760 metriä tuotantoalueen rajasta ja yli 2,2 km lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Alue on tärkeä lähinnä kurjen levähdysalueena. Kurkien on havaittu lentävän alueelta yöpymään tuotantoalueen itäosassa sijaitsevalle Mustaisnevalle. Pöntäneen pelloilla vieraillee myös hanhia ja joutsenia, ja alueen merkitys hanhille vaikuttaa olevan kasvussa (Ellermaa 2023). IBA-, FINIBA, ja MAALI-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-1).

Hankealueella ei ole lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita (SPA-alueet). Lähin SPA-alue Hanhikeidas (SPAFI0800026) sijaitsee noin 16 kilometrin päässä tuotantoalueesta ja 4 kilometrin etäisyydellä VED-sähkönsiirtolinjasta.

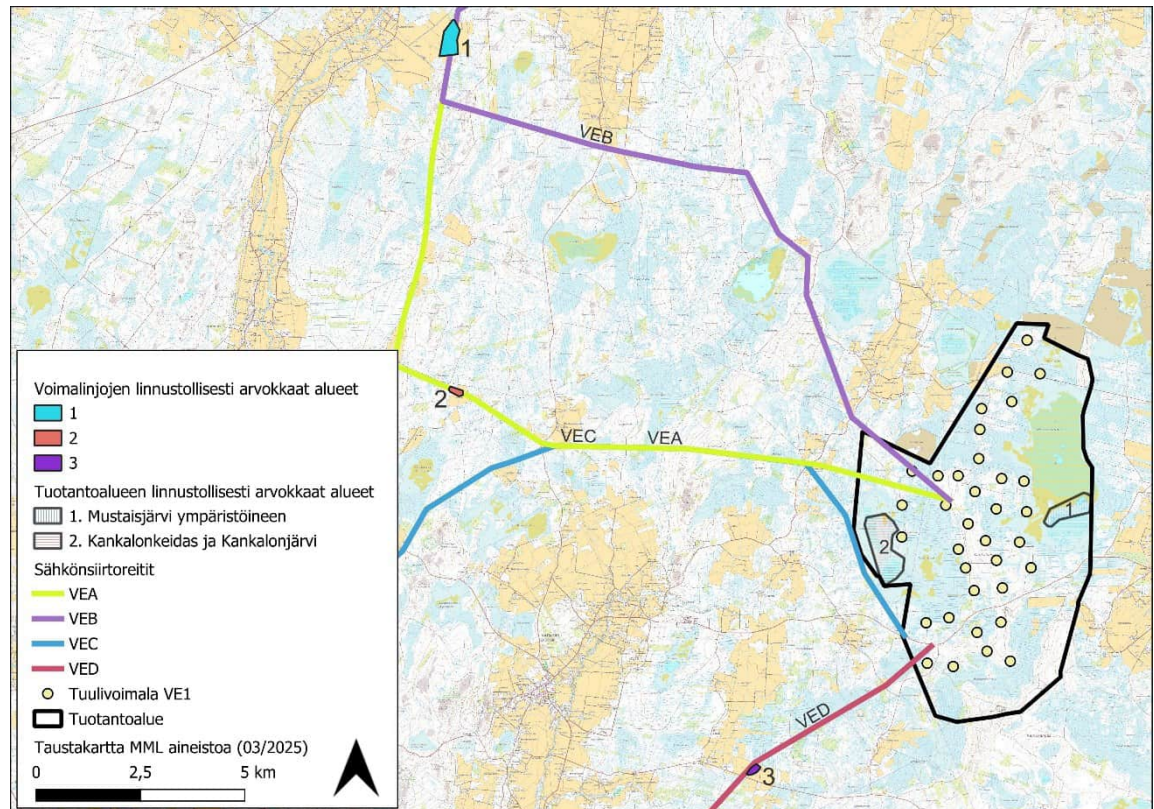
Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (pyyntö tehty 15.1.2024) tuotantoalueella on havaintoja uhanalaisista (tukkasotka, harmaalokki, naurulokki, mustakurkku-uikku ja töyhtötiainen) sekä EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeista (mustaviklo, liro, punajalkaviklo) ja niiden pesistä. Erään sensitiivisen lajin pesähavainnot ovat hyvin vanhoja, minkä vuoksi kyseisten pesäpaikkojen tila on tarkastettu maastossa 2023 (Ramboll Finland Oy, 2023). Tarkastuksessa todettiin, että vain yksi merkintöjen neljästä pesistä voi olla yhä käytössä.



Kuva 24-1. Alueen valtakunnalliset ja maakunnallisesti arvokkaat linnustokohteet.

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvityksessä rajattiin tuotantoalueelta kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta, Mustaisjärvi ja sen ympäristö Mustaisnevan eteläosassa sekä Kankalonkeidas ja Kankalojärvi selvitysalueen länsiosissa. Mustaisjärven alueella pesi muun muassa laulujoutsen, kurki ja kapustarinta. Vaikka hankkeen pesimälinnustoselvityksessä on arvoalueeksi rajattu alue vain alueen eteläosassa, linnustollisesti arvokkaan alueen voi arvioida olevan kuitenkin laajempi käsittäen kaikki Mustaisnevan rimpialueet sisältävän alueen nyt rajatun alueen etelä- ja pohjoispuolella. Kankalonkeidas -Kankalojärvi -alueella pesi mm. liro, valkoviklo, kurki ja kapustarinta. Voimajohtoreittien alueelta voidaan erottaa 3 linnustollisesti arvokasta

aluetta. Alueella 1 (VEA ja VEB) pesii mm. teeri, pensastasku, kuovi, kiuru, peltopyy, ruokokerttunen, punavarpunen ja pajusirkku. Alueella 2 (VEA) pesii mm. teeri, pensastasku, pensaskerttu, västäräkki, kiuru, punavarpunen ja taivaanvuohi. Alueella 3 (VED) pesii mm. kiuru, pensastasku ja närhi. Linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueella on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-2).



Kuva 24-2. Hankealueen linnustollisesti arvokkaat kohteet. Lisäksi on esitetty voimaloiden sijoittuminen vaihtoehdossa VE1.

Pesimälinnusto tuotantoalueella

Kankalonselän tuotantoalueen pesimälinnustaselvityksissä havaittiin 67 lajin reviirit. Selvityksen mukaan tuotantoalueella pesii 111,5 paria neliökilometriä kohden, mikä on tavallinen määrä. Vastaavan kaltaisten metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria neliökilometrillä. Linnustollisesti lajisto edustaa alueelle tyypillistä pesimälajistoa. Runsaimpia lajeja on peippo, pajulintu ja metsäkirvinen, jotka yhdessä muodostavat lähes 60 % kokonaisparimäärästä. Muuta lajistoa edustaa mm. talitiainen, mustarastas ja tilitalti.

Kankalonselän pesimälinnustaselvityksessä havaittiin yhteensä 26 suojellisesti huomioitavaa (uhanalaista, silmälläpidettävää, alueellisesti uhanalaista, lintudirektiivin liitteen I lajia tai lintudirektiivin muuttolintujen) lajia.

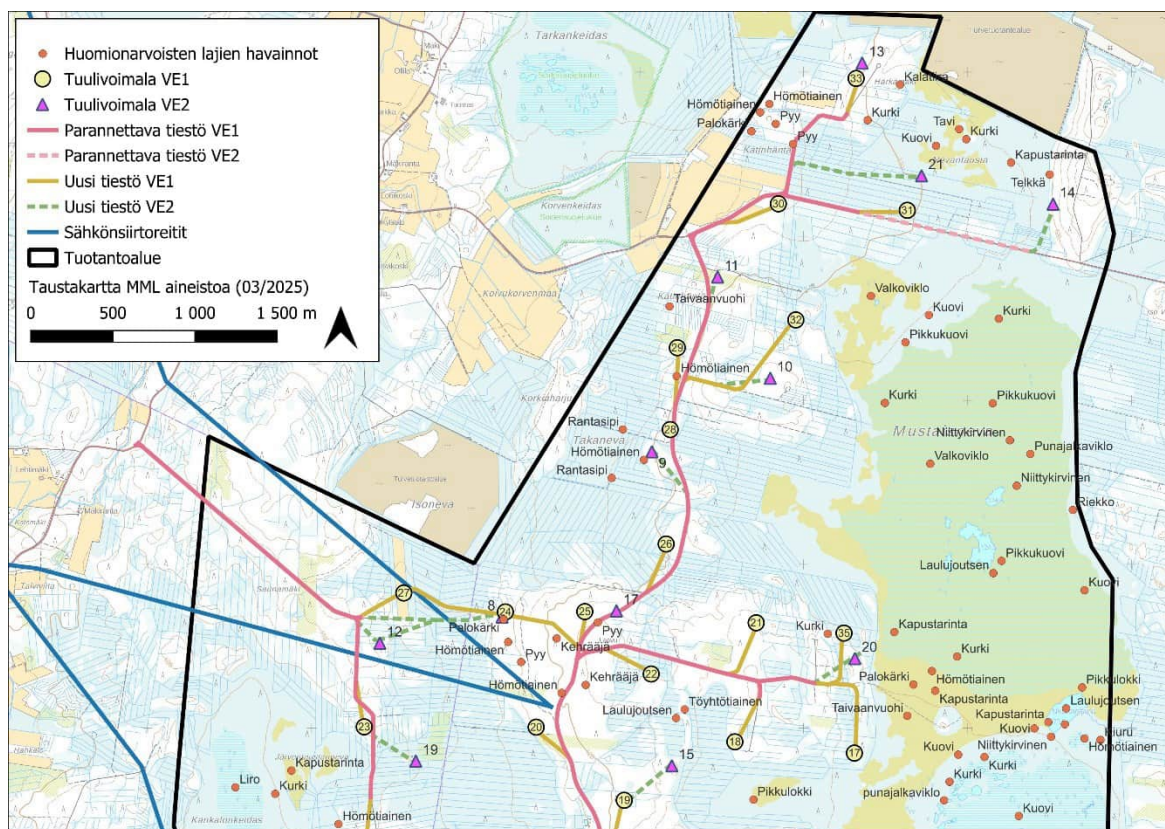
Selvityksissä havaittiin yksi erittäin uhanalainen (EN) laji. Vaarantuneeksi luokiteltuja (VU) lajeja havaittiin 4 ja silmälläpidettäviksi luokiteltuja (NT) 8 lintulajia. Kaikista havaituista lajeista 9 edustaa lintudirektiivin liitteen I lajeja ja 10 Suomen erityisvastuulajeja (= merkittävä osa lajin Euroopan kannasta pesii Suomessa).

Huomionarvoiset pesimälinnustohavainnot on esitetty myös kuvissa 24–3 ja 24–4. Pesimälinnustoselvitysten tuloksia esitetty tarkemmin liitteessä 15a.

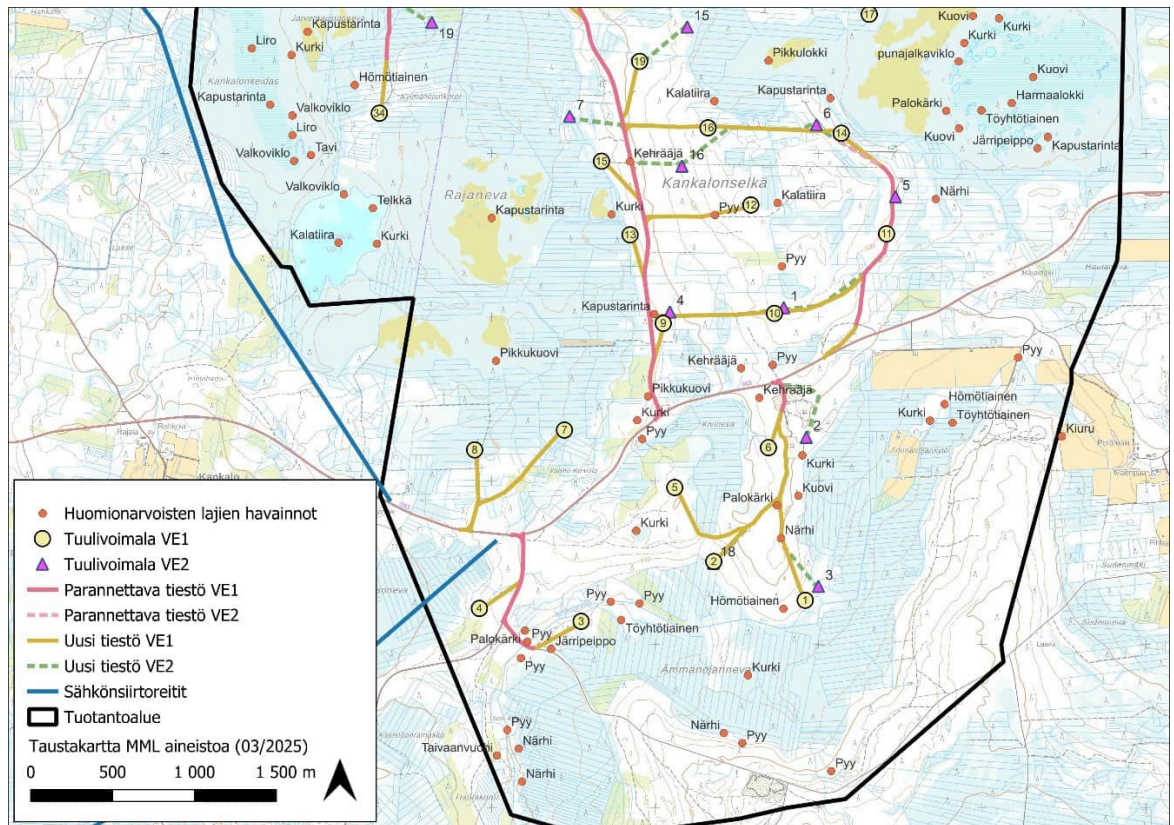
Tuotantoalueen erittäin uhanalainen laji on hömötiainen, jota havaittiin 11 reviirin verran. Tuotantoalueen vaarantuneisiin (VU) pesimälajeihin kuuluu pyy, riekko, harmaalokki ja töyhtötiainen. Silmälläpidettävistä lajeista hankealueella pesii valkoviklo, liro, punajalkaviklo, taivaanvuohi, kiuru, västäräkki, närhi ja järripeippo. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit tuulivoiman tuotantoalueella.

Laji	Uhanalaisuusluokka	EU:n lintudirektiivin laji	Suomen erityisvastuulaji	Hankealueen parimäärä
Laulujoutsen	LC	x	x	3
Tavi	LC		x	2
Telkkä	LC		x	2
Pyy	VU	x		16
Riekko	VU			1
Kurki	LC	x		16
Kapustarinta	LC	x		11
Pikkukuovi	LC		x	5
Kuovi	LC		x	8
Rantasipi	LC		x	2
Valkoviklo	NT		x	5
Liro	NT	x	x	2
Punajalkaviklo	NT			2
Taivaanvuohi	NT			3
Pikkulokki	LC	x	x	2
Harmaalokki	VU			1
Kalatiira	LC	x	x	4
Kehräjä	LC	x		5
Palokärki	LC	x		6
Kiuru	NT			2
Västäräkki	NT			2
Hömötiainen	EN			11
Töyhtötiainen	VU			4
Närhi	NT			5
Järripeippo	NT			2
Niittykirvinen	LC			3



Kuva 24-3. Tuotantoalueen pohjoisosien huomionarvoinen linnusto pesimälinnustoselvityksen mukaan.



Kuva 24-4. Tuotantoalueen eteläpuoliskon huomionarvoinen linnusto pesimälinnustaselvityksen mukaan.

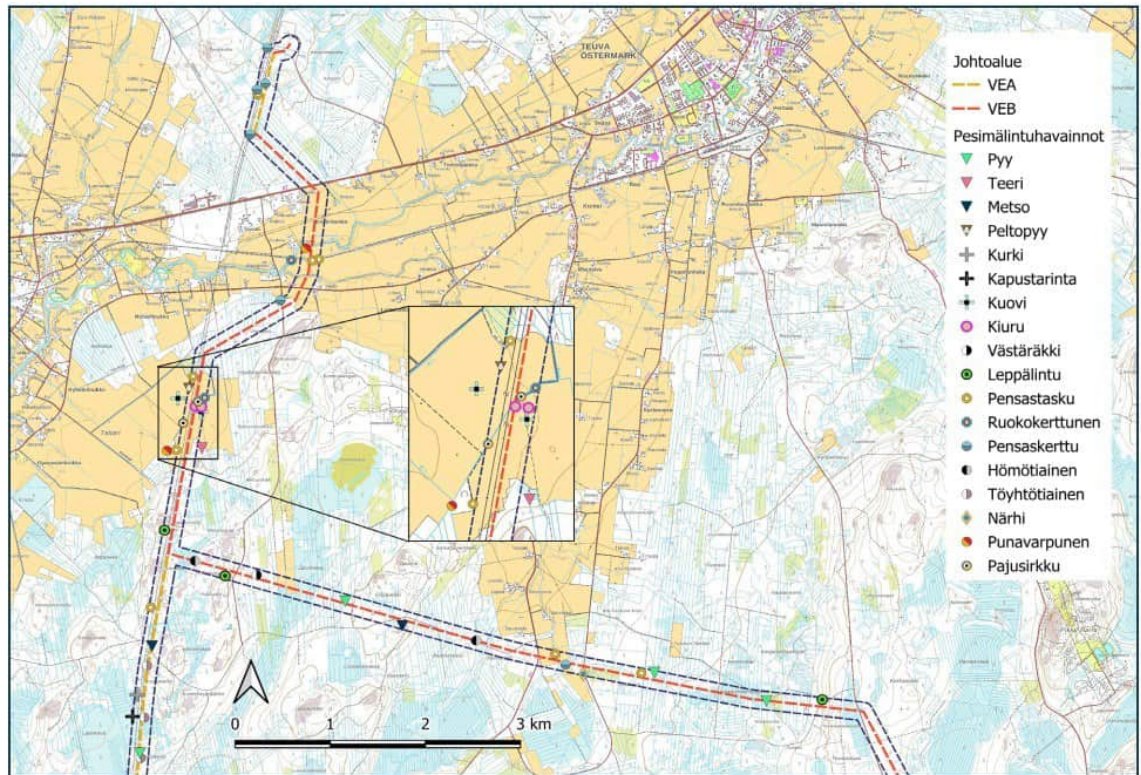
Pesimälinnusto sähkönsiirtoreiteillä

Kankalonselän tuulivoimahankkeen voimajohtoreittien pesimälinnustaselvityksissä havaittiin yhteensä 63 lintulajin reviirit. Näistä valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajeista 26 on suojellisesti huomioitavia (uhanalaista, silmälläpidettävää, alueellisesti uhanalaista, lintudirektiivin liitteen I lajia tai lintudirektiivin muuttolintujen) lajeja. Selvityksissä havaittiin yhteensä 5 uhanalaista lajia, joista 1 on erittäin uhanalainen (EN) ja 4 vaarantunutta (VU) lajia. Silmälläpidettäväksi (NT) on arvioitu puolestaan 11 alueella havaittua lajia. Lajeista seitsemän edustaa lintudirektiivin liitteen I lajeja ja samoin seitsemän Suomen erityisvastuulajeja.

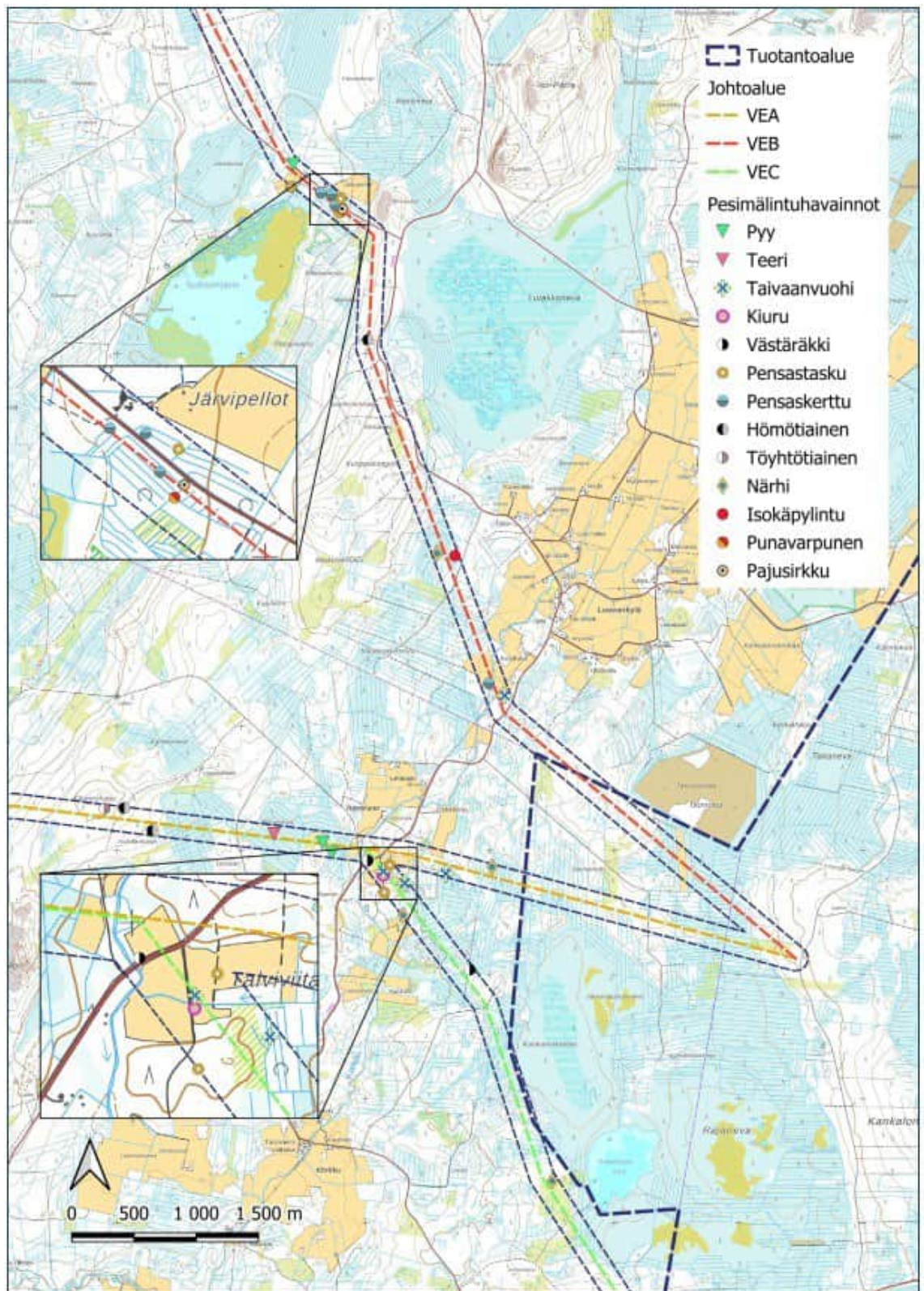
Kankalonselän voimajohtolinjavaihtoehtojen erittäin uhanalaisiin lintulajeihin kuuluu hömötiainen, jota tavattiin jokaiselta voimajohtoreittivaihtoehdolta yhteensä 18 reviirin verran. Vaarantuneita pesimälajeja ovat puolestaan pyy, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku. Suojellisesti huomioitava lajisto on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-2). Huomionarvoisten lajien reviirit/havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 25-5 - Kuva 25-9).

Taulukko 24-2. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit sähkönsiirtolinjoilla.

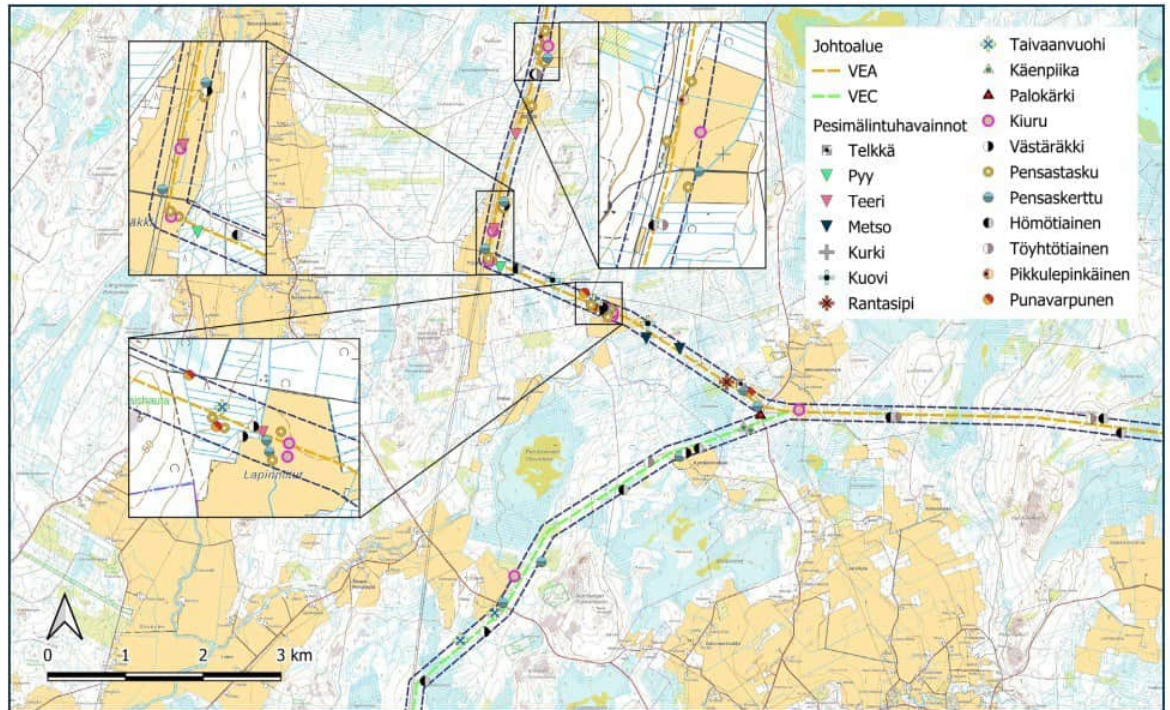
Laji	Uhanalaisuusluokka	EU:n lintu- rekttiivin laji	Suomen erityis- vastuulaji	Parimäärä
Telkkä	LC	-	x	1
Pyy	VU	x	-	10
Teeri	LC	x	x	12
Metso	LC	x	x	8
Peltopyy	NT	-	-	1
Kurki	LC	x	-	4
Kapustarinta	LC	x	-	1
Kuovi	NT	-	x	5
Rantasipi	LC	-	x	1
Taivaanvuohi	NT	-	-	10
Käenpiika	NT	-	-	2
Palokärki	LC	x	-	2
Kiuru	NT	-	-	14
Västäräkki	NT	-	-	8
Leppälintu	LC	-	x	3
Pensastasku	VU	-	-	31
Ruokokerttunen	NT	-	-	2
Pensaskerttu	NT	-	-	21
Hömötiainen	EN	-	-	18
Töyhtötiainen	VU	-	-	9
Pikkulepinkäinen	LC	x	-	2
Närhi	NT	-	-	11
Harakka	NT	-	-	1
Isokäpylintu	LC	-	x	1
Punavarpunen	NT	-	-	5
Pajusirkku	VU	-	-	3



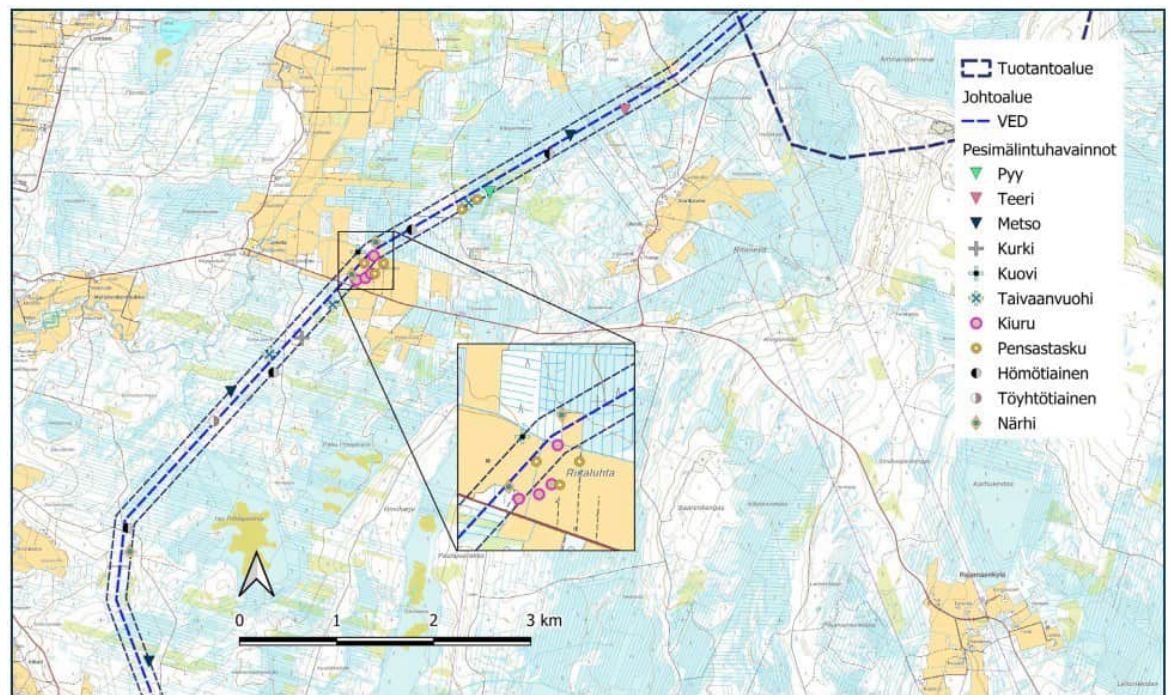
Kuva 24-5. Huomionarvoisten pesimälintulajien havainnot sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB pohjoisosissa.



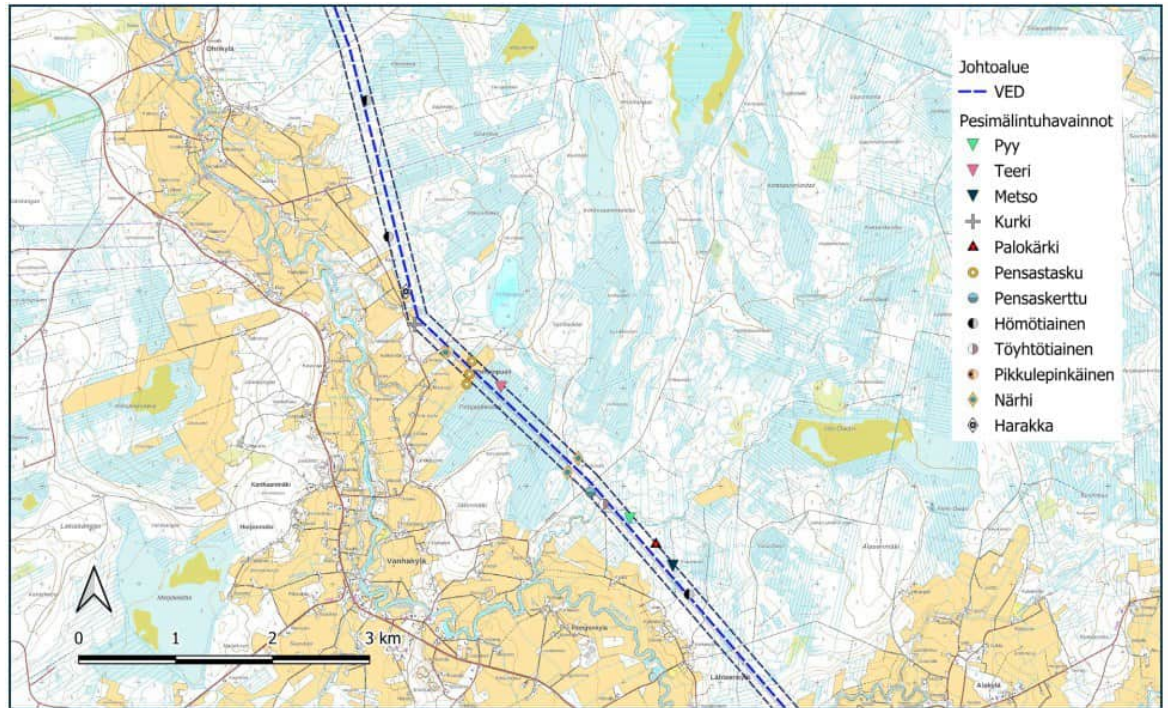
Kuva 24-6. Huomionarvoisten pesimälintulajien havainnot sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC itäosissa.



Kuva 24-7. Huomionarvoisten pesimälintulajien havainnot sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEC länsiosissa.



Kuva 24-8. Huomionarvoisten pesimälintulajien havainnot sähkönsiirron reittivaihto VED pohjoisosassa.



Kuva 24-9. Huomionarvoisten pesimälintulajien havainnot sähkönsiirron reittivaihtoehto VED eteläosassa.

Pöllöt

Pöllökartoituksessa ja muissa kartoituksissa saatiin havaintoja viidestä pöllölajista: lehtopöllö, varpuspöllö, viirupöllö, suopöllö ja huuhkaja. Varpuspöllöllä tulkittiin olevan 1–2 reviiriä, joista toinen on tuotantoalueen itäreunalla Hautanevan lounaispuolella ja toinen tuotantoalueen ulkopuolella Kankalajärven lounaispuolella. Viirupöllöllä tulkittiin olevan yksi reviiri tuotantoalueen lounaisosissa. Sama reviiri havaittiin sekä 2024 että 2025 pöllöselvityksissä. Viirupöllöllä on ollut lajitietokeskuksen mukaan tuotantoalueen pohjoisosissa reviiri, joka on ollut aktiivinen vuoteen 2022 asti. Reviirin ei enää arvioida olevan aktiivinen tämän hankkeen selvitysten mukaan. Huuhkaja havaittiin kertaalleen tuotantoalueen ulkopuolella, itäpuolella. Lajitietokeskuksen tiedoissa samalla suunnilla mutta vielä kauempana tuotantoalueesta on huuhkaja havaittu viimeksi vuonna 2015. Lehtopöllö havaittiin samoin kerran tuotantoalueen ulkopuolella, länsipuolella. Sähkönsiirtolinjojen varrella havaittiin suopöllön pesintä. Tarkemmat tiedot pesinnästä ja pöllöreviireistä on suojelullisista syistä esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 19.

Metsäkanalinnut

Tuotantoalueella tehtiin havaintoja pyystä, teerestä, metsosta sekä riekosta. Metsoilla havaittiin olevan alueella pienehköt vähintään kahden koiraan soidinkeskukset kahdessa paikassa, keskiosassa Kankalonselän ja Takanevan välisellä alueella ja eteläosassa Ämmänojannevan itäpuolella. Teeren soidinalueita löydettiin Mustaisnevan pohjoisosasta (7 koirasta), Kankalonnekeita keskivaiheilta (4 koirasta, 2 naarasta) sekä Ämmänojannevan pohjois- (3 koirasta) ja lounaispuolelta (4 koirasta). Pyitä havaittiin yhteensä 17 paikassa havaintojen painottuessa alueen eteläosiin. Pyykanta

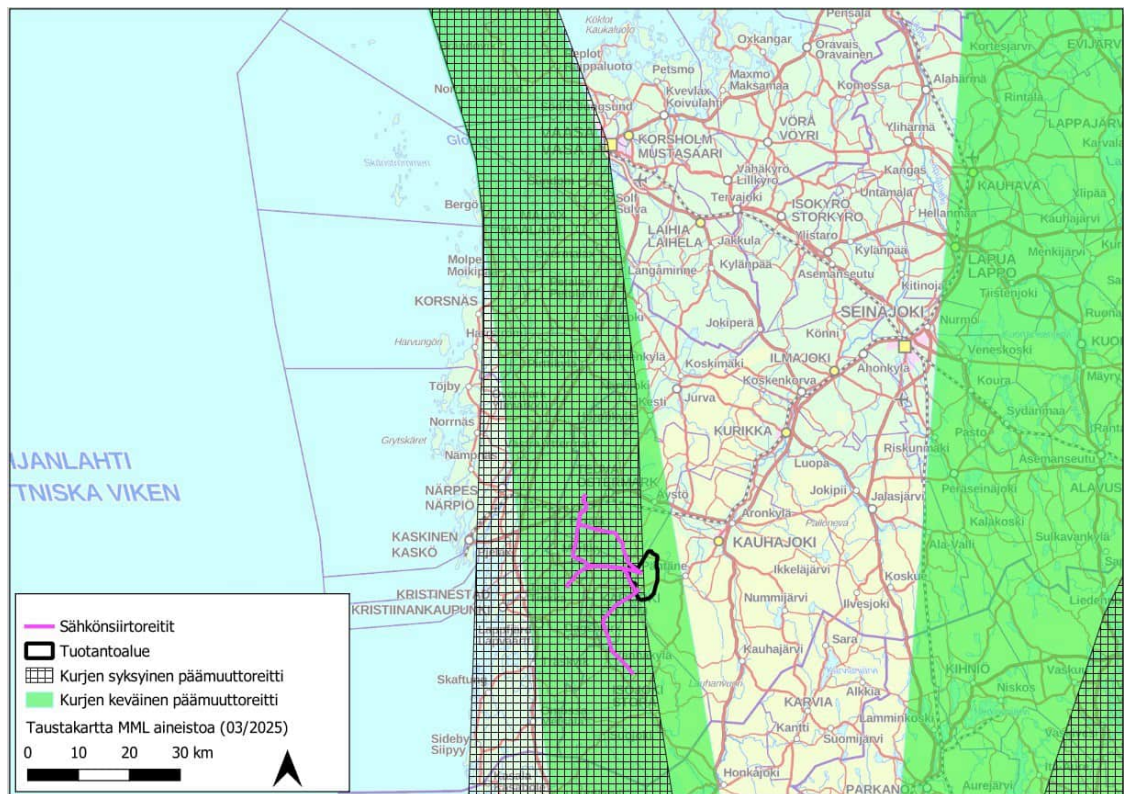
vaikuttaa vahvalta. Riekkoja havaittiin yhteensä 11 paikassa. Riekkoja alueella arvioidaan olevan Kankalonkeitaalla/Rajanevalla noin 3 paria ja Mustaisnevalla 3 paria niin ikään. Tarkemmat tiedot soidinpaikoista on suojelullisista syistä esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 18.

Päiväpetolinnusto

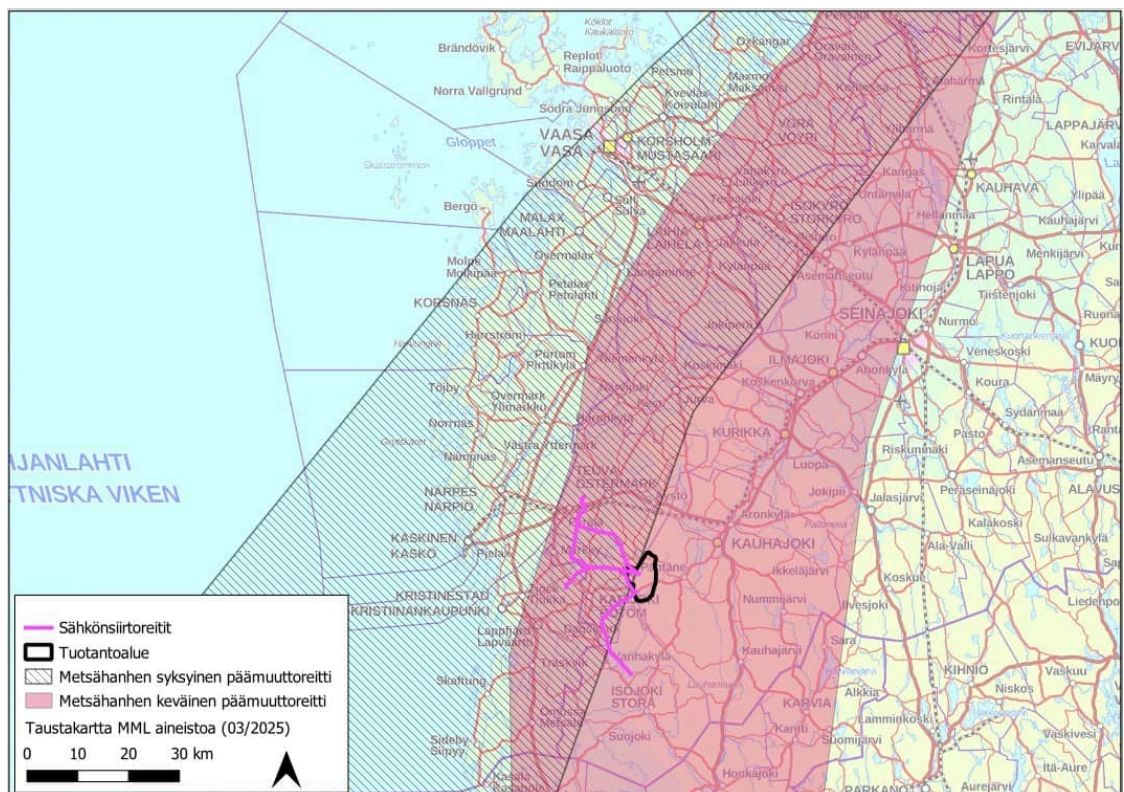
Päiväpetolintuselvityksessä saatiin havaintoja yhdeksästä lajista: mehiläishaukka, merikotka, sinisuohaukka, kanahaukka, varpushaukka, sääksi, tuulihaukka, ampuhaukka ja nuolihaukka. Suurimmalla osalla näistä lajeista lentoja kirjattiin vain vähän ja lennot eivät olleet pesintään tai reviiriin liittyviä soidin- tai saaliinkantolentoja. Tuotantoalueella on havaintojen mukaan aktiivinen sääksireviiri, johon liittyvät havainnot on suojelusyistä esitetty vain viranomaisliitteessä 22. Mustaisnevalla havaittiin useita tuulihaukan saalistuslentoja, joten on mahdollista, että lajilla on pesä tuotantoalueella, vähintään saalistusreviiriin se kuuluu. Lajitietokeskuksen mukaan lähimmät aktiiviset reviirit ovat alle 4 kilometrin päässä idässä Pöntäneen pelloilla. Mustaisnevalla havaittiin myös yksittäisiä saalistuslentoja nuolihaukalla ja ampuhaukalla. Tuotantoalueen kaakkoisosissa tehtiin selvityksessä yksittäisiä havaintoja mehiläishaukasta, reviirin ydinalueen arvioidaan olevan tuotantoalueen ulkopuolella. Lajitietokeskuksen aineistoissa ei ole tietoa muiden päiväpetolintujen aktiivisista reviireistä alueella. Saman aineiston mukaan alueella on ollut kaksi vanhaa kanahaukareviiriä. Kumpikaan reviiri ei lajitietokeskuksen aineiston ja hankkeen päiväpeto selvityksen perusteella olisi aktiivisia.

Muuttolinnusto

Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Valtakunnallisista päämuuttoreiteistä hankealue sijoittuu metsähanhen ja kurjen kevät- ja syysmuuttoreiteille. Lisäksi hankealueen kohdalla Pohjanlahden rannikkolinjaa seuraa useita pohjoiseteläsuuntaisia päämuuttoreittejä, jotka sijaitsevat suurelta osin yli 20 km päässä tuotantoalueen rajasta. Lähin rannikon suuntaisista muuttoreiteistä on laulujoutsenen kevätmuuttoreitti, joka sijaitsee lähimmillään noin 12 km päässä tuotantoalueesta. Hankealueen sijoittuminen suhteessa metsähanhen ja kurjen päämuuttoreitteihin on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 24-10 ja Kuva 24-11).



Kuva 24-10. Hankealueen sijainti suhteessa kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitteihin.



Kuva 24-11. Hankealueen sijainti suhteessa metsähanhen kevään ja syksyn päämuuttoreitteihin.

Kurjelta ei tunneta hankealueen läheltä tärkeitä kevätajan kerääntymisalueita. Syksyllä tuotantoalueen itäpuolella olevat Pöntäneen pellot keräävät säännöllisesti kurkia levähtämään, joskin isommat kertymät ovat Närpiössä, melko kaukana hankealueesta. Pöntäneen pelloilla levähtämässä olevien kurkien on todettu lentävän Mustaisnevalle yöpymään. Metsähanhella keväisiä kerääntymisalueita on lähimmillään 7,5 km päässä hankealueen koillispuolella Kainaston Jokilaaksossa. Syksyisin metsähanhien levähtäjämäärät Suupohjan alueella ovat olleet hyvin pieniä, tosin joitain viitteitä muutoksesta on. Metsähanhen metsästysrauhotus on alkanut vaikuttaa alueen levähtäjämäärien pienenä kasvuna (Ellermaa, 2023).

Metsähanhella on Suomessa keväällä kaksi päämuuttoreittiä. Pohjanlahden rannikkoa pitkin ja hankealueenkin kautta muuttavat Skandinavian talvehtimisalueiltaan Suomeen siirtyvät taigametsähanhet pohjoiskoilliseen. Tundrametsähanhen päämuuttoreitti on ollut Kaakkois-Suomessa, mutta tämä reitti on alkanut painottua 2010-luvulta alkaen länemmäksi, ja tilanne tulee yhä muuttumaan lähitulevaisuudessa. Syksyllä taigametsähanhen päämuuttoreitti sijoittuu Pohjanlahden rannikolle ja tundrametsähanhen Kaakkois-Suomeen. Kurjen kevätmuuttoreitti alkaa läntisen Suomenlahden rannikolta ja jakaantuu hankealueenkin kautta kulkevaksi Pohjanlahdelle suuntautuvaksi reitiksi sekä sisämaan reitiksi. Syysmuuttoreitillä lähtöpisteinä on kurkien kerääntymäalueet Oulun ja Vaasan seuduilla. Näistä lähtevä reitti on leveä ja muuttovirran sijainti määräytyy vallitsevien tuulten mukaan.

Kevätmuutonseurannassa havaittiin 40382 yksilöä 95 lintulajista. Näistä tuotantoalueen kautta lensi 24 % (9515 yksilöä, 65 lajia). Päämuuttoreittien mukaisesti alueella havaittiin erityisen runsaasti harmaahanhia (Anser -lajit) laajalla sektorilla. Tuotantoalueen kautta näistä lensi vain noin 22 %. Vaikka osa lennoista oli ruokailulentoja, niin hanhia laskettiin kevään aikana yhteensä yli 25000 yksilöä, joista tuotantoalueen kautta lensi 5488 yksilöä. Näistä vain pieni osa, alle 500 yksilöä lensi riskikorkeudella. Hanhien päämuuttosuunta oli selvästi koilliseen. Aineistosta voi tulkita tuotantoalueen ulkopuolisten lounais-koillissuuntaisten peltojen ohjaavan muuttoa. Metsähanhien tiedetään levähtävän suurin määrin Kainaston Jokilaaksossa, jonka etelärajalle tuotantoalueelta koilliseen on etäisyyttä yli 8 km. Sinne saapuvien hanhien reitti on osin epäselvä. Osassa selvityksissä arvioidaan hanhien kulkevan Karijoen pelloilta suoraviivaisesti Kankalonselän tuotantoalueen eteläosan kautta Pöntäneen pelloille, josta linnut jatkavat Kainaston Jokilaaksoon (esim. Etelä-Pohjanmaan liitto 2013). Osassa selvityksissä on arvioitu reitin olevan huomattavasti laajempi levittäytyen Karijoelta koko Luovankylän peltojen ja Pöntäneen peltojen väliselle alueelle, jolla myös Kankalonselän tuotantoalue sijaitsee (esim. Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2013). Tämän hankkeen selvitykset tukevat jälkimmäistä arviota. Hanhien lisäksi runsasta tai melko runsasta kevätmuuttoa havaittiin kurkien, kapustarintojen, töyhtöhyppien, kuovien, suokukkojen, naurulokkien, kalalokkien ja sepelkyyhkyjen osalta. Laulujoutsenten, kurkien, kapustarintojen, töyhtöhyppien, kuovien, suokukkojen, naurulokkien ja sepelkyyhkyjen osalta muuttohavainnot painottuvat tuotantoalueen ulkopuolelle.

Syysmuutonseurannassa havaittiin 29739 yksilöä 83 lintulajista, joista 64 lajia lensi tuotantoalueen kautta. Lentosuuntina oli melko tasaisesti kaikki eteläiset ilmansuunnat. Tuotantoalueen kautta linnuista lensi 27 % ja näistä 17 % riskikorkeudella.

Rastaat ja naakat muodostivat ison osan muutosta. Hanhimäärä oli pieni verrattuna keväisiin määriin. Taigametsähanhia havaittiin vain 1239 kpl. Kurkimääräkin oli varsin pieni 215 yksilöä, siihen nähden, että alue sijaitsee päämuuttoreitillä. Tarkemmat muutonseurantatiedot on esitetty liitteissä 16 ja 17.

24.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

24.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Hankkeessa tehtävien linnustoselvitysten ja niiden tulosten lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään mahdollisia olemassa olevia tietoja. Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 -alueiden sekä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sijainnit sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien tiedot koottiin Birdlife Suomen paikkatietoaineistoista.

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty vuosina 2024 ja 2025 (taulukko 24–3). Selvitykset käsittivät pöllöselvitykset, metsäkanalintuselvitykset, päiväpetolintuselvitykset, pesimälinnustoselvitykset tuotantoalueelle, pesimälinnustoselvitykset sähkönsiirtoreitille sekä kevät- ja syysajan muutonseurannan. Tuntimääriä on kasvatettu suhteessa YVA-ohjelmavaiheessa esitettyyn kevät- ja syysmuuton, pesimälinnustoselvityksen ja hieman metsäkanalintujen osalta. Muulta osin selvitysmäärä katsottiin riittäväksi YVA-ohjelmassa esitetyn mukaisena yhä YVA-selostusvaiheessa. Kyseisten inventointien tarkempi kuvaus on esitetty erillisissä liitteissä 15–20.

Taulukko 24-3. Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten perustiedot

Selvitys	Maastotyötunnit	Ajankohdat	Menetelmät
Pöllöt	39	Maalis-huhtikuu 2024, maaliskuu 2025	Pistelaskenta (yökuuntelut)
Metsäkanalinnut (sisältää riekon)	101	Maalis-toukokuu 2024	Metsojen soidinpaikkojen kartoitus, äänitrapointi
Tuotantoalueen pesimälinnusto	222	26.4.-16.6.2024	Sovellettu kartoituslaskenta, pistelaskenta, linjalaskenta, yölaulajalaskenta, vesilintulas-kenta
Sähkönsiirtoreittien pesimälinnusto	100	22.5-14.6.2024	Sovellettu kartoituslaskenta
Kevätmuutto	112	Maalis-toukokuu 2024	Pisteseuranta
Syysmuutto	152	Elo-marraskuu 2024	Pisteseuranta
Päiväpetolinnut	144	Touko-elokuu 2024	Pisteseuranta

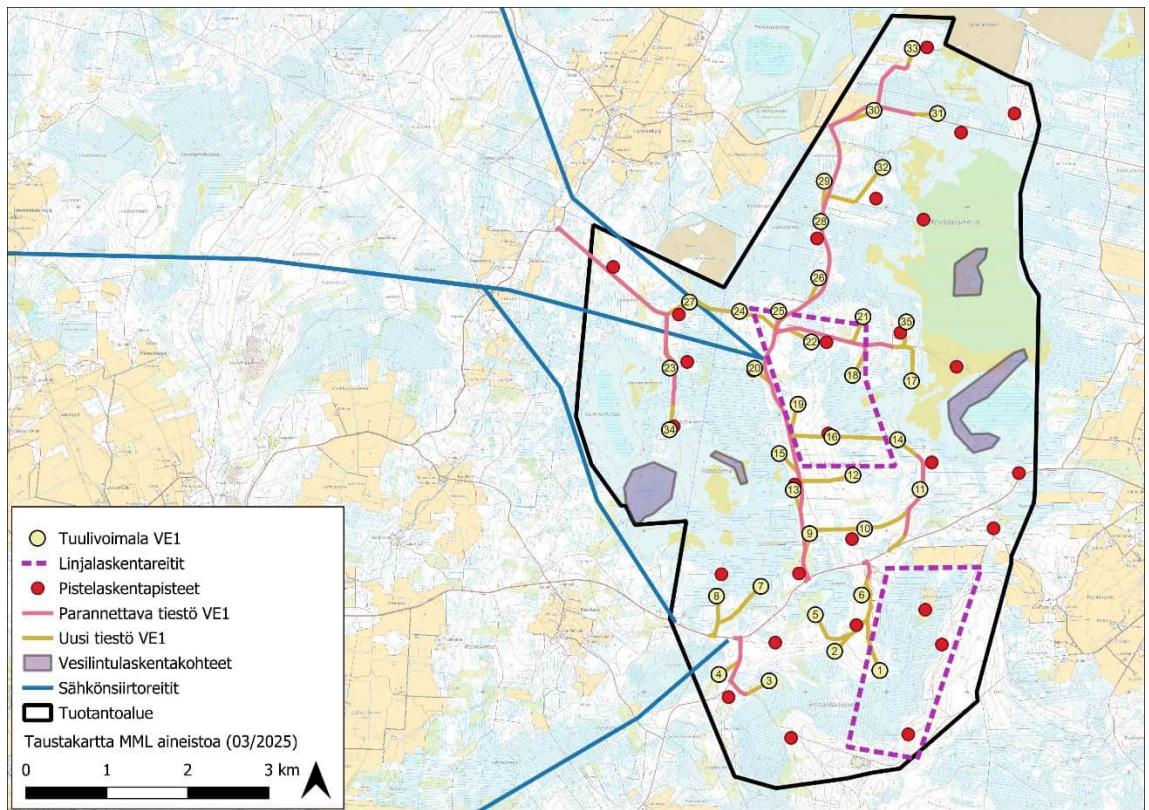
Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Suomen lajitietokeskuksen lajitiedoista (laji.fi -palvelu, aineistopyyntö tehty 15.1.2024). Sensitiivisen lajin pesäpuut on tarkastettu ennakkoon myös hankkeessa tilatulla hankesuunnittelua tukevalla maastoinventoinnilla 22.11.2023 (Ramboll

2023). Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa pyritään hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä, ja asettamaan erityishuomiota hankkeen yhteisvaikutuksille.

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehdään asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen (esim. Ympäristöministeriö, 2016c). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Tuotantoalueen pesimälinnusto

Tuotantoalueen pesimälinnustonselvitys tehtiin käyttämällä sovellettua kartoituslaskentaa, pistelaskentaa, linjalaskentaa, yölaulajalaskentaa ja vesilintulaskentaa. Laskentoja tehtiin aikavälillä 26.4.-16.6.2024 yhteensä noin 222 tuntia. Sovelletussa kartoituslaskennassa painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Menetelmä on sovellettu kartoituslaskentaohjeista (Koskimies ja Väisänen 1988) ja se vastaa tuoreimpia suosituksia (Mäkelä ja Salo 2023). Pistelaskennat tehtiin tuotantoalueella yhteensä 30 pisteeltä, jotka sijoitettiin hankealueella siten, että ne antavat mahdollisimman hyvän yleiskuvan linnustosta. Pistelaskenta tehtiin eläinmuseon linnustoseurannan havainnointiohjeiden mukaan (Koskimies ja Väisänen 1988). Linjalaskenta tehtiin kahdelle, yhteensä 13,1 km pitkälle reitille, joiden sijoittelussa pyrittiin saamaan mahdollisimman edustava ja kattava alue hankealueesta mukaan. Laskennat tehtiin Luonnontieteellisen keskuksen linjalaskentaohjeita noudattaen (Luomus 2024a). Linjalaskentojen avulla pyrittiin laskemaan alueen suuntaa antava lintutiheys. Yölaulajalaskenta suoritettiin sovelletun kartoituslaskennan tapaan. Laskennan tarkoituksena oli pyrkiä kartoittamaan yöllä laulavien lintujen (esim. kehrääjän) reviirejä. Vesilintulaskenta suoritettiin neljälle vesialueelle. Vesilintulaskenta-alueet, pistelaskentapistet ja linjalaskentareitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-12).



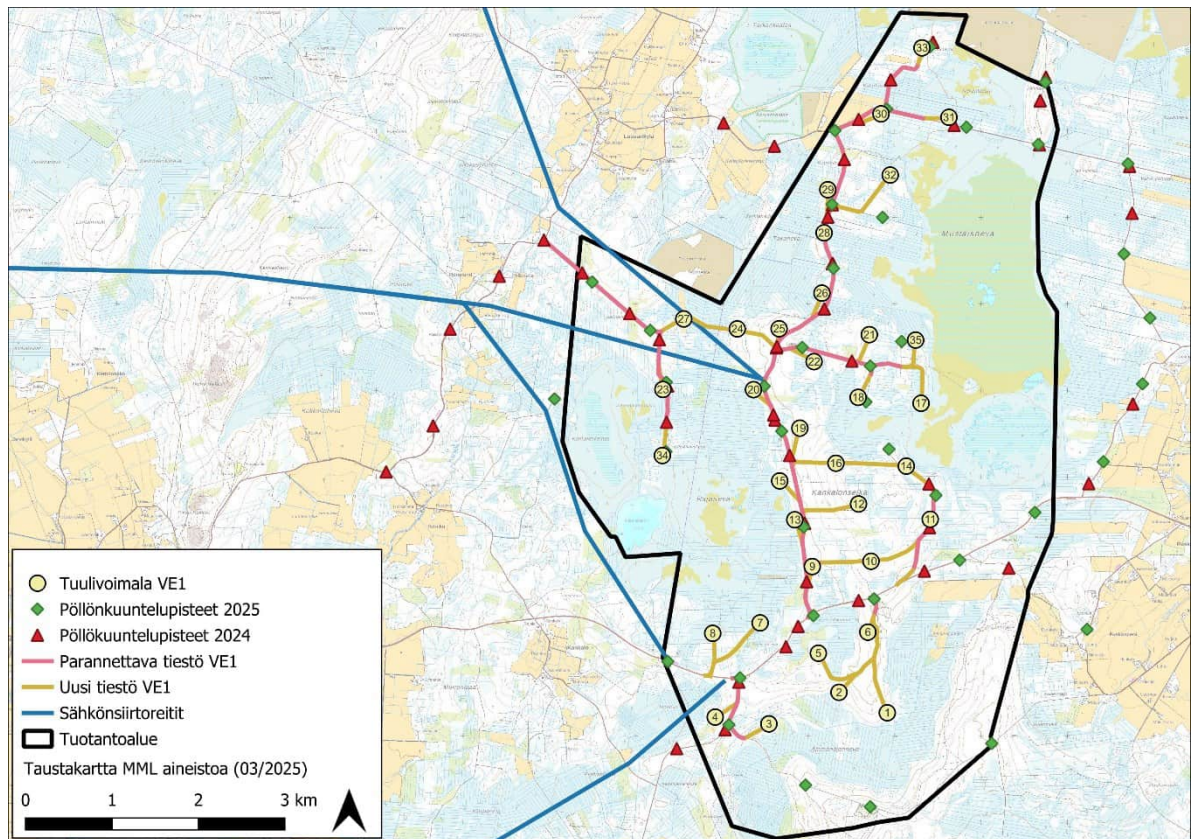
Kuva 24-12. Linjalaskentareitit, pistelaskentapisteeet ja vesilintulaskentakohteet.

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustokartoitus

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustokartoitus tehtiin käyttämällä sovellettua kartoitustaslaskentaa samaan tapaan kuin tuotantoalueen pesimälinnuston kohdalla. Kartoitusalueena oli kaikkien sähkönsiirtoreittien alueet. Selvitykset tehtiin ajanjaksolla 22.5.-14.6.2024 yhteensä 14 vrk aikana. Maastotöihin käytettiin aikaa yhteensä 100 tuntia.

Pöllöt

Pöllöselvitys tehtiin kuuntelemalla yöllisin pistekuunteluin tuotantoalueella ja sen lähialueilla viitenä yönä noin 15 tunnin verran maaliskuussa 2024 ja kolmena yönä noin 24 tunnin verran maaliskuussa vuonna 2025, yhteensä 39 tuntia. Kuunte-lua tehtiin vuonna 2024 51 kuuntelupisteessä ja vuonna 2025 39 pisteessä (Kuva 24-13), kussakin pisteessä kuunneltiin 5–15 minuuttia.



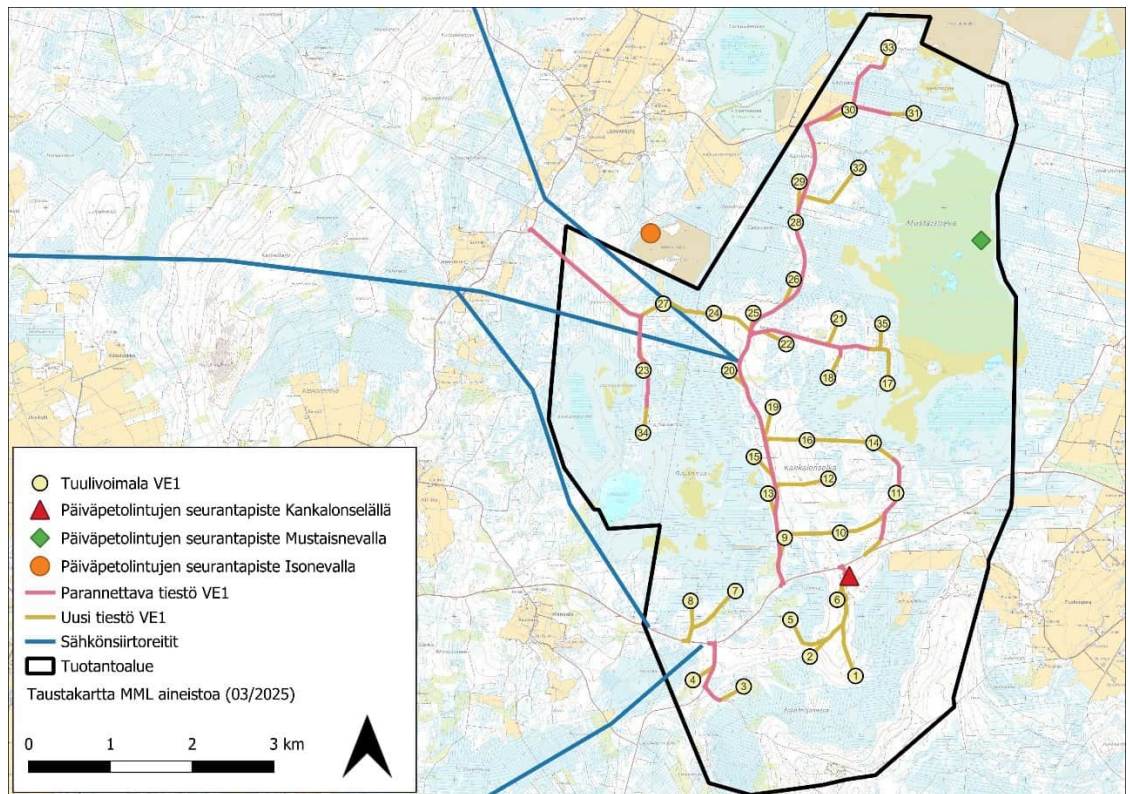
Kuva 24-13. Pöllöselvityksen kuuntelupisteet.

Metsäkanalinnut

Metsäkanalintuselvityksen maastotyöt toteutettiin hankealueella maaliskoukokuussa 2024 yhteensä 10 kartoituspäivän aikana (yhteensä 101 h). Selvityksissä keskityttiin ensisijaisesti metsojen soidinpaikkojen etsimiseen sekä riekkojen kartoitukseen ääniatrapoinnilla. Maastossa keskityttiin metsäkanalintujen jättämiin jälkiin, joiden avulla pyrittiin paikantamaan metson ja teeren soidinpaikkoja sekä metsäkanalintujen reviirejä. Soidinpaikkojen etsinnässä hyödynnettiin Keski-Suomen Metsoparlamentin soidinpaikan etsimisohjetta (Keski-Suomen Metsoparlamentti 2024). Metsäkanalintukartoitusten tarkempi kuvaus on esitetty erillisessä liitteessä 18.

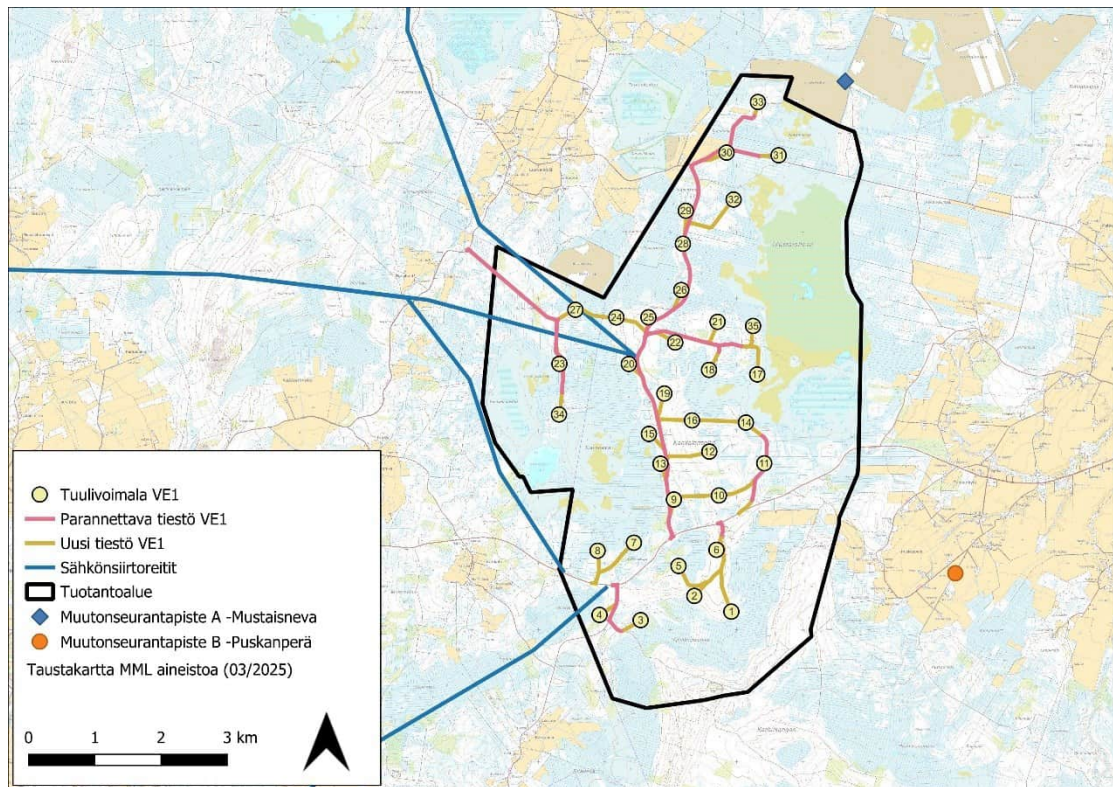
Päiväpetolinnut

Päiväpetolintuseuranta tehtiin pisteseurantana kolmesta eri pisteestä (Kuva 24-14). Havaintopisteiden näkyvyysalue määriteltiin mahdollisia päiväpetolintujen törmäysmallinnuksia ajatellen. Havainnointia tehtiin yhteensä 144 tuntia 18 päivän aikana touko-elokuussa 2024. Havainnoinnissa kirjattiin tarkasti kaikki petolintulajien lentojen reitit. Muita kerättäviä tietoja oli mm. yksilömäärä, ikä, kellonaika ja lentokorkeus. Petolintujen pesiä ei erityisesti etsitty jo tiedossa olevien pesäpaikkojen lisäksi, koska ei havaittu selkeitä merkkejä pesäpaikasta suppeammalla alueella (esim. varoitteleva peto). Käytännössä itse petolintujen pesien löytäminen on varsin vaikeaa, vaikka reviirin tarkemmasta sijainnista olisikin tietoa.



Kuva 24-14. Päiväpetolintuseurannan tarkkailupisteet.

Kevätmuutonseurantaa tehtiin yhteensä 112 tuntia 14 päivän aikana maaliskuu-touko-kuussa 2024. Syysmuutonseurantaa tehtiin yhteensä 152 tuntia 19 päivän aikana elo-marraskuussa 2024. Etelä-Pohjanmaalla muuttoa ohjaa vahvimmin rannikko-kaista ja sisämaan puolella muutto on hajanaisempaa. Tämän hankkeen muutonseurantamäärät ovat sisämaan hankkeille tyypillisiä. Havaituista linnuista kirjattiin laji-tiedon ja yksilömäärän lisäksi lentokorkeus ja -suunta, ohituspuoli, havaintoaika tun-nin tarkkuudella, sekä arvioitu etäisyys. Muutonseuranta kohdennettiin vaikutusarviointia ajatellen törmäysherkeempiin lajeihin (erityisesti joutsen, hanhet, muut vesilinnut, kurki, päiväpetolinnut). Arvioinnissa hyödynnetään myös muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden muuttolinnustoselvityksiä. Näitä on esim. Mustaisnevan tuuli-voima-alueelle tehdyt linnustoselvitykset (Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2013) sekä Rajamäenkylän tuulivoima-alueen linnustoselvitys (Pöyry 2019). Muutonseurantojen havainnointipisteinä toimi hankealueen koillispuoleinen Nevantaustan turve-alue sekä itäpuoleinen Puskankylän peltoalue (Kuva 24-15).



Kuva 24-15. Muutonseurantapisteet esitettynä kartalla.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustosselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tiettyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioon. Linnustosselvitykset on tehty pääosin yhden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen mm. ravintotilanteesta ja sääolosuhteista ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinneissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Petolintureviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa. Kartoituspäivien rajallisuuden vuoksi sattuman vaikutus petolintujen havainnoinnissa on merkittävämpi. Muutonseurannoissa voi epävarmuustekijäksi mainita lentokorkeuksien arvioinnin, jossa on arvioijakohtaista vaihtelua. Korkeusarvioinneissa on kuitenkin pyritty hyödyntämään maastonmerkkejä, kuten mäkiä, telemastoja ja tuulivoimaloita. Eri hankkeissa törmäysriskikorkeus vaihtelee hankekohtaisesti hankkeessa käytetyn tuulivoimalatyyppin mukaan. Tämän hankkeen selvityksissä pidettiin törmäyskorkeutena 100–350 metriä, kun taas tuotantoalueen vieressä tehdyssä selvityksessä Mustaisnevalta törmäyskorkeutena pidettiin 40–250 metriä (Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2013). Linnustosselvityksen tuloksia voidaan kokonaisuutena kuitenkin pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinneissa.

24.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 24-16). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötter ym., 2006; Drewitt & Langston, 2006; Langston & Pullan, 2003 sekä Fox ym., 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennus- 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). Eri-tyisesti kaarteleville linnuille, kuten päiväpetolinnuille, on törmäysriski voimaloiden kanssa suuri (Ympäristöministeriö, 2016c).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiota-son kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym., 2012 ja Hötter ym., 2006).

Myös Marques ym. (2021) tutkivat eri lintutaksonien vastetta tuulivoiman vaikutuksille. Näiden tutkimusten perusteella vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä olivat sorsalinnut (Anseriformes), kuikkalinnut (Gaviiformes), kanalinnut (Galliformes), kahlajaat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Stewart ym. (2007) mukaan mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä. Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Erilaisissa elinympäristöissä vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.

Monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset voimaloihin ovat hyvin harvinaisia (Suorsa 2018). Linnut kiertävät tuulivoima-alueet ja voimalat pääsääntöisesti jo etäältä. Pimeään aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset

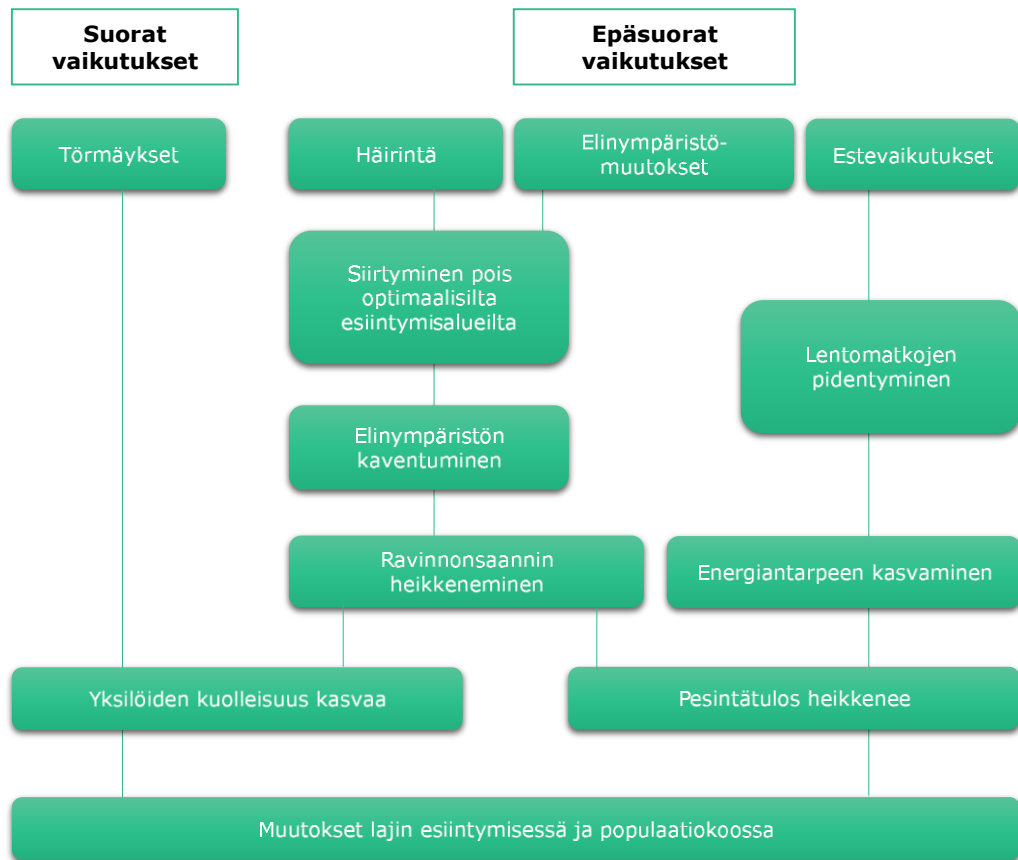
lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa puitteissa mahdollisimman himmeinä. Himmeät punaiset valot eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.

Metsäkanalinnuista metson on satelliittiseurannassa (Coppes, ym 2020) todettu välttävän voimalapaikkoja ja vaikutusten ulottuvan selvästi noin 650 metrin etäisyydelle. Toisessa tutkimuksessa (Taubman, ym 2021) vastaava häiriövaikutuksen ulottuma on määritetty 865 metrin etäisyydelle. Muiden metsäkanalintujen osalta vastaavaa tutkimustietoa ei ole saatavilla, mutta pääasiassa riistakantojen voi tutkimustiedon perusteella odottaa harvenevan tuulivoiman tuotantoalueilla.

Sähkönsiirto

Voimalinjat voivat aiheuttaa toimiessaan estevaikutusta linnustolle (Ympäristöministeriö, 2016c) ja rakennusvaihe aiheuttaa epäsuoraa häiriötä. Vaikutukset ovat yllä kuvaillun kaltaisia. Rakentamisen aikainen häiriö vaikuttaa eri lajiryhmiin eri voimakkuudella. Rakentamisesta aiheutunut elinympäristöjen menetys voi palautua ennen pitkää, joskin huomattavalla viiveellä. Elinympäristömenetykset voidaan arvioinnissa tulkita pysyväluonteisiksi huomattavan pitkän keston takia.

Rakentamisen aikana korostuvat meluhäiriöt sekä elinympäristöjen menetys, heikentyminen ja muutos, toiminnan aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Näitä törmäyksiä voidaan estää tehokkaasti voimajohtojen huomiomerkinnöillä. Lisäksi toiminnan aikana huoltotoimenpiteisiin liittyy pistemäisiä ja satunnaista häiriötä.



Kuva 24-16. Yleistetty kaavio tuulivoimalatuotantoalueiden linnustovaikutuksista

24.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyy useita uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Eryityisesti herkkyyttä nostaa tuulivoimarakentamiselle herkäät sääksi, mehiläishaukka, pöllölajit sekä kanalintujen soidinalueet.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tuotantoalue sijoittuu uhanalaisista ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeista ainoastaan metsähanhen ja kurjen muuttoreiteille. Hankkeen seurannoissa havaittiin vain metsähanhen kohdalla huomionarvoista kevätmuuttoa. Tuotantoalueen lähellä ei sijaitse metsähanhen tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi (VE1) tai vähäiseksi kielteiseksi (VE2). Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsoon ja sääkseen.

Sähkönsiirtolinjojen osalta vaikutusten herkkyyys arvioitiin suureksi (VEA/VEB) tai kohtalaiseksi (VEC/VED). Vaikutusalueella esiintyy useita uhanalaisia lajeja. VEA/VEB sähkönsiirtoreittien suuri herkkyyys johtuu pääosin siitä, että osa reiteistä sijaitsee Suupohjan metsien (FINIBA-alue) osissa, joka on ollut kuukkelin pesimäaluetta. VEC sijaitsee osin myös Suupohjan metsissä, mutta alue ei ole ollut merkittävää kuukkelialuetta. Arvio perustuu Lajitietokeskuksen havaintoihin. Vaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Rakennettava uusi voimajohtolinja sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa suurelta osin linnustollisesti vähärvoisilla alueilla ja kaikissa vaihtoehdoissa osin jo olemassa olevan voimajohtolinjan rinnalle.

24.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

24.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantoalue

Toiminnan aikaisia haittavaikutuksia on tuulivoimaloiden aiheuttama melu sekä pyörrivien lapojen vilkkumisvaikutuksen aiheuttama häiriö. Lisäksi käytönaikaiset huolto-toiminnot tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häiriön vaikutuksesta tuulivoimapaiston alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueeksi yksilöiden vältellessä voimaloita. Yleisellä tasolla alle 500 metriä voimalasta sijaitsevat alueet voi tulkita häiriövaikutuksen alaisiksi. Tuotantoalueen linnustollisesti arvokkailta alueilta (arvokohteet) Mustaisjärven alueelta tulee matkaa lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan nro 17 (VE1) 480 m ja Kankalonkeidas-Kankalojärvi-alueelta matkaa voimalapaikkaan nro 34 (VE1) noin 180 m. Kyseiseltä voimalapaikalta on matkaa kuitenkin Kankalonkeitaan kahlaajien käyttämälle rimpialueille yli 450 m, joten alueelle arvioidaan pienen etäisyyden takia aiheutuvan vain vähäistä toiminnan aikaista häiriötä.

Suoria törmäysvaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä kanalinnuille, joille törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tummemman metsän keskellä. Kanalinnuille käytönaikainen vaikutus voi olla muutoinkin paikallisesti merkittävä, voimalapaikkojen lähellä olevien soidinpaikkojen heikentyessä. Metson tuotantoalueen pohjoisosissa olevan soidinkeskuksen arvioidaan heikentyvän merkittävästi, koska soidinkeskuksen on arvioitu olevan lähellä (alle 50 m) lähimpää voimalapaikkaa (VE1). Soidinpaikan siirtymää tai jopa häviämistä ei voida sulkea pois. Arviointiin aiheuttaa epävarmuutta vaihtelu havaituissa vaikutuksissa. Osassa tuulivoimahankkeita metson soitimien on havaittu säilyvän elinvoimaisina voimaloiden läheisyydessä tuotantoalueilla. Suomessa tuulivoimatuotannon vaikutuksista metson soitimiin ei ole tiedossa ennen-jälkeen tutkimustietoa. Metson alueen eteläosissa olevalle soidinpaikalle häiriövaikutus on pienempi, koska soidinkeskuksen rajalta on matkaa lähimpään VE1 voimalapaikkaan noin 320 m. Soidinkeskuksen arvioidaan kuitenkin heikentyvän merkittävästi. Alueella havaituista teeren soidinpaikoista kahden arvioidaan myös heikentyvän johtuen häiriövaikutuksesta lähimpiin voimalapaikkoihin,

joihin etäisyys on alle 350 m. Selvityksissä arvioitiin näiden soidinpaikkojen olevan varsin pieniä (max. 7 koirasta). Riekkokeskittymiä alueella on sekä Mustaisnevellä että Rajanevellä suoaltaiden reunoilla lajityypillisesti, mutta muuallakin tuotantoalueella on runsaasti riekolle soveltuvaa aluetta. Lähimmillään hankkeen selvityksissä havaittiin riekko alle 100 päässä suunnitellusta voimalapaikasta (VE1). Arvioidaan Mustaisnevan riekkojen osalta niiden käyttämän elinympäristön häiriintyvän. Kana-lintukannoille hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan vain paikallista vaikutusta, mutta metson kohdalla vaikutuksen arvioidaan olevan merkittävää. Riekolla kannan heikentyminen voimistaa paikallisella tasolla osaltaan lajin levinneisyysalueen vetäytymistä pohjoiseen. Viimeisten 20 vuoden aikana laji on lähes hävinnyt Satakunnasta ja Pirkanmaalla lajia esiintyy enää maakunnan pohjoisimmissa osissa.

Pöllöjen on todettu olevan melulle sensitiivisiä, joten hankkeella voi olla merkittävää paikallista karkottavaa vaikutusta alueen pöllöille sekä rakennusvaiheessa, että käytön aikana (esim. Husby ja Pearson 2022). Suuri osa pöllöreviireistä tuulivoimahankealueilla altistuu ainakin osittain hankkeen aikaisille häiriövaikutuksille, koska useimmilla lajeilla pesivien parien reviirikoko on laaja. Viirupöllöreviiri tuotantoalueen lounaisosissa heikentyy merkittävästi. Sen sijaan alueen varpuspöllöreviirit ovat melko kaukana kaikista VE1 ja VE2 suunnitelluista voimalapaikoista (yli 1 km havaintopisteistä), joten niiden reviireille arvioidaan syntyvän vain vähäistä häiriövaikutusta. Hankealueen rajan itäosan ulkopuolella havaitun huuhkajan reviirin laajuutta ja sijaintia on vaikea arvioida yksittäisen äänihavainnon perusteella. Huuhkajalla reviirin koko on joka tapauksessa laaja, joten tuulivoimahankeella arvioidaan reviirille olevan kohtalaista häiriövaikutusta. Norjassa havaittiin huuhkajien reviirien autioitumista tai siirtymistä kauemmas tuulivoimala-alueilta (ennen-jälkeen-koeasetelma) (Husby ja Pearson 2022) ja vaikutus havaittiin 4–5 kilometrin etäisyydelle saakka. Tarkemmat tiedot pöllöreviireistä on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa luontoselvityslitteessä.

Myös päiväpetolinnuilla reviirit ovat laajoja (muutamasta neliökilometristä noin 10 neliökilometriin lajin mukaan), joten alueen huomionarvoisten päiväpetolintujen reviireihin kohdistuu toiminnanaikaista häiriövaikutusta. Sääksen reviirille tuotantoalueella kohdistuu merkittävä häiriövaikutus. Lajille tehdyn törmäysmallinnuksen mukaan arvioidaan VE1 -voimaloilla sääksen törmäävän tuulivoimalaan kerran 7 vuodessa, joka johtaisi Länsi-Suomen populaation kasvun hidastumiseen 0,062 % vuodessa (eli Länsi-Suomen populaatio kasvaa silti yhä hieman alle 3 % vuodessa). Vastaavanlaisesti lajille tehdyn törmäysmallinnuksen mukaan arvioidaan VE2 -voimaloilla sääksen törmäävän tuulivoimalaan kerran 10 vuodessa, joka johtaisi Länsi-Suomen populaation kasvun hidastumiseen 0,046 % vuodessa (eli Länsi-Suomen populaatio kasvaa silti yhä hieman alle 3 % vuodessa). Tuulivoiman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lajiin suhteessa populaatiokokoon on perusteltua arvioida vähäisiksi. Nuoret sääkset ovat aikuisia alttiimpia törmäyksille. Poikasten ja nuorten lintujen säilyvyys lisääntymisikään on aikuisia alhaisempi. Vaikutus pesiviin lintuihin on siten pienempi, mutta riski reviirin autioitumiselle aikuisten lintujen törmätessä voimalaan on voimalasijoittelulla (VE1) kuitenkin olemassa. Vaikutukset arvioidaan paikallisiksi, ja niillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia sääksikantaan. Tuulihaukan arvioidaan käyttävän Mustaisnevaa säännöllisesti saalistuspaikkanaan. Selvityksessä havaitut saalistuslennot ovat kaikki olleet törmäysriskikorkeuden

alapuolella. Samoin yksittäisissä saalistuslennoissa nuolihaukalla ja ampuhaukalla lennot ovat olleet törmäysriskikorkeuden alapuolella. Saalistusalueelle ei ole suunniteltu voimalapaikkoja, joten arvioidaan tuulivoiman käytönaikaisen häiriön olevan näille lajeille vain pientä. Mehiläishaukalla arvioidaan olevan reviiri hankealueen ulkopuolella, kaakkoispuolella. Lajin liikkumisalue pesimäaikaan on huomattavan laaja. Laji on varsin piilotteleva, ja lajin pesiä löydetään varsin harvoin. Usein pesimäaikaisten lentojen perusteella on vaikea arvioida pesäpaikan sijaintia edes viitteellisesti. Luotettavin käsitys saadaan usein lentopoikasajan havaintojen perusteella, kun poikaset opettelevat lentämään pesäpaikan läheisyydessä. Tällaisia lentoja ei tämän hankkeen selvityksissä havaittu. Laji on hitaasti lisääntyvä ja taantunut, joten voi arvioida pienenkin häiriön olevan lajille merkittävää. Hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan mehiläishaukalle vain vähäisiä. Merikotkalla havaittiin muutama esiaikuispukuinen yksilön melko suoraviivainen lento tuotantoalueen yli. Osa näistä lennoista oli riskikorkeudella. Aikuisia lintuja ei havaittu. Saalistusta tai reviirilentoihin liittyvää ei havaittu, joten merikotkan ei arvella pesivän tuotantoalueen lähisöllä. Hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan merikotkalle vain vähäisiä.

Suomessa tehty laaja seurantatutkimus (Suorsa 2018) osoitti, että muuttolinnut väistävät sekä yksittäisiä voimaloita että kokonaisia voimala-alueita ilman sen kummempia vaikeuksia törmäysriskin ollessa hyvin vähäinen. Seuranta tukee hypoteesia siitä, että tasaisessa maastossa sijaitsevat voimalat eivät muodosta merkittävää törmäysriskiä. Hankealue ei sijaitse sellaisessa maastonkohdassa, jota linnut eivät voisi kiertää. Muuttomäärien ollessa sisämaan tapaan melko vaatimattomia usean lajin kohdalla arvioidaan yleisesti törmäysmäärien jäävän vähäisiksi. Tämän hankkeen selvityksissä havaittiin tuotantoalueen kautta muuttavan suuria määriä lähinnä harmaahanhia keväisin. Näistä törmäyskorkeudella lentäneiden määrä oli varsin pieni (vain 5 %) verrattuna vaikkapa aiemmin Mustaisnevalle tehdyn kevätmuuton seurannan havaintoihin, jossa noin 2/3 lensi törmäyskorkeudella (Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2013). Tuotantoalueen kohdalla hanhet lentävät tämän selvityksen mukaan selvästi törmäyskorkeuden alapuolella, joten törmäysriskin voi arvioida tältä osin olevan vähäinen. Hanhien on todettu myös osaavan väistää tuulivoimaloita varsin tehokkaasti (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017). Tämän hankkeen vaikutus lajin pesimäkantoihin arvioidaan vähäiseksi. Syysmuutolla alueen kautta muuttaa runsaasti rastaita. Rastaita muuttaa runsaasti etenkin öisin. Welcker, ym. (2017) tutkimuksen mukaan yömuuttavilla lajeilla ei ole suurempi riski törmätä voimaloihin päivämuuttaviin lajeihin verrattuna. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muuttolinnuille.

Voimalavaihtoehdolla VE2 vaikutukset lintulajistoon ovat pienemmät. Linnustollisesti arvokas alue Kankalonkeidas-Kankalonjärvi on tällöin yli 500 m etäällä lähimmästä voimalapaikasta ja Mustaisjärven alue yli 700 m etäisyydellä. Metson eteläisen soidinkeskuksen rajalta on VE2:ssa etäisyyttä voimaloihin yli 1,1 km. Pohjoiselle soidinkeskukselle VE2:ssa etäisyys lähimpään voimalaan on noin 270 m.

VE2 on luotu osin kalasääsken kohdistuvien haitallisten vaikutusten pienentämiseksi. VE2:n voimalapaikkojen sijoittelu mahdollistaa reviirin linnuille saalistusalueen ja pesäpaikan välisen voimalavapaan käytävän, jonka halkaisija on kapeimmasta kohdasta 800 metriä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA, VEB ja VEC) kautta arvioidaan kulkevan paljon muuttavia hankia. Vaihtoehdot eivät kuitenkaan sijoitu uusissa käytävissään peltojaksoille (vaan metsäalueille) tai muille sellaisille kohteille, joilla voisi olla kohonneempi törmäysriski. Sähkönsiirtovaihtoehtojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei myöskään ole muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita, joten sähkön-siirron käytönaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

24.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt ajoittuvat huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Pääasiassa häiriö on vain rakentamisalueella. Arvokohteista lähimmäksi ja häiriöetäisyydelle uusista rakenteista sijoittuu Kankalonkeidas-Kankalonjärvi -alue, jonka reunalta on etäisyyttä voimalavaihtoehdossa VE1 lähimpään uuteen tiehen alle 120 m ja lähimpään voimalapaikkaan alle 180 m. Voimalavaihtoehto VE2 -mukaisessa asettelussa tilanne on oleellisesti parempi etäisyyden tiehen tai voimalaan ollessa yli 400 m. Muita linnustollisesti merkittäviä alueita ei ole uusien teiden tai parannettavien teiden lähellä. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tieverkoston seuraavalla maakaapelilla ja vaikutukset ovat päällekkäisiä tiestön rakentamisen kanssa.

Tuotantoalueen viirupöllöreviiri sijaitsee VE1 mukaisessa voimalasijoittelussa 220 metrin päässä lähimmästä voimalasta ja rakennettavasta tiestä. VE2 mukaisessa sijoittelussa etäisyys voimalaan on noin 780 metriä ja lähimmältä parannettavalta tieltä noin 360 m. Reviirille kohdistuva rakentamisen aikainen häiriö voi heikentää reviiriä oleellisesti etenkin voimalavaihtoehdossa VE1.

Rakentamisvaiheessa hankealueen häiriövaikutukselle herkeimmiksi lajeiksi arvioidaan ihmistoimintaa karttavat teeri ja metso, joille häiriön arvellaan olevan vähäinen ja lyhytaikainen. Hankealueen pohjoisella metson soidinpaikalla lähin VE1:n voimalapaikka sijaitsee alle 50 metriä arvioidun soidinkeskuksen rajasta. VE2 mukaisessa sijoittelussa etäisyys lähimpään voimalaan kasvaa 270 metriin. Lähin parannettava tie on soidinkeskuksen rajan vieressä. Metson eteläisellä soidinpaikalla lähimpään VE1:n voimalaan tulee etäisyyttä 320 metriä ja lähimpään uuteen tiehen noin 110 m. VE2:n mukaisella voimala-asettelulla lähimpään voimalaan tai uuteen tiehen tulee matkaa noin 1,1 km. Metson soittimien osalta arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Toisinaan soittimet siirtyvät häiriötekijöiden tai hakkuiden takia. Tässä tapauksessa etäisyyden perusteella ei voida poissulkea mahdollisuutta pohjoisosan soittimen häviämiseksi. Teeren eteläisin soidinalue sijaitsee noin 360 metrin etäisyydellä voimalapaikasta ja 140 metrin etäisyydellä uudesta tiestä. Teeren pohjoisin soidinpaikka sijaitsee VE1:ssä noin 300 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. VE2 -sijoittelussa etäisyys on yli 800 m.

Rakennusaikaisesta häiriöstä kärsiviä suojelullisesti merkittäviä lajeja voivat lisäksi olla pyy, kurki, kapustarinta, kehrääjä, palokärki ja närhi. Kurjella yksittäinen arvioitu reviiri osuu alle 100 m etäisyydelle voimalapaikasta nro 35 (VE1) ja toinen noin

170 m etäisyydelle voimalapaikasta 13 (VE1). Palokärjellä myös yksittäinen reviiri osuu melko lähelle voimalapaikkaa nro 24 (VE1, alle 100 m). Uusia teitä rakennetaan pyyn, kapustarinnan, kehrääjän, palokärjen ja närhen reviirien kohdille.

Muuttolinnuille ei aiheudu vaikutuksia, koska tuotantoalueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Lähistöllä lepäilee syksyisin jonkun verran kurkia ainoastaan Pöntäneen pelloilla. Näiden kurkien on todettu käyttävän Mustaisnevan suoalueita yöpymiseen. Pöntäneen peltojen ja Mustaisnevan väliselle reitille ei ole kuitenkaan suunniteltu rakennettavan tuulivoimaloita.

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

Sähkönsiirto

Vaihtoehtoihin VEA, VEB ja VEC sijoittuu Suupohjan Metsät -FINIBA-alue. Alueella asuu eteläpuolisen Suomen merkittävin kuukkelikanta. Kanta on ollut laskussa ja runsaammin kuukkeleita on tällä hetkellä jäljellä alueen osissa, jotka sijaitsevat Närpiön ja Teuvan kunnissa (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2014) tämän hankkeen alueen pohjoispuolella. Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan sähkönsiirtolinjoista VEA ja VEB sijaitsevat alueella, jota kuukkelit ovat suosineet. Viimeisimmät havainnot tämän alueen kuukkeleista ovat vuodelta 2013. Voi arvioida, että sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen alueella ei enää ole aktiivisia kuukkelireviirejä ja vaikutuksia näin ollen kuukkeliin ei synny. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC arvioidaan syntyvän Suupohjan Metsät -FINIBA-alueelle vain vähäistä rakentamisen aikaista vaikutusta elinympäristöjen muutoksena.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA/VEB alueella sijaitsee noin 160 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalinjasta suopöllön pesintä. Suopöllö pesii Suomessa lähes koko maassa, painottuen etenkin Pohjanmaan alueelle ja paikoittain Lappiin. Suopöllö on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja sen pesimäkannaksi arvioidaan 500–14000 paria. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA/VEB rakentamisen aikaisella häiriöllä arvioidaan olevan suopöllölle vain vähäinen vaikutus.

24.3.3 Yhteisvaikutukset

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan voivan syntyvän joitain kielteisiä merkitykseltään vähäisiä yhteisvaikutuksia. Hankealueen lähellä olevat muut tuulivoimahankkeet on esitelty kuvassa 5–1.

Jo toiminnassa olevat tuulivoima-alueet Lappfjärd, Lakiakankaan alueet, Metsälä ja Kristiinankaupungin hankkeet ohjannevat estevaikutuksena metsähanhen muuttota rannikolta kohti Kainaston Jokilaakson levähdysalueita. Jos Rajamäenkylän ja Lautamäen hankkeet toteutuvat niin Kankalonselän tuotantoalueen kanssa ne ohjaavat hanhet kapeammalle käytävälle. Kankalonselän ja Lautamäen tuotantoaluerajausten väliin jää vain noin 2 km levyinen käytävä. Arvioidaan syntyvän muuttolinnuille yhteisvaikutusta lisääntyneestä törmäysriskistä sekä lisääntyneestä estevaikutuksesta. Estevaikutuksen arvioidaan olevan merkittävää ainoastaan metsähanhelle. Osin vaikutukset voivat koskea muutakin lajistoa.

24.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Kankalonselän tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittejä ei rakenneta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Nollavaihtoehto vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa, jossa vain rakenteilla tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat.

24.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisen melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla eli esimerkiksi loppukesän ja talven väliselle ajalle. Elinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä nykyistä tiestöä teiden suunnittelussa. Kanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalattun osan tulisi yltää maanpinnalta ympäröivän metsän latvuksen tasalle. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina vaikkapa lintumuuton huipupäivinä. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Samaa tekniikkaa voidaan käyttää myös pesimäaikaan alueella mahdollisesti pesiviin suurikokoisiin törmäysherkkiin petolintuihin.

24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle sijoitetaan 35 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa osa voimaloista sijaitsee linnustollisesti arvokkaiden alueiden sekä huomionarvoisten lajihavaintojen lähellä. Tieverkoston laajentamista ja parantamista sijoittuu myös linnustollisesti arvokkaiden alueiden lähelle.

Petolintujen osalta hankevaihtoehdon vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. Perusteena on mm. hankevaihtoehdon käytönaikainen häiriövaikutus ja törmäysriski kalasääskeen.

Metson soidinpaikka sijaitsee lähimmällään alle 50 m etäisyydellä voimalapaikasta. Teeren soidinpaikkoja on myös kohtalaisen lähellä (alle 350 m etäisyydellä voimalapaikoista) joten hankkeen vaikutukset metsäkanalintuihin on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi.

Hankevaihtoehdossa lähin suunniteltu voimalapaikka sijaitsee lähellä viirupöllöreviiriä. Pöllöille vaihtoehdon vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Muuttolinnustolle vaikutuksen arvioidaan olevan vähäisen kielteinen.

VE2

VE2 vaihtoehdossa tuotantoalueelle sijoitetaan 21 tuulivoimalaa.

Linnustollisesti arvokkaiisiin alueisiin tulee voimalapaikoista enemmän etäisyyttä, joten häiriö on hieman pienempi. Erot tiestön vaikutuksissa linnustollisesti arvokkaiisiin alueisiin vaihtoehtojen välillä eivät ole suuria, vaikkakin ne ovat lievästi vähäisempiä tässä vaihtoehdossa.

Metson soidinpaikka sijaitsee tässä vaihtoehdossa lähimmillään 270 metrin etäisyydellä voimalapaikasta. Muutoinkin voimalapaikkojen sijainti on metsäkanalintusoitimille suotuisampi etäisyyden voimaloihin yleisesti kasvaessa. Hankevaihtoehdon vaikutus kanalinnuille arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Petolinnuille hankevaihto on huomattavasti vähemmän haitallinen. Vaihtoehdossa on otettu voimalasijoittelussa huomioon tuotantoalueella oleva sääksen pesäpaikka ja sen saalistuslentreitti.

Pöllöille vaihtoehdon vaikutus on pienempi voimalamäärän merkittävän pienennyksen takia. Myös etäisyys lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa paljon pitempi.

Muuttolinnuston kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. VE2:ssa voimaloita on kuitenkin vähemmän, mikä pienentää vähäisesti muuttolintujen törmäysriskiä. Ero on kuitenkin lintujen muuton yleiskuvan perusteella niin pieni, ettei tällä ei ole vaikutusta vaikutusten merkittävyyteen hankevaihtoehtojen välillä.

Taulukko 24-4. Tuotantoalueen vaikutukset linnustoon.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri herkkyys Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyy useita tuulivoimarakentamiselle herkkiä sekä uhanalaisia lajeja. Muuttolinnuston kohdalla vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Hankkeen lähellä ei sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita. Alue sijaitsee metsähanhen ja kurjen päämuuttoreiteillä.	Suuri herkkyys Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyy useita tuulivoimarakentamiselle herkkiä sekä uhanalaisia lajeja. Muuttolinnuston kohdalla vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Hankkeen lähellä ei sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita. Alue sijaitsee metsähanhen ja kurjen päämuuttoreiteillä.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Metson soidinpaikoille aiheutuu merkittävä häiriö. Sääksen lentoreitti saalistusalueelle estyy ja törmäysriski voi	Vähäinen kielteinen Metson soidinpaikoille aiheutuu kohtalainen häiriö. Sääksellä säilyy minimissään 800 m levyinen

	kasvaa. Pöllölajeille syntyvä käytönai- kainen häiriö voi heikentää revii- rejä, häiriö voi olla paikallisesti kohtalaisen kielteinen. Muuttolinnustolle arvioi- daan syntyvän vähäistä häiriötä este- vaikutuksena ainoastaan metsähan- helle. Muuttolinnut yleisesti väistävät voimaloita hyvin.	voimalavapaa käytävä saalistuspai- kan ja pesäpaikan välillä, vaikutuk- set sääkseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Voimalamäärän vähe- neminen pienentää käytönaikaista meluvaikutusta, joten häiriö pöl- löille on vähäinen kielteinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muu- toksen suuruuden perus- teella	Merkittävä kielteinen.	Kohtalainen kielteinen.

Sähkönsiirto

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa osa reitistä kulkee jo olemassa olevan voimajoh-
don rinnalla ja niillä esiintyy suojelullisesti merkittäviä lajeja.

Vaihtoehto VEA arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi linnustolle, koska siellä on kaksi
linnustollisesti arvokkaaksi luokiteltavaa aluetta ja reitille sijoittuu Suupohjan Metsät
-FINIBA-alue.

Vaihtoehto VEB arvioidaan myös kohtalaisen kielteiseksi linnustolle. Erona VEA:han
on vain se, että reitiltä löytyy vain yksi arvokkaaksi luokiteltava alue kahden sijaan.

Vaihtoehto VEC:llä ei ole arvioitu olevan linnustollisesti arvokkaita alueita. Reitille
sijoittuu osia Suupohjan Metsät -FINIBA-alueesta, mutta näillä alueilla ei ole yhtä
paljon kuukkelin suosimia alueita kuin vaihtoehtoissa VEA/VEB. VEC:n vaikutus arvi-
oidaan vain vähäisen kielteiseksi linnustolle, kuten myös VED:n.

Vaihtoehto VED ei sijaitse FINIBA-alueilla, mutta siellä on yksi linnustollisesti arvok-
kaaksi luokiteltava alue.

Taulukko 24-5. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri herkkyys. Vaikutusalueella esiintyy suojelul- lisesti merkittä- viä lajeja ja siellä on kaksi linnus- tollisesti arvok- kaaksi luokitel- tavaa aluetta. Rei- tille sijoittuu Suupohjan Met- sät -FINIBA-alue.	Suuri herkkyys. Vaikutusalueella esiintyy suojelul- lisesti merkittäviä lajeja ja siellä on yksi linnustolli- sesti arvokkaaksi luokiteltava alue. Reitille sijoittuu Suupohjan Met- sät -FINIBA-alue.	Kohtalainen herkkyys. Vaikutusalueella esiintyy suojelul- lisesti merkittäviä lajeja. Reitille si- joittuu Suupoh- jan Metsät - FINIBA-alue.	Kohtalainen herkkyys. Vaikutusalueella esiintyy suojelul- lisesti merkittä- viä lajeja ja siellä on yksi linnustol- lisesti arvok- kaaksi luokitel- tava alue.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kiel- teinen muutos.	Vähäinen kieltei- nen muutos.	Vähäinen kieltei- nen muutos.	Vähäinen kiel- teinen muutos.

	Vaikutus on ha- vaittavissa lyhyt- aikaisesti vain rakennusaikana, jos rakentami- nen tapahtuu pesimäaikana.	Vaikutus on ha- vaittavissa lyhyt- aikaisesti vain ra- kennusaikana, jos rakentaminen ta- pahtuu pesimäai- kana.	Vaikutus on ha- vaittavissa lyhyt- aikaisesti vain ra- kennusaikana, jos rakentaminen ta- pahtuu pesimäai- kana.	Vaikutus on ha- vaittavissa lyhyt- aikaisesti vain ra- kennusaikana, jos rakentami- nen tapahtuu pesimäaikana.
Vaikutusten merkit- tävyys alueen herk- kyden ja muutok- sen suuruuden pe- rusteella	Kohtalainen kiel- teinen	Kohtalainen kiel- teinen	Vähäinen kieltei- nen	Vähäinen kieltei- nen

Taulukko 24-6. Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä.

	 Erittäin suuri kielteinen muu- tos	 Suuri kielteinen muutos	 Kohtalainen kielteinen muutos	 Vähäinen kielteinen muutos	 Ei muutosta	 Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys				VEC, VED		
Suuri herkkyys			VE1	VE2, VEA, VEB		
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

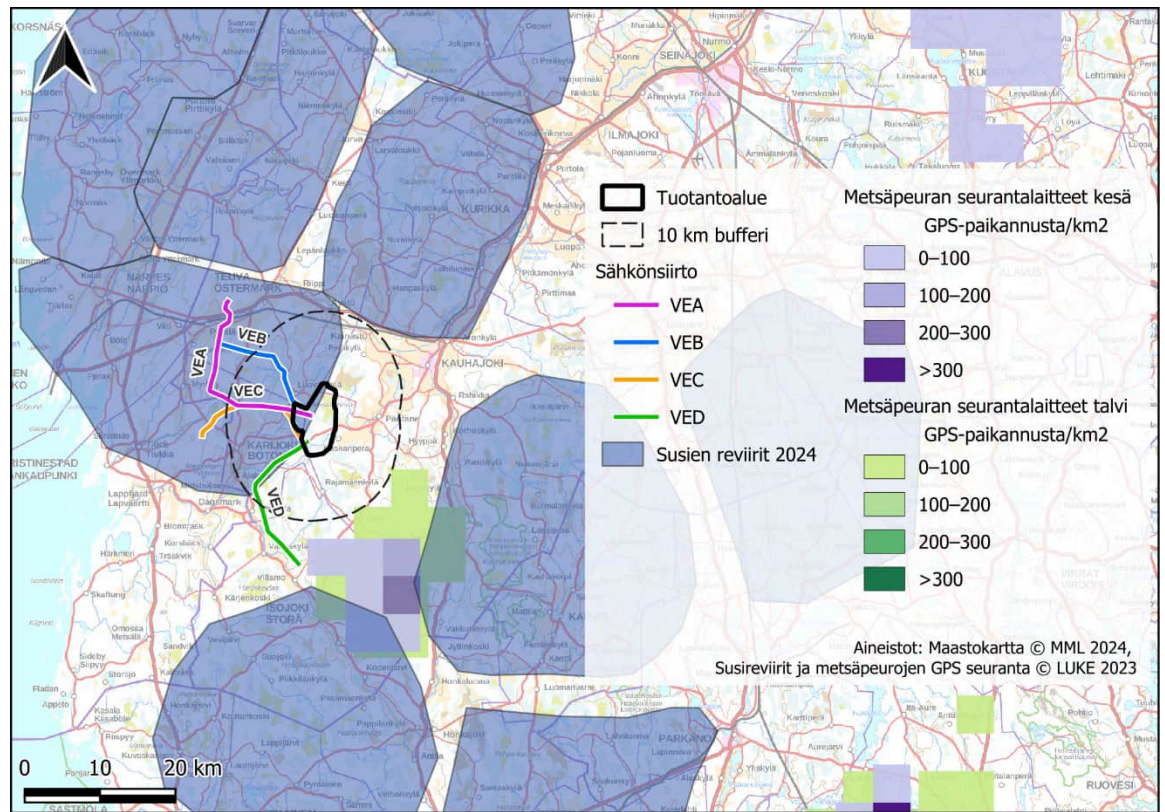
25 Direktiivilajit ja muu eläimistö

25.1 Nykytilanne

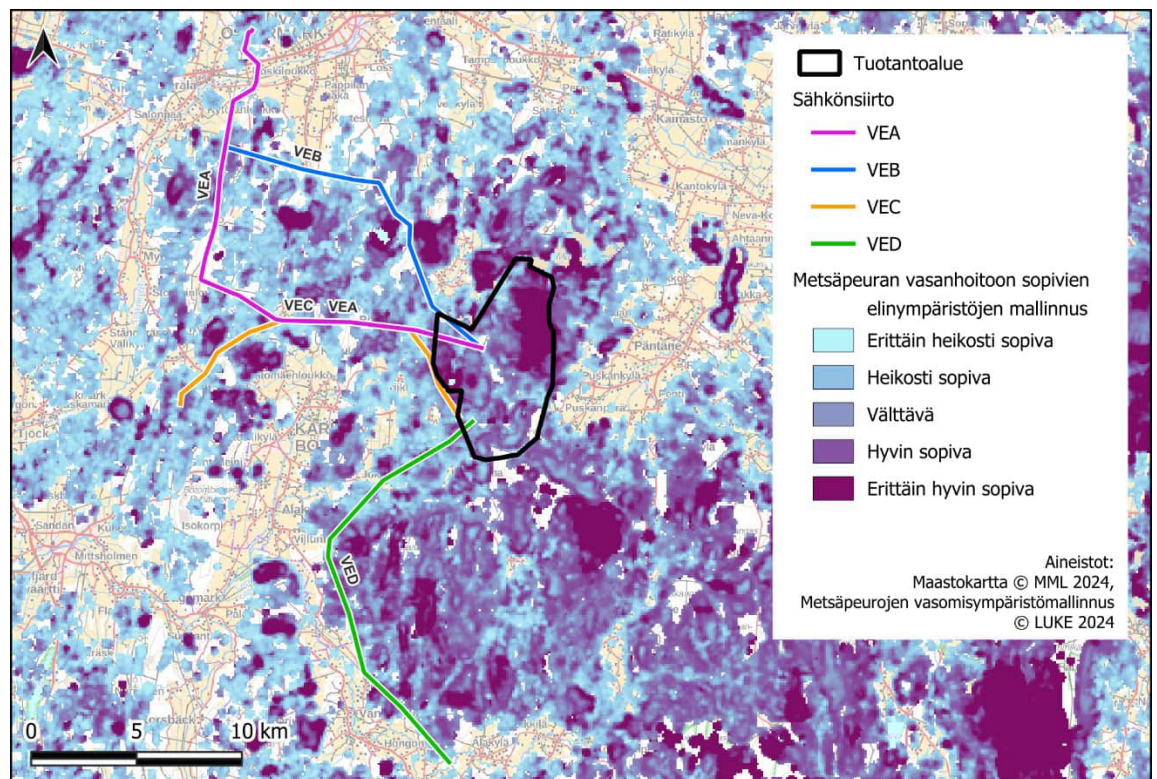
Tuotantoalue

Suurpedoista alue sijoittuu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Hankealueen länsireuna sijaitsee suden reviirialueen itäreunalla (Kuva 25-1). Kaskisen reviirialueella on tunnistettu yksi susi vuosien 2022–2023 DNA-selvityksissä ja reviirin susihavainnot painottuvat reviirialueen pohjois- ja luoteisosiin (Heikkinen 2023), joten lumijälkihavaintojen puuttuessa voidaan olettaa, ettei reviirin ydinalue ole tuotantoalueella. Tuotantoalueelta on lajitietokeskuksen aineistojen (aineistopyyntö 15.1.2024) perusteella havaintoja ahmasta. Tuulivoimahanketta varten tehdyissä lumijälkilaskennoissa helmi-maaliskuussa 2024 ei havaittu suden, karhun tai ilveksen jälkiä (Liite 12.). Sen sijaan lumijälkilaskennoissa havaittiin ahman jälkiä tuotantoalueella (Liite 12). Lisäksi muiden kartoitusten yhteydessä tehtiin kaksi ilveksen jälkihavaintoa: tuotantoalueelta ja kahdeksan kilometrin etäisyydeltä tuotantoalueesta.

30 kilometrin sisällä hankealueelta kaakkoon sijaitsevaan Lauhanvuoren kansallispuistoon palautusistutettiin metsäpeuroja (luontodirektiivin II liite) vuosien 2016–2023 MetsäpeuraLIFE-hankkeessa (esim. Mykrä-Pohja & Niemi 2023). Tuulivoimahanketta varten tehdyissä lumijälkilaskennoissa helmi-maaliskuussa 2024 ei havaittu metsäpeuran jälkiä (Liite 12). GPS jäljitysten perusteella Lauhanvuoren metsäpeurapopulaatio pysyttelee vuoden ympäri Isojoella ja Kauhajoen etäosissa eikä tule noin 10:tä kilometriä lähemmäs hankealuetta (Kuva 25-1, Paasivaara 2023). Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen mallinnuksen perusteella metsäpeuralle sopivaa on tuotantoalueella Mustaisneva ja Kankalojärven ympäristö (Kuva 25-2, Paasivaara 2024).



Kuva 25-1. Tuotanto ja sähkönsiirtoalueet sekä Luonnonvarakeskukset vuoden 2024 susireviirit (Heikkinen 2022) ja metsäpeurojen GPS-paikannusaineistot (Paasivaara 2023).



Kuva 25-2. Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen mallinnus (Paasivaara 2024).

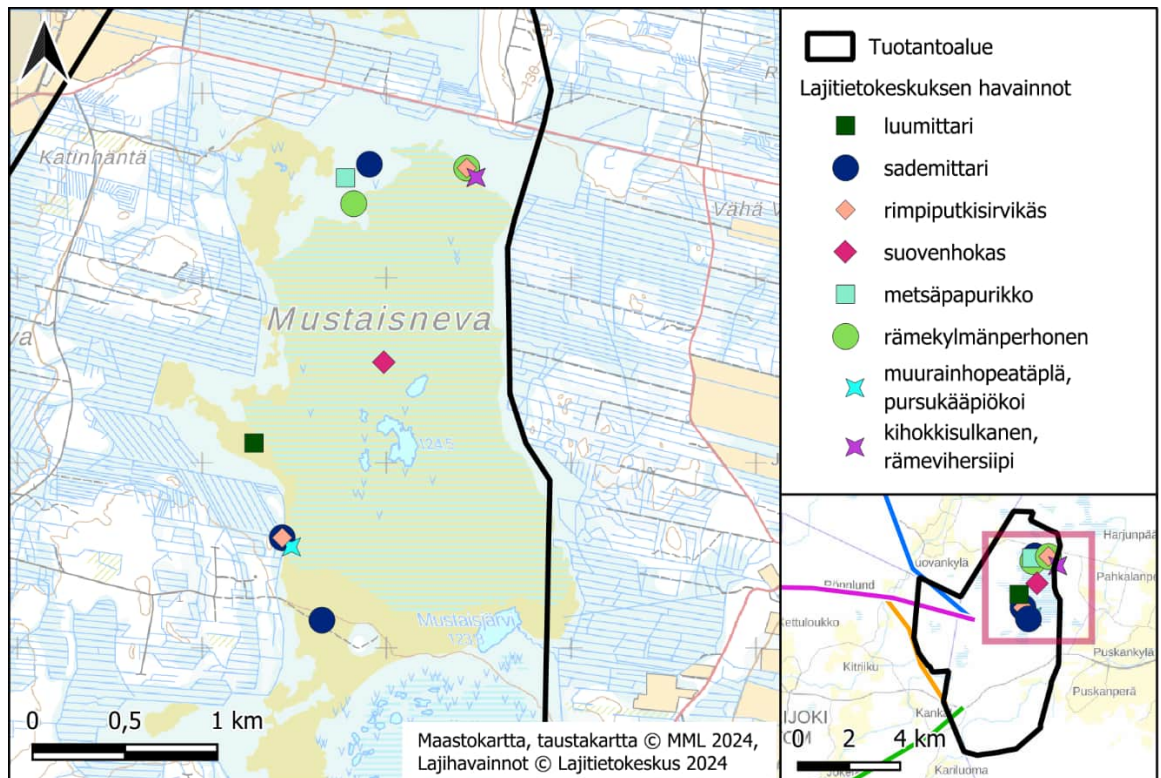
Tuotantoalueelta on lajitietokeskuksen aineistojen (aineistopyyntö 15.1.2024) perusteella havaintoja luontodirektiivin IV liitteessä mainitusta liito-oravasta. Tuotantoalueelta ei havaittu liito-oravan papanoita vuoden 2024 kartoituksissa, mutta alueen keski- ja pohjoisosissa on aiempia havaintoja liito-oravalle soveltuvista elinympäristöistä (Liite 11). Viitasammakosta (luontodirektiivin IV liite) ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä, mutta vuoden 2024 kartoituksissa havaittiin viitasammakon lisääntymispaikka Kankalonjärven lounaisrannalta (Liite 13).

Hankealue sijoittuu mm. viiksisiippon, pohjanlepakon ja pikkulepakon levinneisyysalueille. Tuotantoalueelta ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja. Kartoituksissa havaittiin pohjanlepakkoa ja vähän viiksisiippalajia, mutta määrät olivat tuotantoalueen laajuuteen nähden suhteellisen pieniä eikä lepakoille arvokkaita alueita rajattu (Liite 14).

Lisäksi muiden kartoitusten yhteydessä havaittiin majavan syömäjälkiä tuotantoalueelta Ämmänojan alajuoksulta. Alue kuuluu uhanalaisluokituksestaan silmälläpidettävään ja luontodirektiivin IV liitteessä mainitun euroopanmajavan levinneisyysalueeseen. Majavan syömäjäljet oletettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusten arvioinnissa euroopanmajavan jäljiksi, vaikka lajimäärityksestä ei ole varmuutta.

Lumijälkilaskennan (Liite 12) perusteella alueella esiintyy nisäkkäistä tavanomaisia metsästyslain (615/1993) mukaisia riistalajeja kuten orava, kettu, näättä, hirvi, metsäkauris ja metsäjänis. Lisäksi havaittiin vieraslaji supikoiraa.

Lajitietokeskuksen aineiston (aineistopyyntö 15.1.2024) perusteella perhoslajeista on tuotantoalueella havaintoja uhanalaisista ja erityisesti suojelluista suoventhokkaasta ja sensitiivisistä lajista (viranomaisliite 23), joiden havainnot ovat vuosilta 1990, 1996 ja 2011. Pääosin kasvillisuus ja luontotyyppikartoitusten yhteydessä merkittiin sensitiivisen lajin ravintokasvien kasvupaikkoja, jolloin lajille tärkeitä elinympäristöjä voitiin tunnistaa (Kuva 25-4). Lisäksi tuotantoalueelta on havaittu vaarantuneista (VU) lajeista sademittari ja luumittari sekä silmälläpidettävistä räme- kylmänperhonen, metsäpapurikko, kihokkisulkanen, muurainhopeatäplä, rämeviher-siipi, pursukääpiökoi ja rimpiputkisirvikäs (Kuva 25-3).

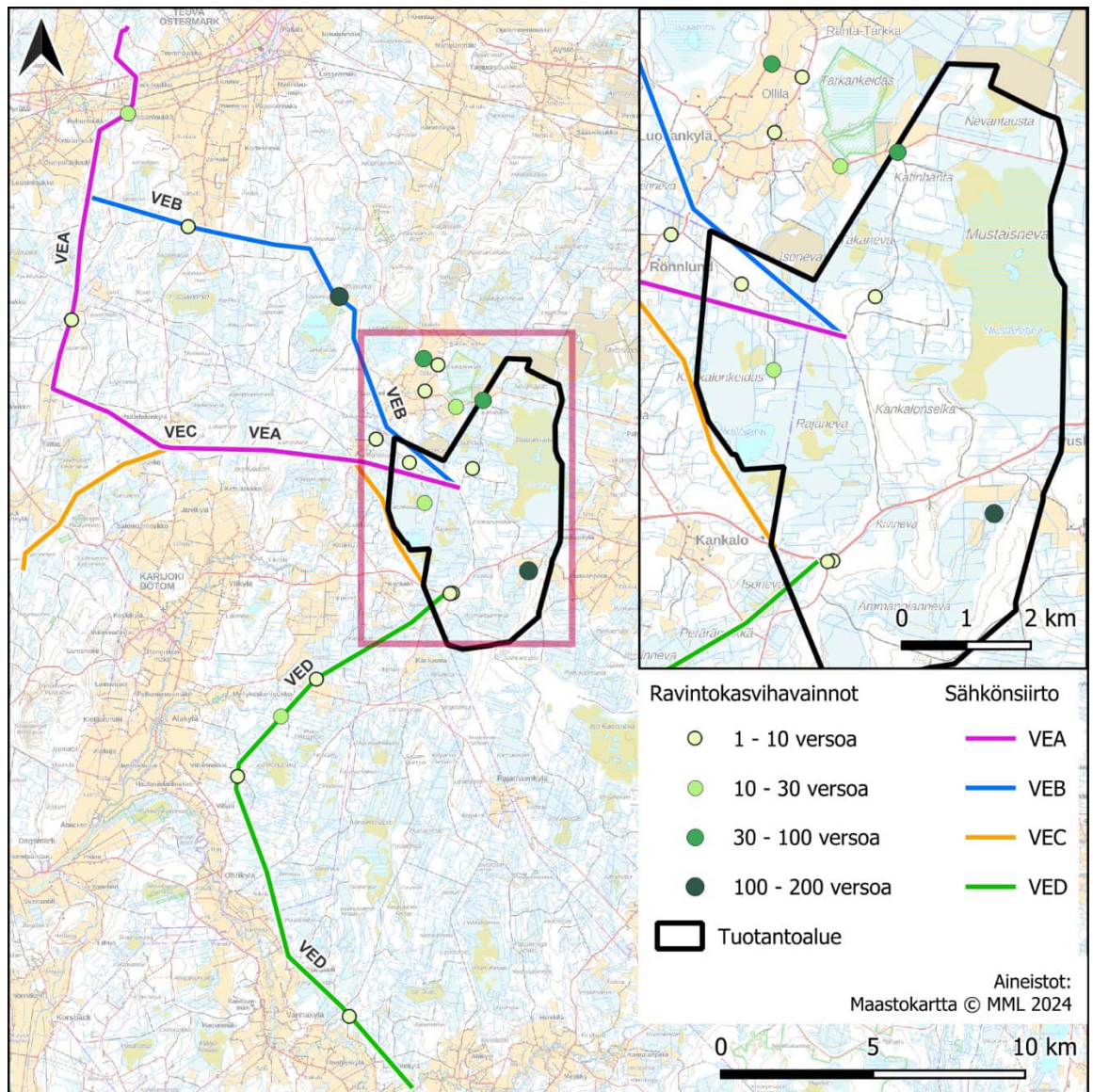


Kuva 25-3. Tuotantoalueen perhoshavainnot sensitiivistä lajia lukuun ottamatta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat samoille riistalajiston, suurpetojen ja muiden nisäkkäiden levinneisyysalueille kuin tuotantoalue. Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähetyville (500 metrin etäisyydelle) on tehty useita havaintoja liito-oravista. Lisäksi liito-oravakartoituksissa sähkösiirtoreittien selvitysalueelta 200 m metrin etäisyydellä linjojen molemmin puolin rajattiin papanahavaintojen perusteella kaksi lisääntymis- ja levähdysaluetta. Alueista toinen sijaitsee sähkönsiirron selvitysalueen pohjoisessa reittien VEA ja VEB varrelta ja toinen eteläosassa reitin VED varrella (Liite 11). Reitin VEC varrelta Kankalojärven laskupurosta löytyi liito-oravakartoitusten yhteydessä tuoreita majavan kaatamia puita. Alue tulvi myös loppukesästä kasvillisuuskartoituksen aikaan. Suksenjärven pohjoisosista on tehty havainto viitasammakosta vuodelta 2008 noin kahdensadan metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB (Lajitietokeskus). Teuvanjoessa on sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB läheisyydessä havaittu saukkoa vuonna 2017 (Lajitietokeskus).

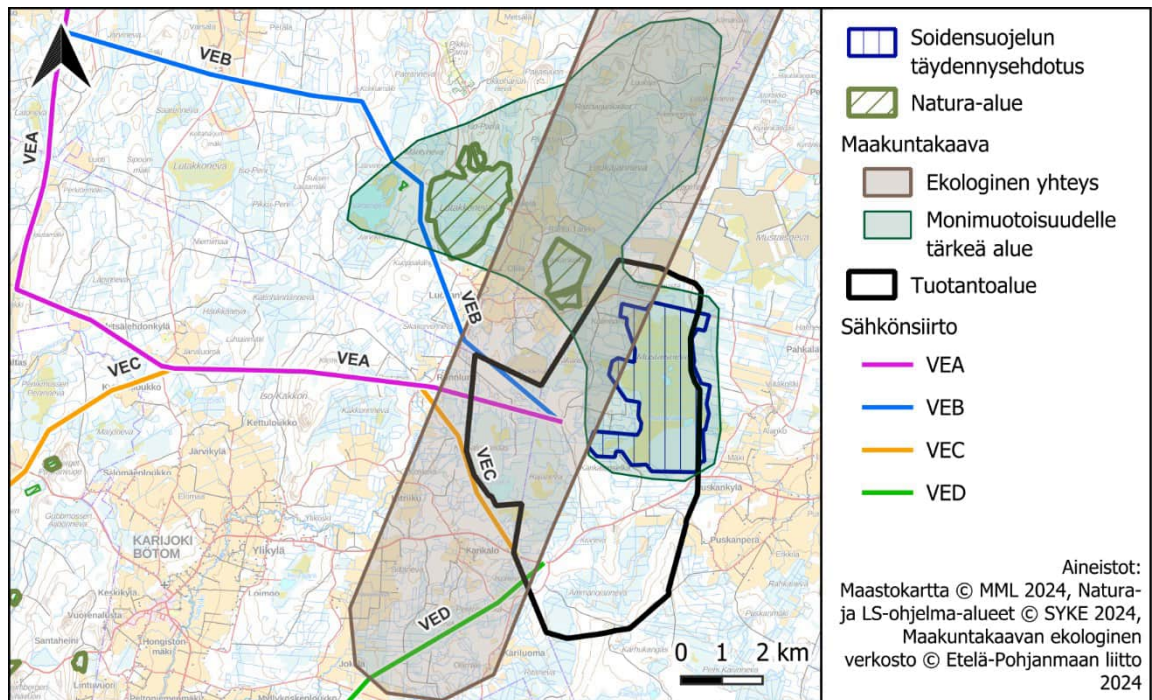
Kankalojärven lounaispuolelta sähkönsiirtovaihtoehdon VEC läheisyydestä on havainto rauhoitetusta rupikonnasta vuodelta 2008. Vaihtoehdon VED eteläosissa on lisäksi havainto pohjanlepakosta vuodelta 2022 noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta (Lajitietokeskus). Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä on lisäksi Lajitietokeskuksen havaintoja sensitiivisistä perhoslajeista (viranomaisliite 23) sekä useista uhanalaisista ja silmälläpidettävistä perhoslajeista. Kasvillisuus ja luontotyyppikartoitusten yhteydessä merkittiin sensitiivisen lajin ravintokasvien kasvu- paikkoja, jolloin lajille tärkeitä elinympäristöjä voitiin tunnistaa (Kuva 25-4).



Kuva 25-4. Sensitiivisen perhoslajin ravintokasvien tuotantoalueella ja sähkönsiirron selvitysalueilla

Ekologinen verkosto

Alueen maakuntakaavassa (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024) on määritetty ekologinen yhteys, joka kulkee Kankalon eteläpuolelta koilliseen tuotantoalueen yli (Kuva 25-5). Lisäksi tuotantoalueeseen kuuluva Mustaisneva on määritelty osaksi luonnon monimuotoisuudelle tärkeää aluetta (Kuva 25-5). Ekologista verkostoa käsitellään tässä YVA-menettelyssä yhteisvaikutusten yhteydessä (Luku 25.3.3) ja arvioitaessa lajikohtaisia vaikutuksia tarpeen mukaan muun arvioinnin ohessa.



Kuva 25-5. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan ekologinen yhteys ja monimuotoisuudelle tärkeä alue tuotantoalueen kohdalla.

25.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

25.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Direktiivilajien ja muun eläimistön arviointiin lähtöaineistona käytettiin muun muassa Lajitietokeskuksen tietoja (laji.fi -palvelu, aineistopyyntö 15.1.2024) ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja suurpetohavainnoista. Liito-oravan kohdalla elinympäristöpotentiaalia arvioitiin karttatarkastelulla ja käyttämällä mm. Luonnonvarakeskuksen Liito-orava-LIFE -hankkeen mallinnuksia.

Edellä mainittuja avoimia lähtötietoja on täydennetty seuraavilla maastoinventoinneilla YVA-ohjelmavaiheen jälkeen:

- Tuotantoalueen lepakkoselvitys (5.–20.6., 10.–14.7. ja 27.–30.8.2024, yhteensä noin 70 tuntia)
- Tuotantoalueen lumijälkilaskennat (6.2., 15.2., 22.2., 1.3., 5.3, 12.3. ja 19.3.2024, yhteensä noin 50 tuntia)
- Tuotanto- ja sähkösiirtoalueen liito-oravaselvitys (2.4.–5.4.2024, noin 64 tuntia ja 3.5., 7.–8.5., 27.–28.5., 11.6.2024, yhteensä noin 36 tuntia)
- Tuotantoalueen viitasammakkoselvitys (7.5, 12.5., 14.5., 17.–18.5. ja 22.5.2024, yhteensä noin 37 tuntia)

Kyseisten inventointien tarkempi kuvaus on esitetty erillisissä liitteissä (Liite 11, Liite 12, Liite 13, Liite 14). Maastoselvitysten kohdentamisessa hyödynnettiin mm. Maanmittauslaitoksen ilmakehu- ja karttamateriaalia.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset arvioitiin selvitystulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Luontovaikutusten tarkastelussa keskityttiin erityisesti luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen sekä uhanalaisten lajien kannalta tärkeisiin kohteisiin.

Epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeiden 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.

Arviointi suden reviirin sijainnin osalta perustuu siihen olettamukseen, että Luonnonvarakeskuksen aineiston ja lumijälkilaskennan havaintojen perusteella susireviirin ydinalue sijaitsee tuotantoalueen ulkopuolella eikä ole muuttanut sijaintiaan.

Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suo- ja säiden jälkeisten pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, että jäljet eivät näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että laskennat tehtiin hiljattaisten (1–3 vrk) lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä helposti havaittavissa ja määritettävissä. Mikäli edellisestä lumisateesta on kulunut liian monta päivää, ei tuoreiden jälkien erottaminen ole yleensä enää mahdollista. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kyseessä on otanta yhden vuodenajan lumijälkitilanteesta.

Liito-oravaselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian varhain keväällä tehtyihin maastotöihin. Hankkeen liito-oravaselvityksessä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä. Kartoituksiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä lukuun ottamatta sitä, että laji on lyhytikäinen ja sen esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviireistä on tyhjiä ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Selvitykseen sisältyi lajille soveltuvien ympäristöjen kartointus, joten selvitys on kattava.

Lepakkoselvityksessä saatiin hyvä kuva alueen lepakkotilanteesta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän. Käytetyillä detektoreilla voi olla merkitystä havaittavuuteen, mutta Suomessa käytetyistä detektoreista ei ole tiedossa olevia testituloksia.

Viitasammakkoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät soidinkauden ajoittumisen arviointiin, joka sijoittuu tyypillisesti huhtikuun lopulle tai toukokuun alkuun, sekä sääolosuhteisiin. Tuuli yltyi inventointien aikana kahtena päivänä melko voimakkaaksi, jolloin maastotyöt lopetettiin. Merkittävin epävarmuus koskee viitasammakoille potentiaalisia inventoimattomia alueita Kankalonkeitaalla ja Mustaisnevalle, joiden inventointi osoittautui käytännössä mahdottomaksi soiden vetisyyden ja tulvien vuoksi. Nämä alueet ovat lampia pääosin keskellä keidassualueita, joille arvioitiin reuna-alueiden osalta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia (23 Kasvillisuus ja

luontotyyppit). Viitasammakkoselvityksessä ei ole edellä mainittujen lisäksi muita epävarmuustekijöitä, sillä soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat kartoitettaessa riittävän hyvät kartoituksen tekemiseksi.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron alueelle tehtiin elinympäristöltään sopeutuville alueille liito-oravaselvitykset. Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu viitasammakoille potentiaalisia kohteita, eikä viitasammakkoselvitykselle nähty ennakkoneuvottelun perusteella tarvetta. Ilmajohdona toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset viitasammakkoon ovat hyvin vähäiset eikä voimajohdon rakenteita lähtökohtaisesti sijoiteta viitasammakoille soveltuviin ympäristöihin.

25.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti. Lajikohtaiset vaikutukset ovat hyvin vaihtelevia, ja siksi niitä tulee käsitellä tapaus- ja lajikohtaisesti. Riistalajistoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty myös metsästyksen kannalta luvussa 14 .

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuulivoima-aluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007). Etenkin karhun ja suden tiedetään välttelevän ihmisen säännöllisesti käyttämiä alueita (George & Croocs 2006). Tuulivoimahanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen koskemattomuuden häviämisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistan ja samalla suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella.

Metsäpeuran lähilaji poro välttelee tutkimusten mukaan tuulivoima-alueita sekä rakentamisen että toiminnan aikana etenkin vasomisaikaan, ja kiertää ne usean kilometrin etäisyydeltä, jolloin lajin laidunnukseen sopivat alueet vähenevät (Tolvanen ym. 2023). Metsäpeuralle aiheutuvat vaikutukset ovat oletettavasti saman suuntaisia.

Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhun yllä mainittuun eläimistöön, eli puustoisien metsämaan pinta-alan vähenemistä ja metsäalueiden pirstoutumista. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Tuulivoiman rakentaminen voi kaventaa lepakkolajien elinympäristöjä metsän rakenteen muuttuessa. Lisäksi tuulivoimalat aiheuttavat lepakoille törmäysriskin, joka on samansuuntainen kuin lintuja koskeva riski, jota on kuvailtu linnustovaikutusten kappaleessa 24.2.2 .

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista

elinympäristön muutoksista. Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, lisääntyvä virkistyskäyttö (muun muassa marjastus, sienestys, huviajelu), tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

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.

Hyönteisiin vaikuttavat myös elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Toisaalta osalle lajeista voi syntyä sopivia uuselinympäristöjä tuulivoimaloiden nostoalueille ja teiden pientareille.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Sähkönsiirto

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtolinjalla ovat samantyyppiset kuin tuotantoalueella ja aiheutuvat pääasiassa elinympäristöjen muutoksista. Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Johdaukeiden kasvillisuus muuttuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin ja elinympäristöihin. Joillekin lajeille, erityisesti saukolle rakentamisen aikainen häiriö voi olla merkittävämpää, sillä elinympäristöön kohdistuva heikkeneminen voi olla pienialaista sähkönsiirron ylittäessä jokiympäristön vain yhdestä kohtaa.

Myös liito-oravan kyky liikkua sille soveltuvien elinympäristölaikkujen välillä voi heikentyä, sillä liito-oravan tavanomainen liitomatka on noin 20–30 metriä. Korkean puuston alueilla liitomatka voi olla 50 metriä, poikkeustapauksissa jopa tätä huomattavasti enemmän (puuston korkeus, maastonmuodot). Epäedullisesti sijoittuessaan voimajohtokäytävän rakentaminen saattaa kasvattaa metsälaikkujen välisiä avoalueita lajin liikkumisen kannalta liian suuriksi.

25.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksien merkittävyyttä arvioidaan IMEPERIA-menetelmällä alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden välisenä suhteena. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Kriteeristössä otetaan huomioon erityisesti rauhoitettujen, uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien esiintyminen

alueella, näiden lajien herkkyys muutoksille elinympäristössä sekä muutoksen suuruus, laajuus ja kesto.

25.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

25.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa eläimiä. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen.

Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnot tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden välttellessä voimaloita.

VE2

Vaikutusalue on suppeampi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin VE1:n vaikutukset tuotannon aikana.

Sähkönsiirto

VEA

Toiminnan aikaiset vaikutukset sähkönsiirrossa ovat voimajohtojen ja johtokäytävien huollosta eläimille aiheutuvat häiriöt. Lisäksi voimajohdoista muodostuu vähäinen törmäysriski lepakoille.

VEB

Vaikutusalue on hieman suppeampi kuin vaihtoehdossa VEA, mutta vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin VEA:n vaikutukset toiminnan aikana.

VEC

Vaikutusalue on hieman suppeampi kuin vaihtoehdossa VEA ja VEB, mutta vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin VEA:n vaikutukset toiminnan aikana.

VED

Vaikutusalue on hieman suppeampi kuin vaihtoehdossa VEA ja VEB ja laajempi kuin VEC, mutta vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin VEA:n vaikutukset toiminnan aikana.

25.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimiin kohdistuvaa häiriötä. Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

VE1

Vaihtoehdon VE1 voimala-alueiden sekä huoltotiestön ei arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän muiden lähistölle sijoittuvien hankkeiden kanssa erityisesti tuotantoalueen koillispuolisten hankkeiden yhteisvaikutus heikentää ekologista yhteyttä suurpetojen kannalta. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankeeseen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuran nykyisille elinalueille ei arvioida syntyvän vaikutusta, mutta tuulivoiman rakentamisen ja tuotannon ajan elinympäristön sopivuus metsäpeuran vaatimille on heikentynyt. Laji ei todennäköisesti ota tuotantoalueen soveltuvia elinympäristöjä käyttöön ja tämä vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi.

Voimalan 34 rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäistä muutosta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle, sillä rakentamisen aiheuttama veden sameneminen laimenee Kankalajärveen ja eroosiomateriaaleilla on aikaa laskeutua ennen lisääntymis- ja levähdysaluetta.

VE1 aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravalle arvioitiin merkittäväksi voimalan 9 osalta, sillä se uhkaa liito-oravalle soveliaista metsäaluetta, jossa on aiempia havaintoja usealta vuodelta (Kuva 25-6). Pohjoisemmille havaintopisteille ei arvioitu syntyvän suoria vaikutuksia (Kuva 25-7). Lisäksi rakentaminen vähentää puustoisia kulkureittejä etenkin ympäröivän puuston ollessa pientä.

Tuotantoalueelle ei sijoitu lepakoiden kannalta arvokkaita alueita, joten hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin arvioitiin vähäisiksi. Tuulivoimalarakentaminen voi kohdistaa vaikutuksia lepakoiden kulkureitteihin rakentamistoimenpiteiden aikaansaaman metsien pirstoutumisen sekä avoimien alueiden lisääntymisen kautta.

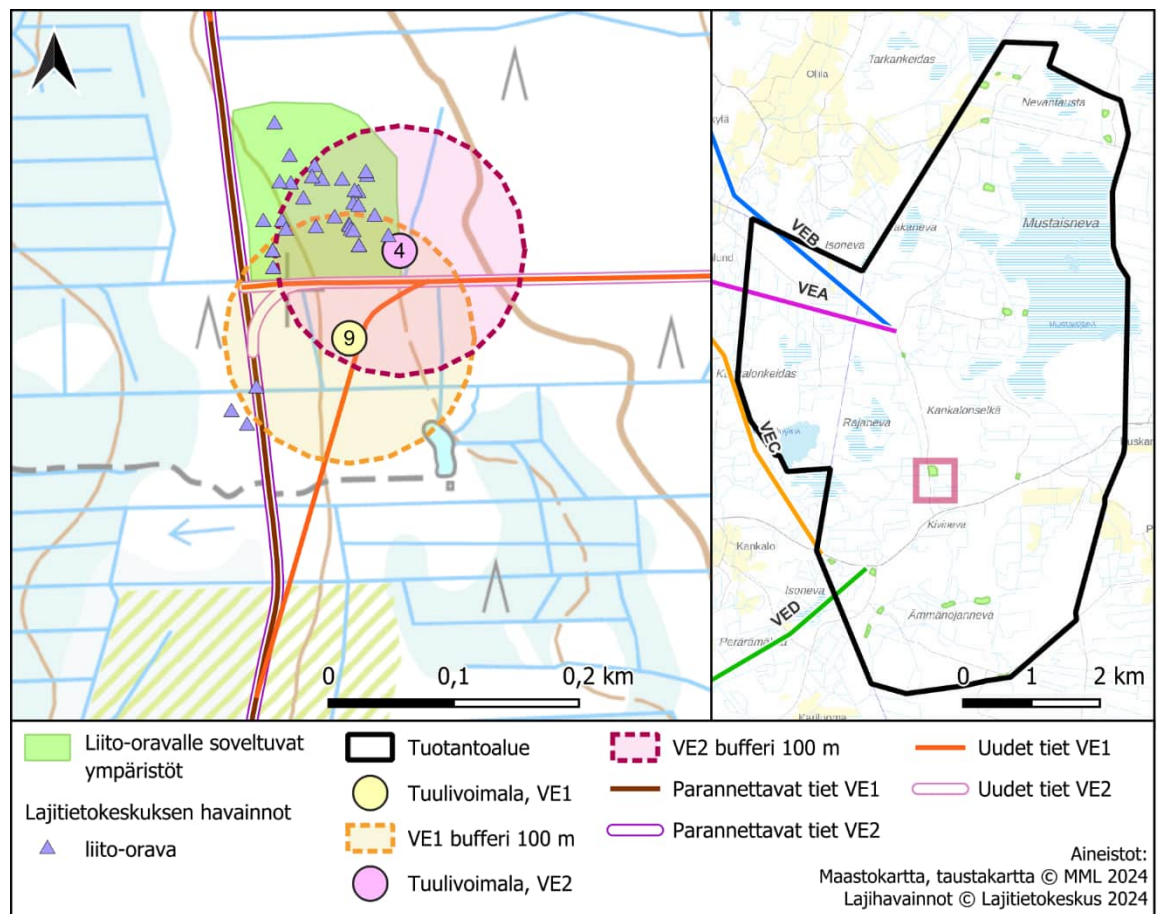
Voimalan 3 rakentaminen ja sitä varten parannettava tie voi aiheuttaa rakentamisen aikaista häiriötä majavalle Ämmänojaassa. Lisäksi tämän voimalan ja voimalan 1 nostoalueet voivat vähentää ravinnoksi sopivia uoman varren lehtipuustoja (Kuva 25-8). Vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi.

Riistanisäkkäille aiheutuvat vaikutukset ovat pääosin samanlaisia kuin muillekin nisäkäslajeille. Muun muassa hirvieläimet voivat kuitenkin hyötyä nuoren metsän kaltaisten alueiden lisääntymisestä. Kokonaisvaikutus arvioitiin riistanisäkkäiden osalta vähäiseksi.

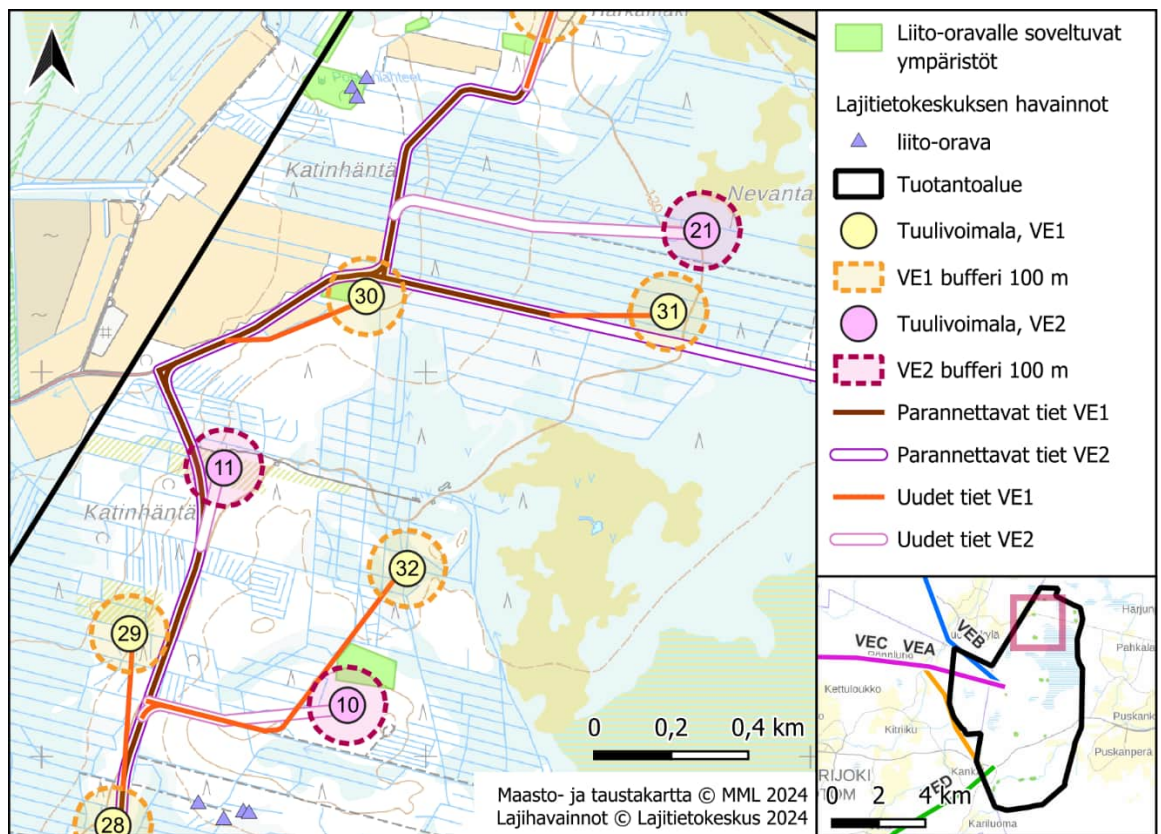
Huomionarvoisille perhoslajeille sensitiivistä lajia lukuun ottamatta ei arvioida syntyvän vaikutusta, sillä lajihavainnot ovat Mustaisnevilla, jonne ei ulotu merkittäviä vaikutuksia. Sensitiivisen perhoslajin osalta vaikutukset ovat vähäisiä, sillä runsaimmat lajin ravintokasviesiintymät ovat voimala-alueiden ja uusien tai parannettavien teiden ulkopuolella.

VE2

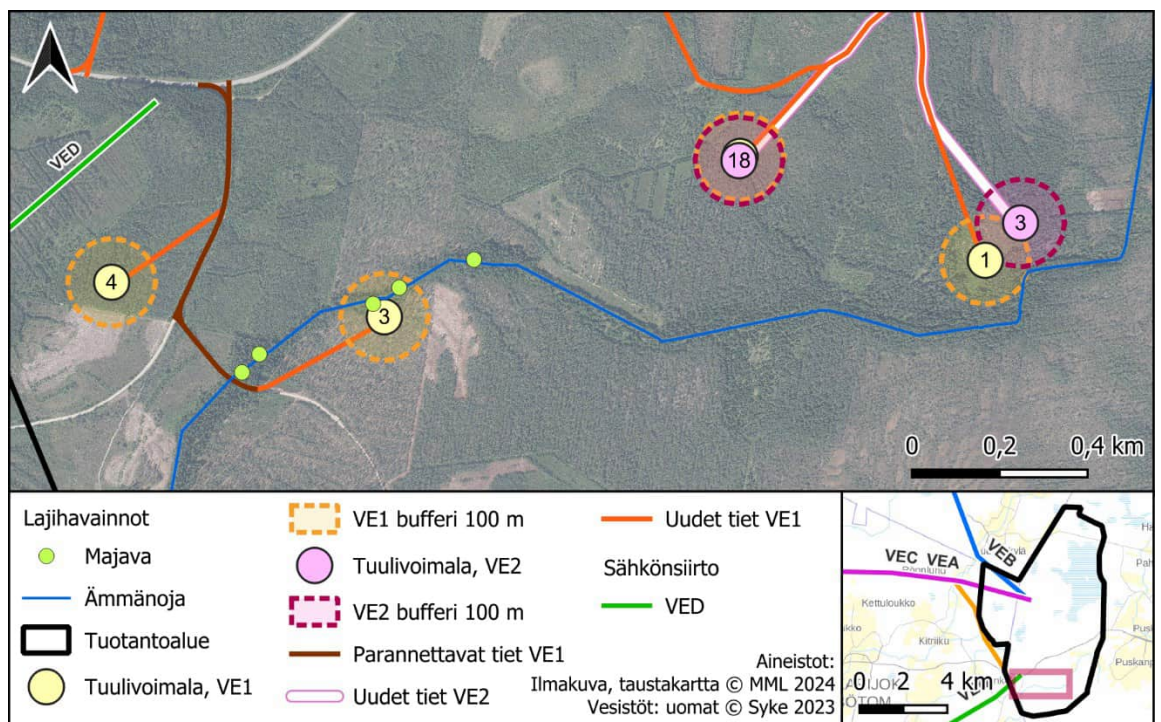
Vaikutusalue on suppeampi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ja vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin VE1:n vaikutukset rakentamisen ja purun aikana. VE2:n aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravalle arvioitiin merkittäväksi voimalan 4 osalta, sillä se uhkaa liito-oravalle soveliaista metsäaluetta, jossa on aiempia havaintoja usealta vuodelta (Kuva 25-6). Vaikutuksia viitasammakolle ei arvioida syntyvän sillä voimalapaikat ovat kauempana Kankalojärvestä. Majavalle vaihtoehdon vaikutukset ovat vähäisiä voimalan 3 osalta (Kuva 25-8).



Kuva 25-6. Liito-oravan eteläisemmät havainnot ja voimalapaikat VE1 nro 9 ja VE2 nro 4, joilla on merkittäviä vaikutuksia liito-oravan elinympäristöön.



Kuva 25-7. Hankealueen liito-orava havainnot joihin voimaloilla tai teillä ei ole suoria vaikutuksia.



Kuva 25-8. Havainnot majavan syömäjäljistä ja kaatamista puista Ämmänojan varrelta ja sijainti suunniteltujen voimaloiden suhteen

Sähkönsiirto

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti samanlaisista elinympäristöjen muutoksista kuin tuotantoalueella. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimiin kohdistuvaa häiriötä. Mikäli voimajohtoon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähköjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset syntyvät pääosin rakentamisesta johtuvasta elinympäristön häviämisestä ja ekologisten yhteyksien heikkenemisestä. Näiden osalta tunnistettiin eroja eri vaihtoehtojen välillä.

VEA

Reitin varrelta rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue sekä ydinalue Pettumäen rinteellä. Johtokäytävä on yli 100 metrin etäisyydellä näistä alueista, mutta vähentää paikallisesti liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä ja heikentää kulkureittejä ydinalueelta länteen. Nykyisen voimajohtokäytävän leveys on noin 65 m, joten uuden voimajohtoauekan ei arvioida pahentavan populaatioiden eriytymistä merkittävästi. Vaikutus kohtalainen kielteinen.

Teuvanjoen saukon elinympäristölle ei arvioida syntyvän vaikutusta, sillä joki ylittää peltoauekan kohdalta. Rakentamisen aikaista häiriötä saukolle arvioidaan aiheutuvan, ja vaikutus lajille on kohtalainen kielteinen.

VEB

Sama vaikutus kuin vaihtoehdossa VEA, sillä liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue sekä ydinalue sijaitsee samalla reittiosuudella. Myös Teuvanjoki, jossa on havaittu saukko, on samalla osuudella.

VEC

Reitillä tuotantoalueen vieressä on majavan elinympäristö, jonka majava saattaa hylätä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Lisäksi puuston poisto alueelta vähentää ravinnoksi sopivaa lehtipuustoa tulva-alueella. Vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.

VED

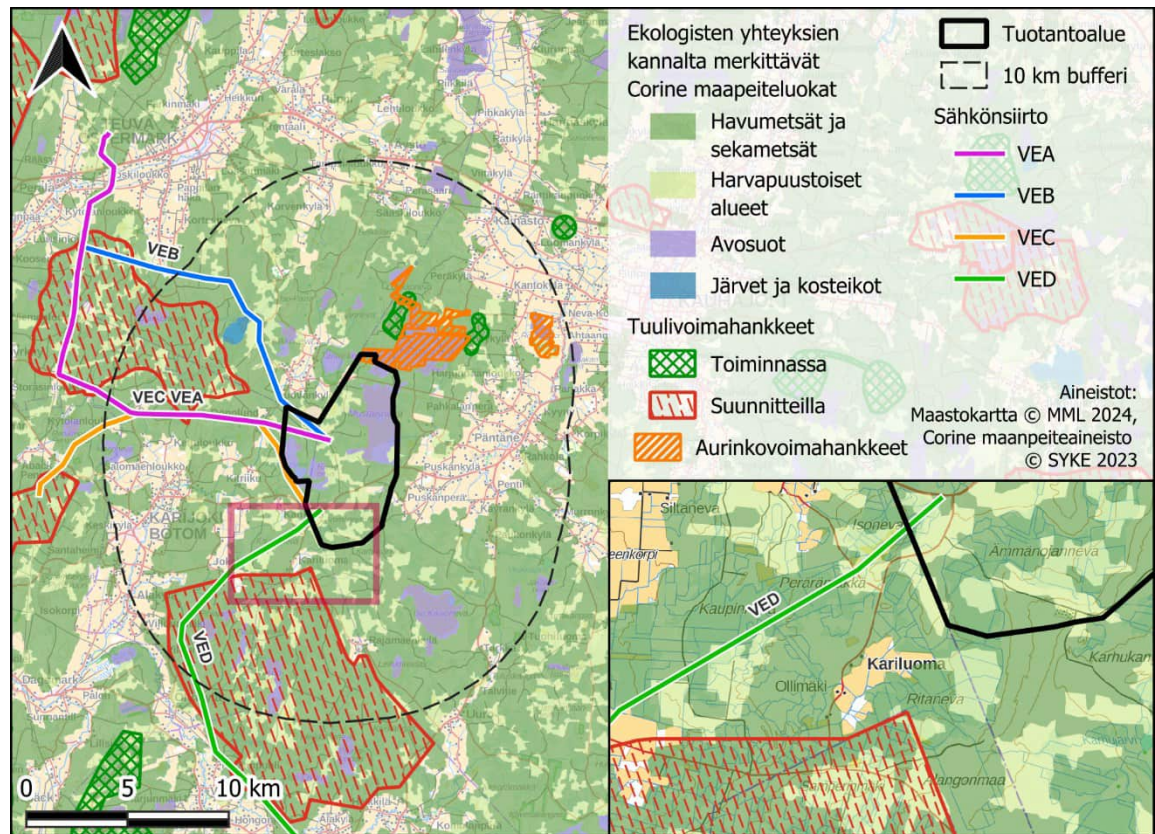
Reitin varrelta on rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue sekä ydinalue Pohjasojan varrella. Johtokäytävä on yli 50 metrin etäisyydellä näistä alueista, mutta vähentää paikallisesti liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä ja heikentää kulkureittejä ydinalueelta länteen. Nykyisen voimajohtokäytävän leveys on noin 25 m ja liito-orava havaintojen sijoittumisen perusteella se ei estä liito-oravan liikkumista Pohjasojan varrella. Vaikutus on merkittävä kielteinen.

25.3.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arvioitaessa huomioitiin hankealueen lähistöllä sijaitsevien valmistuneiden ja suunnitteilla olevien muiden tuulivoimaloiden ja muiden hankkeiden sekä niihin liittyvien teiden ja sähkönsiirron vaikutuksia siten, kuin ne olisi jo rakennettu. Vaikutusmekanismit ovat hyvin samankaltaisia nyt tarkasteltavan hankealueen kanssa.

Tuotantoalueella ovat suoalueet Mustaisneva ja Rajaneva-Kankalonkeidas muodostavat laajemman suoelinympäristöjen kokonaisuuden Lutakkonevan Natura-alueen soiden kanssa (Kuva 25-9). Mustaisneva ja Lutakkonevan Natura-alueen suot on määriteltä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osaksi luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää alueetta (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024). Sen perusteella erityisesti tuotantoalueen pohjoisosan voimalat VE1:ssä 6 voimalaa (26, 28–32) ja VE2:ssä 5 voimalaa (9–11, 14, 21) vähentävät Mustaisnevan kytkeytyneisyyttä erityisesti Natura-alueeseen kuuluvaan Tarkankeitaaseen ja laajemmin monimuotoisuudelle tärkeään alueeseen. Rajaneva-Kankalonkeitaan kytkeytyneisyyttä muihin suoalueisiin vähentää eniten voimaloiden rakentaminen Mustaisnevan ja Rajanevan väliselle kivennäismaalle. Tämä koskee kolmea VE1:n voimalaa (15, 16, 19) ja kahta VE2:n voimalaa (7 ja 15 tai 16).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutus vähentää vähän Kankalonkeitaan yhteyksiä. Lisäksi tuotantoalueen pohjois- ja luoteispuolella toiminnassa oleva Mustaisnevan ja suunnitellun Lautamäen tuulivoima-alueiden sekä esisuunnitellun Mustaisnevan aurinkovoima-alueen vaikutus lisää näiden yhteyksien tärkeyttä. Suoympäristöjen pirstoutumisen arvioitiin aiheuttavan eläinlajistolle ja suolla liikkuville ja tuulivoimaloiden melulle herkkien lajien osalta kohtalaista kielteistä vaikutusta molemmissa vaihtoehdoissa.



Kuva 25-10. Tuotantoalueen lähistön ekologisten yhteyksien kannalta merkittävät Corine-maapeittoluokat ja ympäröivät hankealueet.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia arvioitiin myös vaihtoehtokohtaisesti. Arvioinnissa huomioitiin vaihtoehtojen kumulatiiviset vaikutukset Kankalonselän hankkeen ja sen lähialueille sijoittuvien hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset ovat samatapaaisia kuin tuotantoalueen, mutta ne ovat lievempiä ja jakautuvat laajemmalle alueelle. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat huomattavalta osalta uuteen maastokäytävään, joka lisää pirstoutumista. Toisaalta pienille lajeille useampi kapeampi maastokäytävä voi olla parempi ekologisten yhteyksien kannalta. Sähkönsiirtoreitit VEA, VEB sekä VED sijoittuvat useiden kilometrien matkalta lähes nykyisten voimajohtojen rinnalle VEC ainoastaan noin 500 metrin matkalta. Vaihtoehto VEA sijoittuu eniten nykyisen voimajohtokäytävän viereen.

Vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC yhteisvaikutukset ovat huomattavimmat Lautamäen tuulivoima-alueen kanssa (Kuva 25-10). Seurauksena eläimistölle soveltuva elinympäristö vähenee ja niiden väliset yhteydet pienenevät. Vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Vastaavasti vaihtoehdon VED ja Rajamäenkylän alueen yhteisvaikutukset ovat huomattavia (Kuva 25-10). Vaikutukset ovat samalaisia kuin muiden vaihtoehtojen ja Lautamäen yhteisvaikutukset.

25.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ei toteuteta, eläimistöön ei kohdistu vaikutuksia normaaleja metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta.

25.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöön aiheutuvien muutosten kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoihin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi.

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen lajeille ja muille huomionarvoisille lajeille voidaan vähentää huomioimalla eläinten kannalta tärkeät elinympäristöt myös voimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin jatkosuunnittelussa. Rakennustoimet tulisi ajoittaa eläinten lisääntymisajan ulkopuolelle ja sijoittaa eläimistön kannalta oleellisten elinympäristöjen ulkopuolelle. Voimaloiden syrjäyttävästä vaikutuksesta aiheutuvia vähäisiä haittavaikutuksia on verrattain helppo kompensoida esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien kartoittamisella ja ennallistamisella.

Liito-oravan elinympäristön turvaamiseksi voimaloita VE1 nro 9 ja VE2 nro 4 tulisi siirtää siten, liito-oravalle sopivan elinympäristön ympärille jää 50 metriä alue, jolle ei kohdistu toimia. Myös kulkuyhteyksien säilyttäminen tulisi kiinnittää huomiota, säilyttämällä tietä ympäröivää korkeampaa puustoa, jotta liitomatka riittää leveän tien ylittämiseen.

Lepakoihin kohdistuvien haittojen minimoimiseksi tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee suosia jo tapahtuneita muutosalueita kuten hakkuuaukeita, nuoria taimikoita ja vanhoja turvetuotantoalueita. Törmäysriskin pienentämiseksi tarpeettoman laajan puutoman alueen muodostamista voimalan ympärille ei kuitenkaan suositella. Saavutettu hyöty törmäysriskin pienenemisenä saattaa jäädä elinympäristön kaventumisesta aiheutuvaa haittaa pienemmäksi. Myös tiestön suunnittelussa tulisi välttää laajojen aukkojen muodostumista ja mahdollisuuksien mukaan säästää puustoa tiehen asti (Rodrigues ym. 2015). Tämän hankkeen selvityksissä ei tulkittu lepakoille arvokkaita alueita, joten eläimistövaikutuksia ei ole niiden osalta välttämätöntä lieventää.

Vaikutuksia sensitiiviselle perhoslajille voidaan ehkäistä säästämällä teiden varsien ravintokasvikasvustoja. Lisäksi ravintokasveja voidaan kylvää voimaloiden ja teiden rakentamisessa syntyville avoimille alueille.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan lieventää samoin kuin tuotantoalueella. Sähkölinjaukset voidaan sijoittaa valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoihin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi. Esimerkiksi majavan elinympäristön puustoinen

osa voidaan kiertää sähkönsiirron selvitysalueen VEC länsilaidan hakkuuaukealta tai toteuttaa vaihtoehdon alkupää samaa reittiä vaihtoehdon VEA kanssa.

Sähkösiirron vaihtoehdoissa liito-oravan kulkuyhteyksien turvaaminen on myös tärkeää, etteivät lajin populaatiot eriydy. Tämä on erityisen tärkeää vaihtoehdossa VED, jossa voidaan muodostaa liito-oravalle liikkumisen mahdollistava viherkäytävä (Fingrid 2024), johon säilytetään Pohjasojan notkon puustoa. Vaihtoehtoisesti linjauksen siirto liito-oravan ydinalueen itäpuolelle vähentäisi vaikutuksia.

Vaikutuksia sensitiiviselle perhoslajille voidaan ehkäistä välttämällä sähkösiirron pylväiden rakentamista ravintokasvin esiintymispaikoille, ja siirtämällä syntyvä raivausjäte näiden kasviesiintymien ulkopuolelle. Lisäksi voidaan kylvää perhosten ravintokasveja sähkönsiirron rakentamisessa syntyville avoimille alueille.

25.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat eläimistön kannalta suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 suuremman voimalamäärän takia (Taulukko 25-1). Vaikutus liito-oravalle arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa yhtä suureksi ja sitä tulisi lieventää.

Taulukko 25-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset direktiivilajien ja muun eläimistön osalta

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Alueella on tavattu direktiivilajeja. Rauhoitetut, uhanalaiset tai silmälläpidettävät eläinlajit ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä. Eläimistö on vain osittain riippuvaisia alueesta ja vaihtoehtoisia alueita on tarjolla.	Kohtalainen Hankealue on sama vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
Muutoksen suuruus	Suuri Direktiivilajien ympäristöihin kohdistuu suuria (1) ja kohtalaisia (2) muutoksia. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Ekologiseen verkostoon ja eläinten kulkureitteihin kohdistuu suuria muutoksia. Muutos kestää useita vuosia, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.	Kohtalainen Direktiivilajien ympäristöihin kohdistuu suuria (1) ja kohtalaisia (1) muutoksia. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Ekologiseen verkostoon ja eläinten kulkureitteihin kohdistuu kohtalaisia muutoksia. Muutos kestää useita vuosia, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Merkittävä Rakentamisen aikainen häiriö 35 voimalan alueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen ja pysyvä elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Kohtalainen Rakentamisen aikainen häiriö 21 voimalan alueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen ja pysyvä elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto vaihtoehtoissa vaikutukset arvioitiin saman suuntaisiksi, mutta VEC:llä ne ovat hieman pienemmät lyhyemmän pituuden takia ja koska sillä ei ole yhtä merkittäviä vaikutuksia huomionarvoisen lajiston ekologisiin yhteyksiin (Taulukko 25-2).

Taulukko 25-2. Sähkönsiirron vaikutukset direktiivilajeihin ja muuhun eläimistöön.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Alueella on tavattu direktiivilajeja, joka on melko herkkiä muutoksille ympäristössä.	Kohtalainen Alueella on tavattu direktiivilajeja, joka on melko herkkiä muutoksille ympäristössä.	Kohtalainen Alueella on tavattu direktiivilajeja, joka on melko herkkiä muutoksille ympäristössä.	Kohtalainen Alueella on tavattu direktiivilajeja, joka on melko herkkiä muutoksille ympäristössä.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia direktiivilajeille ja toisen lajin elinympäristölle. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia. Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle.	Kohtalainen Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia direktiivilajeille ja toisen lajin elinympäristölle. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia. Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle.	Vähäinen Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia direktiivilajeille ja sen elinympäristölle. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat vähäisiä. Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle.	Kohtalainen Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia direktiivilajeille ja sen elinympäristölle. Muihin lajeihin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia. Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Kohtalainen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Vähäinen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen muita vaihtoehtoja suppeammalla alueella. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Kohtalainen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.

Taulukko 25-3. Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys		VE1	VE2, VEA, VEB, VED	VEC		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

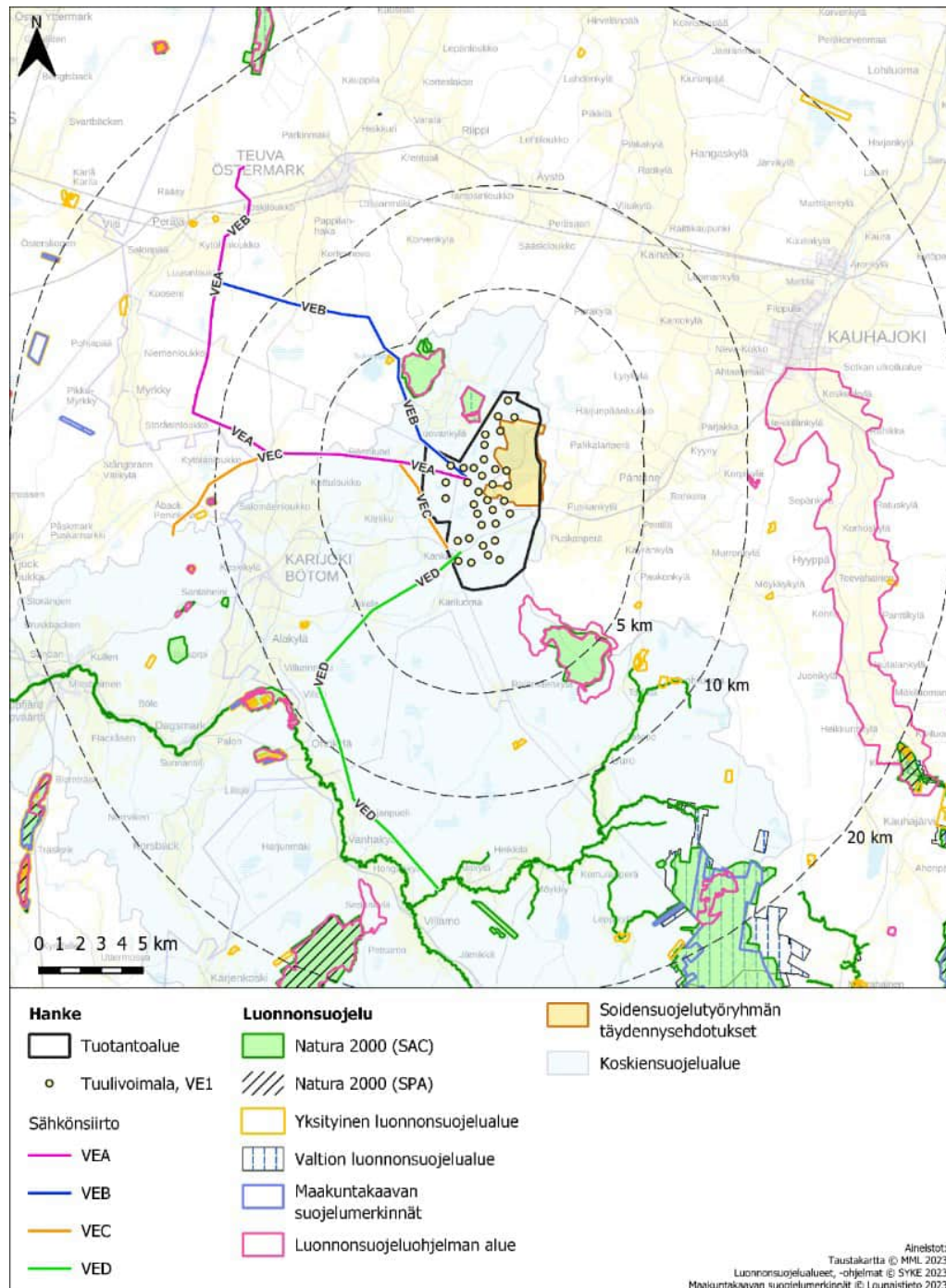
26 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

26.1 Nykytilanne

Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita tai luonnonsuojelualueita. Tuotantoalueen läheisin Natura-alue on Lutakkoneva (SAC, FI0800014). Natura-alueen itäisimmät osa-alueet sijoittuvat tuotantoalueen luoteispuolelle noin 200 metrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta (Kuva 25 1). Natura-alueen itäiset osa-alueet kuuluvat myös Tarkankeitaan soidensuojelualueeseen (SSA100058). Lutakkonevan läntinen osa-alue sijoittuu noin 2,5 kilometrin päähän tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoalueen kaakkoispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta sijoittuu Iso Kaivonnevan (SAC, FI0800033) Natura-alue. Tuotantoalueelta lounaaseen noin 10 km etäisyydellä sijaitsee Lapväärtinjokilaakson (SAC, FI0800111) Natura-alue. Edellä mainitut Natura 2000 -alueet ovat myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu suojelualueina.

Lähin yksityinen suojelualue YSA245944 Mietaanmaja sijoittuu noin 4,4 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen Luovankylän puoleisesta rajasta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,8 km. Muut yksityiset suojelualueet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Tuotantoalueelle sijoittuu soidensuojelun täydennysohjelman kohteena rajattu Mustaisneva (Kuva 26-1).

Yksityiset suojelualueet sijoittuvat lähimmillään 4,4 km etäisyydelle hankealueen rajauksesta, joten tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan niihin merkittäviä vaikutuksia etäisyyden vuoksi.



Kuva 26-1 Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueelle ja sen läheisyyteen.

26.1.1 Lutakkonevan Natura-alue (SAC FI0800014)

Lutakkonevan Natura-alueesta on tehty erillinen Natura-arvio ja se löytyy YVAS liitteistä. (Liite 21)

Lutakkoneva on rannikko-Suomen konsentrisen kermikeidas, jonka keskiosissa on runsaasti suuria allikoita ja kuljuja. Suon keskustan morfologia on erikoinen: se on 1–2 m laiteita ylempänä ja siellä on yli metrin korkeusvaihteluja. Kermien rakenne on melko säännöllinen ja hyvin kehittynyt. Suurialaisimmat alueella esiintyvät suotyyppit ovat rahkaräme ja lyhytkortinen neva. Suon koillisosassa on hyvin laajoja lyhytkorsi- ja silmäkenevoista koostuvia kuljuja. Lisäksi alueelta löytyy isovarpurämettä ja tupasvillarämettä. Laitaosat ovat kapeat ja suureksi osaksi ojitetut.

Suolla pesii ja levähtää varsin runsas lintukanta.

Suon pohjoislaidalla sijaitseva Iso-Parran vuori (noin 3,8 km päässä tuotantoalueen luoteisreunasta) on pinnanmuodostukseltaan vaihteleva, vanhenevaa metsää kasvava kaunis alue, joka on myös suosittu retkeilykohde. Metsissä elää alueellisesti erittäin tärkeä liito-orava.

Lutakkoneva ja tarkankeidas ovat soidensuojeluohjelma-alueita ja Tarkankeidas on rauhoitettu soidensuojelualueena. Lutakkonevan yksityismaat sekä Iso-Parran vanhat metsät hankitaan valtiolle ja yhdistetään Tarkankeitaan kanssa yhdeksi luonnonsuojelualueeksi.

Suojelun perusteena olevat luontotyyppit (ha):

- 7110 Keidassuot (395)
- 9010 Boreaaliset luonnonmetsät (27)
- 91D0 Puustoiset suot (355)

Suojelun perusteina olevat luontodirektiivin lajit:

- liito-orava, (*Pteromys volans*)

26.1.2 Iso Kaivonevan Natura-alue (SAC FI0800033)

Iso Kaivoneva on pitkälle kehittynyt kaunis keidassuo. Alueen keskustassa on runsaasti suuriakin sadevesiallikoita. Suon pohjoisosassa on kirkasvetinen Kaivojärvi. Lammikoiden ja järven rannoilla kasvaa keitaille tyypilliseen tapaan komeita suomäntyjä. Suon kasvillisuus on karua; laaja-alaisimmat suotyyppit ovat rahkaneva ja lyhytkortinen neva, lampien väliset kermi-kanervaista rahkarämettä. Suon reunaosissa on myös puustoisempia rämeitä. Suon linnusto on erittäin rikas ja monipuolinen. Pesivä lajisto on alueen keidassoiden runsaimpia. Siihen kuuluvat mm. kalalokki, naurulokki, kapustarinta, liro, suokukko, isokuovi, pikkukuovi, punajalkaviklo, valkoviklo, kurki ja lapinharakka.

Edustavan, allikkoisen keidassuon ja osia valtakunnallisesti arvokkaasta harjumuodostumasta käsittävä kokonaisuus, jolla on huomattava merkitys myös linnuston suojelukohteena. Soranotto heikentää harjumuodostuman suojeluarvoja.

Iso kaivoneva kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja suota salpaava harjumuodostuma Karhukangas kuuluu harjijensuojeluohjelmaan. Alue hankitaan kokonaan valtiolle ja rauhoitetaan luonnonsuojelualueena.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit (ha): (Päätöksellä lisätyt luontotyypit lihavoituna)

- 3160 Humuspitoiset järvet ja lammet (7)
- 7110 Keidassuot (517)
- 9010 Boreaaliset luonnonmetsät (5)
- 91D0 Puustoiset suot (10)

Natura tietolomakkeessa ei ole suojelun perusteina olevia luontodirektiivin lajeja tai suojelun perusteina olevia lintulajeja.

26.1.3 Lapväärtinjokilaakson Natura-alue (SAC FI0800111)

Aluerajaukseen sisältyy suurin osa Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöstä Änikoskmosen-Stormossen suoalue (noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueen lounaisreunasta) ja siihen rajautuvia joenvarsimetsiä. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue saa alkunsa Lauhanvuoren lähteistä ja puroista ja se on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö. Vesi- ja ympäristöhallituksen (1989) yleisluokituksen mukaan veden laatu on keskimäärin tyydyttävä. Vesistöalueella on monta pohjavesiesiintymää, joista merkittävimmät sijaitsevat joen latvoilla Lauhanvuoren alueella. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan Pohjanmaan monipuolisin jokivesistö. Jokeen nousee meritaimen, harjus ja alajuoksulle myös vaellussiika.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit (ha): (Päätöksellä lisätyt luontotyypit lihavoituna)

- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (58)
- 3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitriche-Batrachium-kasvillisuutta (0,01)
- 7110 Keidassuot (149)
- 9010 Boreaaliset luonnonmetsät (27)
- 9050 Boreaaliset lehdot (1)
- 91D0 Puustoiset suot (6)

Suojelun perusteina olevat lajit: (Päätöksellä lisätyt luontotyypit lihavoituna)

- saukko, (*Lutra lutra*)
- liito-orava, (*Pteromys volans*)

Alueella on lisäksi yksi uhanalainen laji.

Sähkönsiirto

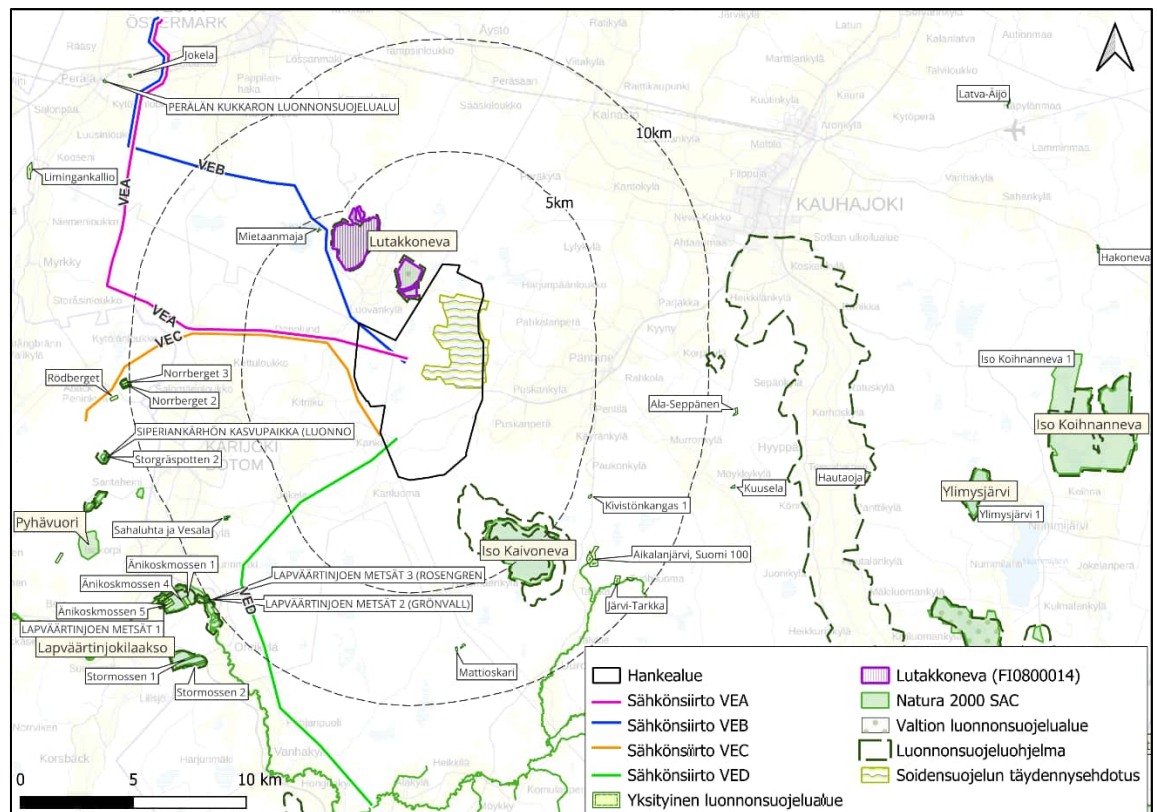
Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA varrelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle vaihtoehtojen VEA ja VEB pohjoisosissa sijoittuu Jokelan (YSA245368) yksityinen

suojelualue Teuvanjoen etelärannalle Rehunloukon alueella. Samalla alueella, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdoista VEA ja VEB sijoittuu Perälän kukkaron yksityinen suojelualue (YSA100465).

Sähkönsiirron vaihtoehto VEB sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle Lutakkonevan (SACFI0800014) Natura 2000 -alueen läntisestä osa-alueesta. Lutakkonevan itäisimmät osa-alueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta VEB. Voimansiirtovaihtoehto VEB sijoittuu noin 210 metrin etäisyydelle Mietaanmajan yksityisestä suojelualueesta (YSA245944).

Vaihtoehto VEC sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Pyhävuoren (SACFI0800077) Natura-alueesta. Kyseinen Natura-alue sijoittuu kolmelle yksityismaiden suojelualueelle, Norrberget 1, 2 ja 3 (YSA201040, YSA201041 ja YSA201149). Rödborgetin suojelualue (YSA244404) sijoittuu noin 330 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VEC.

Vaihtoehdon VED varrelle ei sijoitu suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Kyseinen vaihtoehto sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle Lapväärtinjokilaakson Natura-alueesta (SACFI0800111), joka sähkönsiirtolinjan läheisyydessä käsittää Heikkilänjoen uoman. (Kuva 26-2)



Kuva 26-2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA-VED ympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotusalueet.

26.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

26.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000-alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalveluista. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>). Muuna lähtötietona on käytetty hankealueella tehdyn liito-oravaa koskevan raportin tietoja (Sitowise 2024).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

YVA-menettelyn yhteydessä on tehty luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukainen riittävän yksityiskohtainen Natura 2000 -alueiden luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Arvioinnissa on huomioitu seuraava Natura 2000 -alue: Lutakkonevan Natura-alue (SAC FI0800014) (Liite 21). Lutakkonevan Natura-alueen Natura-arviointi on tehty ennen kaikkea hankkeen tuotantoalueen vaikutusten arvioimiseksi Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajiin, liito-oravaan.

Kohteesta Iso Kaivonevan Natura-alue (SAC FI0800033) ei tehty yksityiskohtaista Natura-arviota pääosin etäisyyden takia. Ei ole vartenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Vaikutusten arviointiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä ei tunnistettu. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet asiantuntijat ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävästi lähtötietoja. Hankkeen vaikutusmekanismit luonnonympäristöön ovat olleet selkeästi tunnistettavissa

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan vastaavasti. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

Kohteesta Lapväärtinjokilaakson Natura-alue (SAC FI0800111) ei myöskään tehty yksityiskohtaista Natura-arviota, koska Natura-alue on noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueen lounaisreunasta ja voimajohtoreitti VED päättyy noin 150 metriä ennen Natura-alueen pohjoisreunaa. Tällöin voimajohtoreitti VED ei riko liito-oravan mahdollisia kulkuyhteyksiä Heikkilänjokivarressa. Ei ole vartenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

26.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeiden keskeisin vaikutus suojelualueisiin on niiden suojeluperusteiden mukaisten luontoarvojen heikentyminen.

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoituessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Vaikutukset voivat olla välittömiä, konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten puuston poistuminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen, eläinten pesäpaikkojen häviäminen jne., tai välillisiä, kuten melu- tai välkehäiriöiden aiheuttamat heikennykset elinympäristön laadussa tai vesitalouden muutokset rakentamisen myötä. Tuulivoimahankkeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

Kankalonselän hankkeessa tuulivoima-alueeseen liittyvää infrastruktuuria ei sijoitu suojelualueille tai niihin rajautuen. Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) tai luonnonsuojelualueiden luontotyyppeihin johtuen etäisyydestä. Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Etäisyys lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluviin suojelualueisiin (SPA-alueet) hankealueelta on yli 15 kilometriä, eikä hankkeella arvioida olevan edes välillisiä vaikutuksia Natura-alueisiin, joiden suojeluperusteena on linnusto.

Vaikutusten vakavuus on vahvasti sidottua hankkeen etäisyyteen suojelualueesta, ja kriittiset rajat vaihtelevat suojelualueen suojeluperusteiden mukaan. Liito-orava on Lutakkonevan Natura-alueen suojelun perusteena oleva laji. Useammalla metsälajilla Natura-alueen metsät eivät yksinään ole riittäviä suojaamaan lajien esiintymistä Natura-alueella. Liito-oravalla esiintyminen on riippuvaista laajemmasta, maisemamittakaavatason metsäelinympäristöverkoston rakenteesta ja laajuudesta. Lähtökohtaisesti hankkeen vaikutukset Natura-aluetta ympäröivään metsäverkostoon (laajemmin) ja metsälajistoon ovat pienet, varsinkin jos sitä verrataan metsätalouden vaikutuksiin. Metsälajien osalta poikkeuksen voisi muodostaa tilanne, jossa yksittäisen lajin esiintymistieto olisi syystä tai toisesta voimakkaasti painottunut hankealueen vaikutusalueelle.

Sähkönsiirto

Uusien voimajohtojen rakentamisen vaikutukset ovat metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia, mikä pirstoo metsäalueita ja lisää reunavyöhykettä. Uusien voimajohtojen

rakentaminen nykyisen voimajohdon rinnalle leventää avohakkuun kaltaista voimajohtoauekan osaa ja siirtää reunavaikutuksen vaikutusaluetta ulommas suhteessa nykytilaan. Varsinaisia pysyviä aluemenetyksiä aiheutuu uusille pylväspaikoille. Toisaalta voimajohdon rakentaminen voi esimerkiksi suoalueilla muuttaa suon vesitasapainoa paikallisesti, mutta yleensä tämä voidaan estää asianmukaisella suunnittelulla

26.2.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu liitteessä 3. Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

26.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

26.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suoria käytönaikaisia vaikutuksia ei arvioitu etäisyyden takia syntyvän alueen läheisyydessä sijaitseville Natura 2000 -alueiden (SAC-alueet) suojeluperusteena oleville luontotyypeille. Lähimmällä Lutakkonevan (SAC, FI0800014) Natura-alueella on lisäksi ainoana suojeluperusteena olevana lajina liito-orava, jolle sopivia elinympäristöjä sekä myös viimeaikaisia havaintoja (2020–2022) löytyy myös hankealueelta.

VE1 voimaloita 35 kpl: VE1 voimala 4 sijaitsee liito-oravalle soveltuvan elinympäristön välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimalan rakentaminen tarkasti kartalla osoitettuun sijaintiin voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteeseen.

VE2 voimaloita 21 kpl: VE2 voimala 9 sijaitsee liito-oravalle soveltuvan elinympäristön välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimalan rakentaminen tarkasti kartalla osoitettuun sijaintiin voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteeseen.

Sähkönsiirto

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua niiden törmätessä ilmajohtoihin. Mahdollisen törmäysriskin takia vaikutukset voimajohtoreitillä arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Voimajohtolinjojen aukeat alueet voivat rajoittaa ja ohjata esim. liito-oravan liikkumista ja reviirin sijoittumista, mutta eivät aiheuta sille ylipääsemätöntä estettä.

26.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) etäisyyden takia. Myöskään Natura-alueiden

vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyypeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan. Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvien alueiden (SPA-alueet) etäisyys tuotantoalueelta on vähintään noin 15 kilometriä, joten hankkeesta ei aiheudu niille suoria linnuston elinympäristöihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia.

Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Lutakkonevan FI0800014 Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille tai Natura-alueen koskemattomuudelle.

Natura-alueen suojeluperusteeseen liito-oravaan voi kohdistua vähäisiä välillisiä vaikutuksia hankealueelle rakennettavien tuulivoimaloiden sijainnin takia. Vaihtoehdossa VE1 voimala 4 ja vaihtoehdossa VE2 voimala 9 sijaitsee liito-oravalle soveltuvan elinympäristön välittömässä läheisyydessä. Tällä voimalapaikka-alueen läheisyydessä on runsaasti havaintoja liito-oravasta, viimeisimmät vuosilta 2020–2022.

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.

Sähkönsiirto

Voimajohdot vaikuttavat elinympäristöihin hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi hävittää alueiden arvolajistoa. Uudessa maastokäytävässä johtoaukea on noin 42 metrin levyinen puuton alue. Natura-alueiden osalta vaikutukset arvioidaan suojelun perusteena olevien luontotyyppi- ja lajiarvojen kannalta. Suojelualueverkostoon kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin pitkäkestoisia. Pylväspaikkojen aluemenetykset ovat pysyviä. Myös hakkuiden vaikutukset ovat erittäin pitkäkestoisia, vaikka periaatteessa puusto voikin palautua purkuvaiheen jälkeen.

Voimansiirtoreitti VEA sijoittuu noin 17 km osalta uuteen maastokäytävään ja noin 9,5 km osalta olemassa olevan johtolinjan rinnalle. Voimansiirtoreittien VEA ja VEB yhteisen osuuden pohjoispäässä Luhtalanloukon alueella rajattiin liito-oravaselvityksessä (Sitowise 2024) voimajohdon puskurivyöhykkeen lähellä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Maastoselvityksissä havaittu pesäpuu ja lähes koko rajattu ydinalue sijoittuvat 200 metrin puskurivyöhykkeen ulkopuolelle.

Voimansiirtoreitti VEB sijoittuu noin 21 km osalta uuteen maastokäytävään ja noin 3 km osalta olemassa olevan johtolinjan rinnalle. Reitti sijoittuu lähimmillään noin 180 metrin etäisyydelle Lutakkonevan Natura-alueen länsireunasta. Voimalinjan ja Natura-alueen välissä kulkee Luovantie.

Voimansiirtoreitti VEC sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään.

Voimajohtoreitti VED sijoittuu uuteen maastokäytävään noin 15 km matkalla ja noin 6 km matkalla olemassa olevan johtolinjan rinnalle. Voimajohtoreitti VED:n eteläosassa Pohjanpuolen alueella rajattiin liito-oravaselvityksessä (Sitowise 2024) liito-

oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka sijoittuu 200 metrin puskurivyöhykkeen ulkopuolelle. Kaikkien havaittujen papanoiden alueelta rajattiin liito-oravan ydinalue, joka sijoittuu suurimmaksi osaksi VED:n puskurivyöhykkeelle.

Kaikkien voimajohtoreittivaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liito-oravan mahdollisille elinympäristöille niiden pirstoutumisen vuoksi ja vaikeuttavan liito-oravan liikkumista elinympäristöjensä välillä. Voimajohtolinjojen aukeat alueet voivat ohjata esim. liito-oravan liikkumista ja reviirin muodostusta, mutta eivät aiheuta sille ylipääsemätöntä estettä. Toisaalta voimajohtoaukeiden reunoilla kasvaa yleensä runsaasti kookasta lehtipuuta, mikä hyödyttää liito-oravaa.

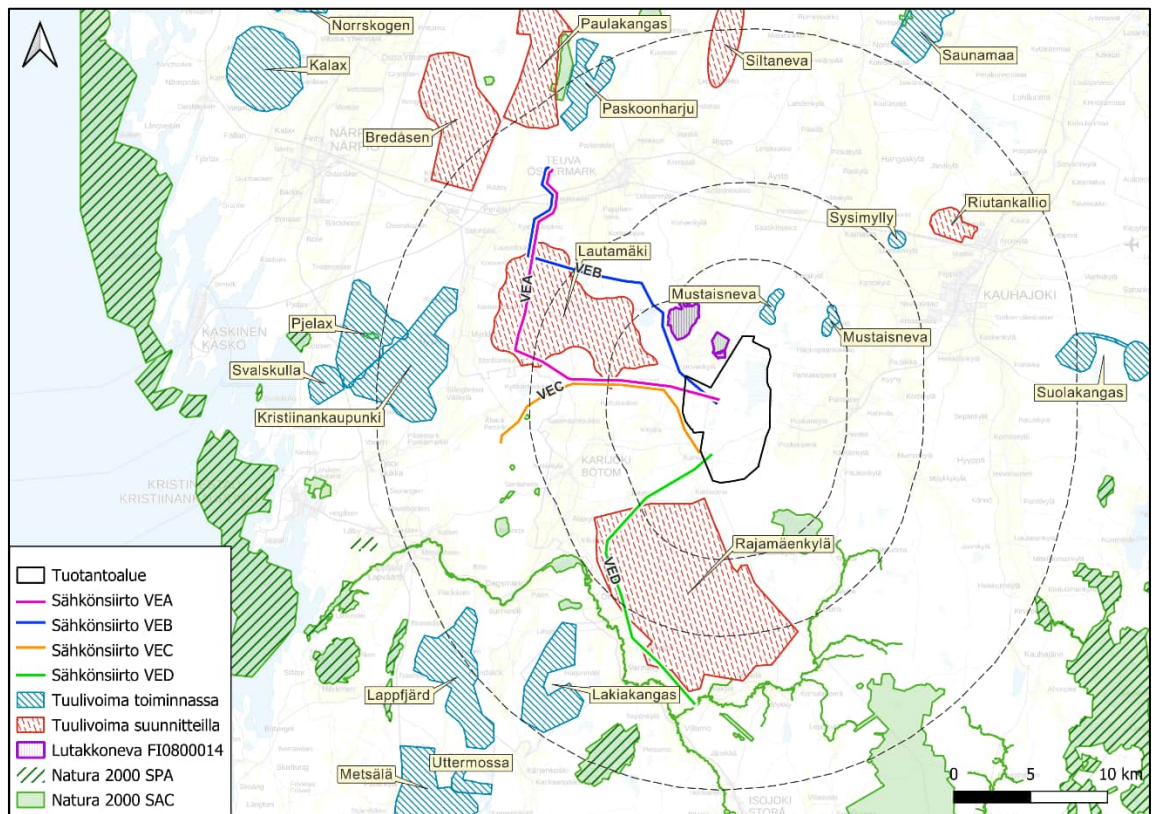
Kaikilla voimajohtoreittivaihtoehdoilla arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin, joiden suojelun perusteena on liito-orava (Lutakkoneva ja Lapväärtinjokilaakso).

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähköjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkamisen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset lieventyvät hitaasti, jos johtoaukeita ei enää raivata ja puusto pääsee kasvamaan. Toisaalta silloin käytön aikana alueelle syntyneet luontoarvot tulevat heikkenemään.

26.3.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen toiminnassa tai suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa arvioidaan siten, kuin ne olisivat jo rakennettu ja ne olisivat toiminnassa. Täten voidaan luoda tulevaisuudessa vallitsevan tilanteen mukainen arvio luontoon kohdistuvasta rasituksesta.

Hankealueen länsipuolelle sijoittuu useita laajoja tuulivoimahankkeita (Kuva 26-3). Osa hankkeista liittyyneen samoihin voimajohtolinjoihin. Voimajohtoreittien määrän lisääntymisellä ja/tai leventymisellä arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin, joiden suojelun perusteena on liito-orava (Lutakkoneva ja Lapväärtinjokilaakso). Pääosin kielteiset vaikutukset kohdistuvat hankealueen länsipuoliin yhteisvaikutuksiin.



Kuva 26-3. Muut tuulivoimahankealueet, Lutakkoneva ja muut Natura-2000 alueet 20 km säteellä tuotantoalueesta.

26.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankkeen nollavaihtoehdossa tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Ilmastomuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden, uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi kuitenkin olla pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontotyypeihin, ja sitä kautta Natura 2000 -alueisiin sekä muihin luonnonsuojelualueisiin.

26.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaihtoehdossa VE1 voimala 4 ja vaihtoehdossa VE2 voimala 9 sijaitsevat liito-oravalle soveltuvan elinympäristön välittömässä läheisyydessä. Tällä voimalan 4 (vaihtoehdossa VE1) ja voimalan 9 (vaihtoehdossa VE2) läheisyyden liito-oravan elinympäristöalueella on runsaasti havaintoja liito-oravasta, viimeisimmät vuosilta 2020–2022. Kyseinen elinympäristö sijaitsee noin 4,9 kilometrin etäisyydellä Natura-alueen eteläkulmasta ja yli 8 kilometrin etäisyydellä Natura-alueen Lutakkonevan/Iso-Parran alueesta, jolta liito-oravan esiintymispaikkoja Natura-alueella tunnetaan.

Vaikka haitta suojeluperusteelle on välillinen, voidaan sitä lieventää muuttamalla edellä mainittujen voimaloiden sijaintia siten, että soveliaan elinympäristön ympärille jää vähintään 50 metrin alue, jolle ei kohdistu toimia. Lisäksi yleisesti

tuotantoalueella voidaan ottaa huomioon, että liito-oravan kulkuyhteydet ympäröiville metsäalueille säilyisivät ja elinympäristöt tuotantoalueella eivät heikentyisi.

Sähkön siirto

Voimajohtolinjojen haittoja voidaan ehkäistä esimerkiksi keinotekoisilla hyppypuilla ja viherkäytävillä. Viherkäytävässä voimajohtopylväät sijoitetaan tavanomaista lähemmäksi toisiaan, jolloin johtimet sijoittuvat niin korkealle, että niiden alle voidaan sähköturvallisesti jättää paikalla luontaisesti kasvavaa puustoa viherkäytäväksi.

26.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto tuotantoalueen vaikutusten merkittävyydestä (Taulukko 26-1).

Taulukko 26-1. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset Natura-alueiden suojeluperusteisiin ja luonnonsuojelualueisiin.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri herkkyys Tuotantoalueella ei ole valtion tai yksityisiä luonnonsuojelualueita, Natura-alueita, eikä luonnonsuojeluohjelma-alueita. Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet ovat suojeltuja.	Suuri herkkyys Tuotantoalueella ei ole valtion tai yksityisiä luonnonsuojelualueita, Natura-alueita, eikä luonnonsuojeluohjelma-alueita. Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet ovat suojeltuja.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Arvioinnissa ei löydetty yhteenkään suojeluperusteeseen kohdistuvia vähäistä suurempia muutoksia.	Vähäinen kielteinen muutos Arvioinnissa ei löydetty yhteenkään suojeluperusteeseen kohdistuvia vähäistä suurempia muutoksia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen merkittävyys	Kohtalainen kielteinen merkittävyys

Sähkön siirto

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto sähkön siirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävydestä (Taulukko 26-2).

Taulukko 26-2. Sähkön siirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

	VEA	VEB	VEC	VED
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen herkkyys Sijoittuu kauas Natura- ja luonnonsuojelualueista.	Suuri herkkyys Sijoittuu Lutakon nevan Natura-alueen välittömään läheisyyteen. Sijoittuu kauas Natura- ja luonnonsuojelualueista.	Vähäinen herkkyys Sijoittuu kauas Natura- ja luonnonsuojelualueista.	Vähäinen herkkyys Sijoittuu kauas Natura- ja luonnonsuojelualueista.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista ja sijoittuu olemassa olevan tien länsipuolelle myös muiden suojeluperusteiden näkökulmasta.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.	Ei muutosta Etäisyyden vuoksi muutokset eivät vaikuta Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen merkittävyys	Kohtalainen kielteinen merkittävyys	Vähäinen kielteinen merkittävyys	Ei muutosta

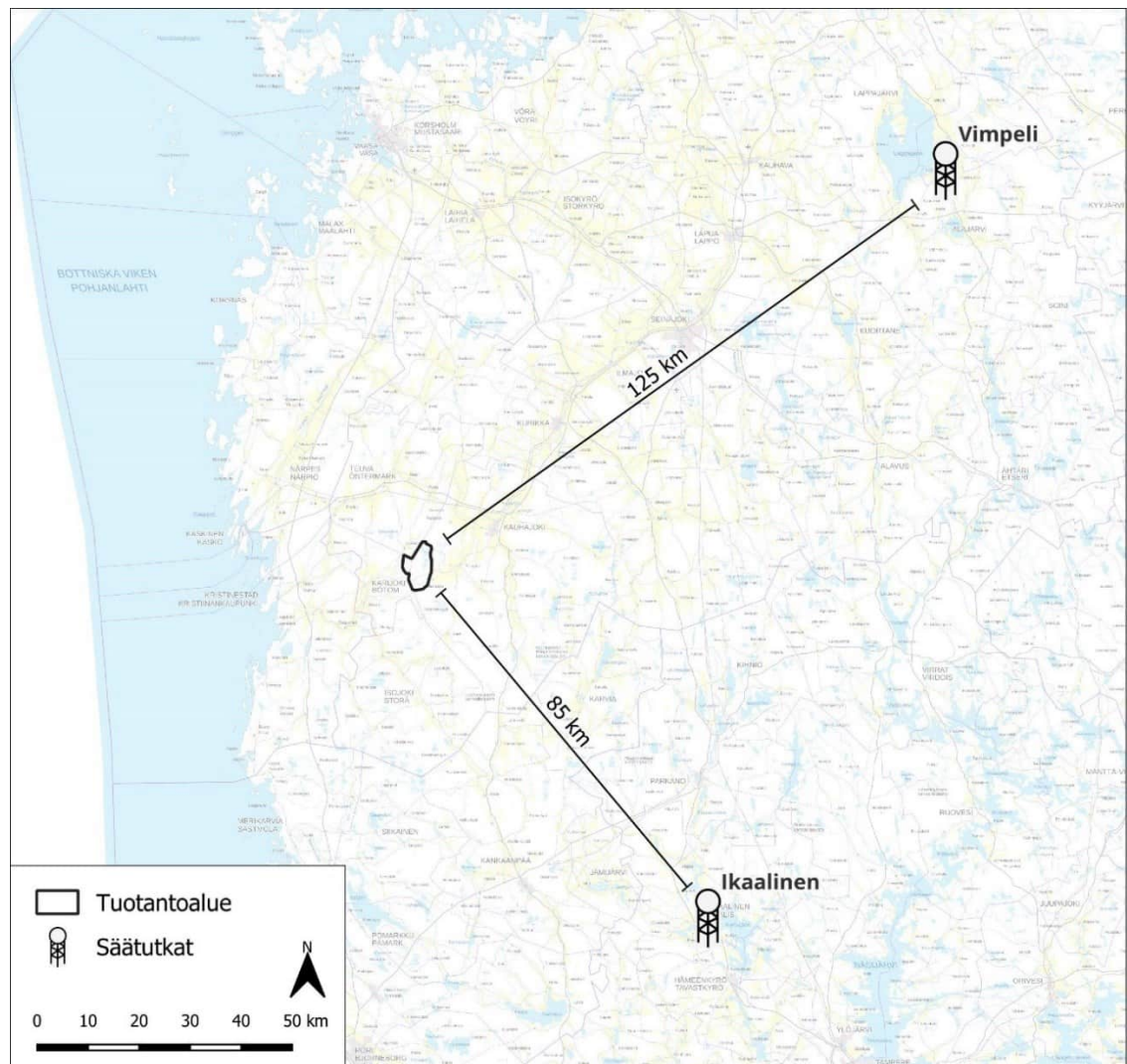
Taulukko 26-3 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

	Erittäin suuri kielteinen muu- tos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
						
Vähäinen herkkyys					VED	
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, VEC	VEA, VEB		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen mer- kittävyys	Erittäin merkit- tävä kielteinen	Merkittävä kiel- teinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

27 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

27.1 Nykytilanne

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa (Ilmatieteen laitos, 2024). Kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu säätutkia. Lähin Ilmatieteen säätutka sijaitsee Ikaalisissa.

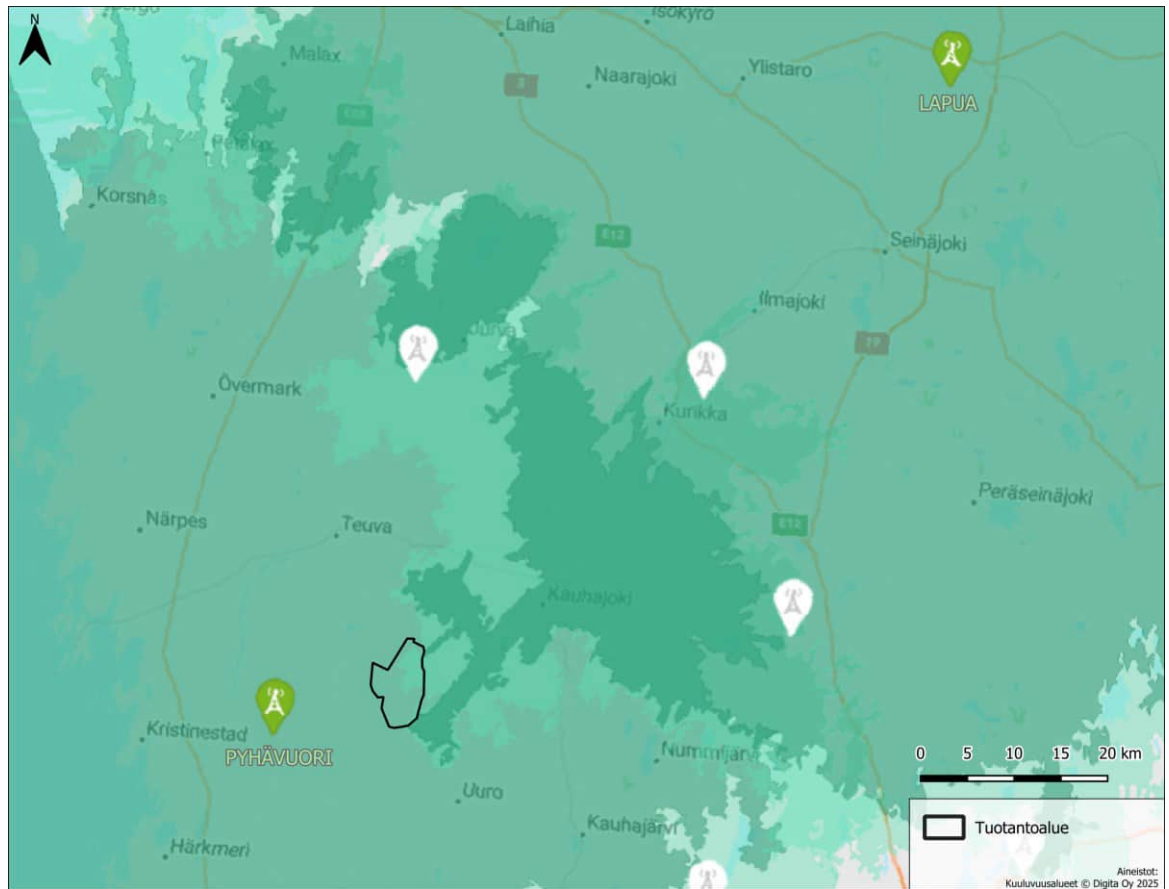


Kuva 27-1. Tuotantoaluetta lähimmät säätutkat.

Hankkeesta vastaava on saanut 14.3.2023 Puolustusvoimilta lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Tuotantoalue ulottuu Kristiinankaupungin päälähetinaseman kanavanipun A, B, ja E näkyvyysalueelle. Tuotantoalueen lähin radio- ja antenni-TV-lähetinasema sijaitsee Kristiinankaupungin Pyhävuorella (Digita, 2025a; Digita, 2025b), noin 12 kilometrin

etäisyydellä tuotantoalueen länsipuolella. Lisäksi Lapuan lähetinaseman (Kanavaniput A, B, C, D, E) kuuluvuusalue kattaa tuotantoalueen läntisimpiä osia.



Kuva 27-2. Pyhävuoren ja Lapuan lähetinasemien kuuluvuusalueet.

Tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G max 100M -verkkojen kattavuus ja Elisan 5G verkon kattavuus ulottuu vain pieneen osaan tuotantoaluetta (Elisa, 2025). DNA:n 2G-, 4G- ja 5G verkoissa ei ole tuotantoalueella katvealueita (DNA, 2025). Telian 2G- ja 4G verkko kattaa käytännössä koko tuotantoalueen, 5G-verkko osittain. 5G verkon kuuluvuudessa on katkoja tuotantoalueen keski- ja pohjoisosissa (Telia, 2025). Cinia Oy:llä ei ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käytäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Kankalonselän tuotantoalueella.

27.2 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

27.2.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä Puolustusvoimien toimintaan arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella sanallisena asiantuntija-arviona. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan vaiheessa, jossa lähtötiedot mahdollistavat suurpiirteisen arvioinnin. YVA-vaiheessa ei ole käytössä yksityiskoh- taiseen arviointiin tarvittavia tietoja. Arvioinnin tarkoituksena on YVA-menettelyn aika- kana tarkastaa, että hankkeen aiheuttamat vaikutukset eivät ole erityisen

merkittäviä ja vaadi jo hankkeen alkuvaiheessa toimenpiteitä. Tarkemmat tutkimukset ovat tarpeen hankkeen edetessä.

Ilmatieteen laitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida tarkemmin, koska säätutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

27.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. 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. Puolustusvoimilta saatu hyväksyntä hankkeesta huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välillä. Radiolinkkiluvut myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Linkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen tuulivoimahankeen rakentamista ja rakentamisen jälkeen suoritetaan mittauksia tarpeen mukaan.

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. Tuulivoima-ala ja matkaviestinoperaattorit ovat liikenne- ja viestintävirasto Traficomien vuonna 2016 vetämässä työryhmässä antaneet suosituksen yritysten välisestä vastuunjaosta, mikäli tuulivoimalat häiritsevät TV-vastaanottoa. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat häiriöt voidaan korjata esimerkiksi alilähettimellä, satelliittivastaanottimella tai nostamalla olemassa olevien lähettimien tehoa. Normaalisti alilähetin rakennetaan verkko-operaattorin (esim. Digita, DNA) toimesta. Lisäksi Traficom edellyttää asuinkiinteistöjen vastaanottimilta M65-määräyksen mukaista vastaanotinta.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säävalvontatutkissa. Tuulivoimalat aiheuttavat häiriökaikuja, jotka näkyvät virheellisinä sade- ja tuulihavaintoina. Lisäksi häiriöt heikentävät havaintojen käytettävyyttä esimerkiksi numeerisissa säänennustusmalleissa. Häiriöllä on vaikutusta myös ilmatieteenlaitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun (Ilmatieteen laitos 2025). Suositusten mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja 20 kilometriä pidetään yleisenä rajana merkittävien vaikutusten syntymiselle. Kuitenkin jossain tapauksissa tuulivoiman vaikutukset säätutkien toimintaan voivat ulottua peräti 100 kilometrin etäisyydelle.

Tuulivoimahankeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat 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.

27.3 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset

27.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

YVA-ohjelmassa esitettyjen voimalapakkojen lukumäärä Kankalonselän tuotantoalueella on pysynyt samana. Voimalasijoittelun ei ole katsottu aiheuttavan vaikutuksia Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai Puolustusvoimien muuhun toimintaan.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan myöskään Ilmatieteen laitoksen säätutkien toimintaan, koska tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät säätutkat sijaitsevat 85 kilometrin ja 125 kilometrin päässä alueesta. Tätä puoltaa myös se, että ilmatieteenlaitos ei nähnyt tarpeelliseksi antaa virallista lausuntoa YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen mahdollisista vaikutuksista.

Kankalonselän tuulivoimaloista voi aiheutua häiriötä matkaviestinverkoille, mikä ilmenee paitsi paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden myös muiden alueella liikuvien yhteyksissä. Alueen matkaviestinverkkoja hyödyntävät esimerkiksi metsänhoitajat sekä virkistäytyjät, metsästäjät ja marjastajat. Alueella liikkuville matkaviestinverkkojen toimivuus on erityisen tärkeää esimerkiksi maaston eksyessä tai muun vahingon sattuessa. YVA-ohjelmasta Cinia Oy:n, Telia Finland Oyj:n ja Elisa Oyj:n antamien lausuntojen mukaan hankkeella ei ole vaikutuksia heidän toimintaansa suoraan, mutta jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa uusia radiolinkkijärjestelmiä.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa erityisesti Puskanperän asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen tuotantoalueen itäpuolella, sillä asunnot jäävät Pyhävuoren TV-lähetinaseman katveeseen voimaloiden taakse, eivätkä ne sijoitu Lapuan tai muiden lähetinasemien kuuluvuusalueelle. Käytännössä tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne vaikuta merkittävästi TV-signaaliin. Pääosin tuulivoimalat eivät vaikuta hankealueen lähelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutusten herkkyyys on potentiaalisten häiriintyvien tutkien puuttuessa arvioitu vähäiseksi. Vaikka alueella on suhteellisen paljon asutusta, on vaikutusten alueellinen laajuus todennäköisesti melko pieni vaikutusten keskittyessä hankealueen läheisyyteen. Lisäksi Lapuan lähetinasema kuuluvuusalue kattaa lähes kokonaisuudessaan voimaloiden mahdollisesti aiheuttaman Pyhävuoren lähetinaseman katvealueen Pöntänneen ympäristössä. Näin ollen haittaa alueella liikkuville voidaan pitää myös vähäisenä. Haittojen ajallinen kesto koko hankkeen elinkaaren aikana on noin 30–50 vuotta.

VE2

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on todennäköisesti eroa vaikutuksissa

viestintäyhteyksiin, koska voimaloiden määrä on VE2 vaihtoehdossa pienempi ja siten viestintäyhteyksiä häiritseviä voimaloita on harvemmassa niiden jakaantuessa erityisesti etelä-pohjoissuunnassa saman laajuiselle alueelle. Vaikutuksien merkittävyys on kummassakin vaihtoehdossa arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei synny.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrosta ei tiettävästi aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin, säätutkiin eikä Puolustusvoimien ilmatutkien toimintaan.

27.3.2 Hankkeen rakentamisen ja purun aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen aikana pystytetyt tuulivoimalat voivat hieman vaikuttaa viestintäyhteyksiin, vaikka voimalat eivät olisi vielä käytössä. Jos tuulivoimalat sijaitsevat radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä, Traficom (2022b) mukaan suoraviivaisesti etenevä radiosignaali vaimenee kulkiessaan tuulivoimaloiden alueen läpi. Lisäksi tuulivoimaloiden mastot voivat aiheuttaa heijastuksia radiosignaaliin. Näiden kahden tekijän yhdessä aiheuttamat vaikutukset digitaaliseen TV-lähetystykseen, matkaviestinverkkoon ja FM-radioon ovat kuitenkin kokonaisuutena tarkasteltuna todennäköisesti vähäisiä. Vaikutuksen merkittävyys suurenee sen myötä, mitä isompi osa voimaloista on pystytetty ja jos radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä on useita voimaloita.

Tuulivoimaloiden purkaminen ja toiminnan lopettamisen myötä toiminnasta aiheutuneet häiriöt viestintäyhteyksille poistuvat. Tilanne palautuu samaan tilaan, missä se oli ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

27.3.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta turvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on huomioitu ne hankkeet, jotka ovat tiedossa ja virallisesti vireillä hankkeen YVA-selostuksen laadinnan aikana. Muita hankkeita on huomioitu noin 20 kilometrin laajuudelta, jonka nähdään olevan riittävä laaja tarkastelualue tutkien ja viestintäyhteyksien osalta.

Hanke voi lisätä osaltaan vähäisesti säähavaintojen häiriöitä suhteessa muihin lähempänä säätutkia sijaitseviin hankkeisiin. Ilmatieteen laitos totesi YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta häiriökaikualue tulee olemaan laaja säätutkamittauksissa ja tämä vaikuttanee alueen sääpalveluihin erityisesti ukkossadetilanteissa. Ilmatieteen laitoksella käydään keskustelua kompensatiomittauksien järjestämisestä, mutta tästä ei ole vielä konkreettista ehdotusta olemassa.

27.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloista mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset viestintäyhteyksiin toteutumatta.

27.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden ja voimajohdon pylväiden kaivuusta johtuva haittojen mahdollisuus voidaan ehkäistä selvittämällä ennalta, onko hankealueella jo olemassa olevia maakaapeleita, jotka tulisi huomioida kaivutöissä.

Tuulivoimalat voivat heikentää huomattavasti radiojärjestelmien toimintaa, mutta vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää yhteistyöllä suunnitteluvaiheessa, sekä erillisillä teknisillä ratkaisuilla. Koordinointietäisyydeksi on hyvä ottaa noin 30 kilometriä.

Antennitelevisiion vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi voidaan tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä. Tehokkainta haittojen lieventäminen ja ehkäisy on silloin, kun mahdolliset haitat voidaan huomioida jo sijoitussuunnittelussa.

Maanpäällisessä televisioverkossa tuulivoimaloista aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Jos jokin iso este katkaisee radiolinkin yhteyden, ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki.

27.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Tuulivoimaloiden vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehtoissa vähäisen kielteiseksi (Taulukko 27-1). Vaihtoehdon VE1 tiheämpi voimalasijoittelu lisää kuitenkin todettujen vaikutusten todennäköisyyttä.

Taulukko 27-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.

	VE1 (35 voimalaa)	VE2 (21 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen Vaikutusalueen läheisyydessä ei sijaitsee säätutkia. Vaikutusalue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan kahden lähetinaseman kuuluvuusalueella, jonka vuoksi tuulivoimaloiden mahdollinen vaikutus kuuluvuuteen on alueellisesti suppea.	Vähäinen Vaikutusalueen läheisyydessä ei sijaitse säätutkia. Vaikutusalue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan kahden lähetinaseman kuuluvuusalueella, jonka vuoksi tuulivoimaloiden mahdollinen vaikutus kuuluvuuteen on alueellisesti suppea.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Voimalasijoittelu on vaihtoehdossa tiheää, joten mahdollista estevaikutusta signaaliin syntyy keskimääräistä enemmän. Lähetinasemien ja Puskanperän mahdollisen katveen asuinrakennusten välissä on 2–4 voimalaa.	Vähäinen kielteinen Voimalasijoittelu on tavanomaista, joten mahdollista estevaikutusta signaaliin syntyy vaihtoehtoa VE1 vähemmän. Lähetinasemien ja Puskanperän mahdollisen katveen asuinrakennusten välissä on 1–2 voimalaa.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

muutoksen suuruuden perusteella	Ei vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien tai säätutkien toimintaan eikä merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. Mahdollisia merkittäviä vaikutuksia yksittäisten asuinrakennusten TV-signaaliin.	Ei vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien tai säätutkien toimintaan eikä merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. Mahdollisia merkittäviä vaikutuksia yksittäisten asuinrakennusten TV-signaaliin.

Taulukko 27-2 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä

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

28 Muut vaikutusalat

28.1 Riskien tunnistaminen ja yleinen turvallisuus

Tuulivoimahankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistetaan toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä.

Kankalonselän tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön ja rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoi-alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017” sekä Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012), jossa on määriteltä tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa liikenneväyliin.

Tuulivoimaloiden suhde ja niihin liittyvät riskit on otettu huomioon suunnittelussa. Kankalonselän hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty luvussa 18. Tuulivoimalat eivät estä alueen muuta käyttöä. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä rajoitetaan turvallisuussyistä. Tuulivoimaloiden valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti.

Toiminnan aikana riskitilanteet liittyvät tulipaloihin, tuulivoimaloissa käytettäviin kemikaaleihin ja talviaikaiseen jään muodostumiseen tuulivoimalan lapoihin. Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksistä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Riskitilanteita voidaan vähentää osaltaan tuulivoimaloiden alueelle sijoitettavilla varoitus- ja opastetauluilla.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa radio- ja tv-signaalin vastaanottoon, jolloin ne voisivat aiheuttaa häiriötä mahdollisten vaaratiedotteiden saatavuuteen. Käytännössä hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa radio- ja TV-signaalin kuuluvuuteen hankealueen itä- ja koillispuolelle sijoittuvien asuntojen osalta, sillä asunnot jäisivät Pyhävuoren lähetinaseman signaalin katvealueelle voimaloiden taakse. Päntäneen asutus sijaitsee jo Lapuan lähetinaseman kuuluvuusalueella. Tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne todennäköisesti vaikuta merkittävästi signaalin saatavuuteen. Mikäli radio- ja TV-signaalin kuuluvuus heikkenisi tuulivoimaloiden takia, tuulivoimatoimija vastaa korjaavista toimenpiteistä ja selvityksistä sekä tekee suunnitelman häiriöiden estämiseksi. Signaaliin aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan, jolloin riskiä vaaratiedotteiden saatavuuden häiriöihin ei muodostu.

28.2 Kemikaalivuodot

Tuulivoimaloissa on kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Kemikaalit voivat ympäristöön joutuessaan aiheuttaa maaperän pilaantumisen riskin. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla aineiden joutuminen maaperään estetään. Tällaisia ratkaisuja voivat olla esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä.

Myös hankkeen rakentamisen ja huoltojen aikana tehtävissä kuljetuksissa on riski kemikaalivuodoille esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Kuljetuksista aiheutuvia riskejä voidaan minimoida esimerkiksi suunnittelemalla tieverkko niin, että teiden kohdalla virtaa mahdollisimman vähän pohjavettä vedenottamon tai muun keskeisen pohjavesikertymän suuntaan. Myös pintavalunta tieltä vedenottamoa kohti tulee minimoida. Pohjavesialueilla oleville teille on mahdollista myös rakentaa pohjaveden suojauksia maatiivisteiden ja erinäisten pudistuskankaiden avulla. Pohjavesialueella sijaitsevan tien liukkaudentorjunta-aineen valinnalla voidaan myös vaikuttaa pohjaveden laatuun.

Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset

28.3 Tulipalot

Tulipaloja voi syntyä mekaanisesta toimintahäiriöstä esimerkiksi tuulivoimalan koneistossa tai ulkoisesta syystä, kuten salamaniskusta tai metsäpalosta.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat varustetaan alkusammutuskalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Lisäksi tuulivoimalaitoksista tehdään pelastussuunnitelma paikallisen pelastusviranomaisen kanssa tulipalotilanteita varten. Kankalonselän tuulivoimahanke on suunniteltu siten, että voimala-alueet ovat saavutettavissa kahdesta eri suunnasta, mikä lisää alueen turvallisuutta ja sammutusmahdollisuuksia mahdollisessa tulipalotilanteessa.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeasti sammutettavissa suuresta korkeudesta johtuen. Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti riittävän kauas herkistä kohteista (maantiet, voimalinjat, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa.

28.4 Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Tuulivoimalan lapoihin ja torniin voi muodostua jäätä sopivissa jääolosuhteissa erityisesti voimalan ollessa pysähdyksissä. Jäätäminen voi aiheuttaa jään putoamisesta aiheutuvan turvallisuusriskin lähinnä silloin, kun voimala käynnistyy jäätävien olosuhteiden jälkeen. Jäänheittovaaraa voidaan vähentää muun muassa tuulivoimaloiden alueelle sijoitettavilla opasteilla ja varoitustauluilla.

Hankkeen kaavoituksessa hankealueen pohjoisosaan sijoittuva moottorikelkkailureitti osoitetaan kiertämään tuulivoimaloiden alueet, jolloin jäänheiton riski reitillä kulkeviin on vähäinen. Lisäksi teknisillä ratkaisuilla on mahdollista estää jään muodostumista lapojen pinnoille.

Riskit tuulivoimaloista putoavan jään aiheuttamista vahingoista ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Ilmatieteenlaitoksen tekemän selvityksen mukaan riski sille, että yhden neliömetrin alueelle osuu voimalaitoksesta irtoavaa jäätä vuoden aikana, on noin 0,01 % – 0,4 % 150 metrin päässä voimalasta ja noin 0,2 % – 5 % 50 metrin päässä voimalasta. Voimalaitoksen lähellä kulkeville jään osumisen riski on lähes olematon.

28.5 Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit

Rakentamisaikainen louhinta (maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) aiheuttaa turvallisuusriskejä, jotka liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin. Riskejä vähennetään käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita ja työtapoja.

Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen.

Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan suuria tuulivoimaloiden komponentteja, minkä vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Kun riskit otetaan huomioon asianmukaisella tavalla noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita, vaikutukset alueen turvallisuuteen eivät ole merkittäviä.

28.6 Ilmanlaatu

Ilmanlaatuun syntyy lähinnä paikallisia vaikutuksia hankkeen rakennus- ja purkamisvaiheessa. Rakentamis- ja purkamisvaiheen ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ja pölyäminen aiheutuvat lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Syntyvät ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat paikallisia ja lyhytkestoisia hankkeen elinkaareen nähden, ja vaikutukset vähäisen kielteisiä.

Tuotantovaiheessa tuulivoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Lukuun ottamatta vuosittain tehtäviä huoltokäyntejä ja mahdollisia korjauskäyntejä, ei liikennöintiä alueella synny. Hankkeen toimintavaiheen aikana aiheutuvat ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat siten merkityksettömiä.

Vaikutusten ilmanlaatuun ei katsota muuttuvan merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä (VE1 ja VE2), eikä sähkönsiirtovaihtoehtoissa (VEA, VEB, VEC ja VED) katsota myöskään olevan merkittävää eroa ilmanlaadun näkökulmasta.

Hankkeen tuulivoimaloiden tuottaman sähköön korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä kokonaan tai osittain, pienentyvät fossiilisten polttoaineiden

käytöstä aiheutuvat, ilmanlaatua heikentävät rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt. Hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat sen vuoksi laajemmassa kuvassa myönteisiä hankevaihtoehtoissa. Vaikutukset ilmastoon on käsitelty luvussa 16

29 Aiheutuneiden vaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seuranta, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisia havaittavia ympäristövaikutuksia
- Selvittää, miten mahdollisten tunnistettujen haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat korjaus- ja lieventämistoimet, mikäli toiminnan aikana havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä ympäristöhaittoja.

YVA-asetuksen mukaan YVA-selostuksessa tulee olla ”tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä”.

Vaikka YVA-menettelyn aikana on todettu joihinkin vaikutusaloihin kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, ei näiden teemojen seurannalla välttämättä saavuteta erityistä hyötyä. Seuranta ei myöskään ole haittojen lievennyskeino. Haittoja ehkäistään lähtökohtaisesti voimaloita siirtämällä tai poistamalla. Jos haittojen ei katsota ylittävän hyötyjä, voidaan joitain tässä YVA-selostuksessa mainittuja arvoja menettää, eikä seurannalla arvoa voida palauttaa.

Melu

Vaihtoehto VE1 ei ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan ole sellaisenaan toteuttamiskelpoinen. Näin ollen esimerkiksi melun vuoksi vaihtoehtoa VE1 ei toteuteta tässä YVA-selostuksessa suunnitellulla tavalla. Näin ollen voimaloiden poistamisen jälkeen kielteisiä vaikutuksia ei synny, eikä seurannalle ole tarvetta. Yleisesti meluvaikutusten seurannasta määrätään ympäristöluvassa, jota tämä hanke ei lähtökohtaisesti vaadi. Melumittauksista ohjeistaa Ympäristöhallinnon ohje 4/2014 Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen.

Luontoarvot

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sekä eläimistöön kohdistuvat haitat vältetään voimalasijoittelun tarkemmalla suunnittelulla. Lievennystoimenpiteiden toteutumisen

jälkeen seurannalla voidaan todentaa, ettei hanke aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Haitat liito-oraviin on mahdollista välttää voimaloiden uudelleen sijoittelulla. Vaikutuksia voidaan todentaa seurannalla.

Tiedonsiirto ja vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Kaavoituksen yhteydessä pyydetään lausunnot teleoperaattoreilta ja Digitalta. Myös Puolustusvoimilta pyydetään päivitetty lausunto hankkeesta muuttuneella voimamäärällä ja sijoittelulla kaavoituksen yhteydessä. Lausuntojen perusteella päätetään, millainen seuranta on tarpeen.

Pinta- ja pohjavedet

Pinta- ja pohjavesien tilaa seurataan mahdollisen ympäristö- tai vesiluvan velvoitteiden mukaisesti.

30 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

30.1 Vaikutusten ajoittuminen

Tuulivoiman toteuttaminen ja tuottaminen aiheuttaa vaikutuksia ympäristöön rakentamisen, sähköntuotannon ja voimala-alueen purun aikana. Rakentamisvaiheessa ympäristömuutokset ovat merkittävämpiä kuin tuulivoiman käyttövaiheessa, jolloin vaikutukset ovat vähäisiä. Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana.

30.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen

Ympäristövaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat rakennusvaiheen aiheuttamiin muutoksiin ympäristössä. Jotkin vaikutuksista levittäytyvät laajemmallekin alueelle. Tällaisia vaikutuksia ovat esim. melu sekä vielä laajemmin maisemaan kohdistuvat vaikutukset. Edelleen hankkeen ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ovat maailmanlaajuisia ja myönteiset elinkeinovaikutukset ovat maakunnallisia.

30.3 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin tuulivoimahankkeen vaihtoehtoillemme. Samassa yhteydessä on määritelty vaikutusten kokonaismerkittävyys Imperia-menetelmää soveltaen (Taulukko 30-1). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten.

Hankevaihtoehtojen voimalamäärät eroavat niiden määrässä ja sijoittelussa tuulivoimala-alueella. Eroa vaihtoehtojen välillä on 14 tuulivoimalan verran. Molemmat hankevaihtoehdot kuitenkin sijoittuvat samalle alueelle ja voimalatyyppi on molemmissa vaihtoehtoisissa sama.

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu (Taulukko 30-2).

Toteuttamatta jättämistä, vaihtoehtoa VE0, ei ole esitetty taulukossa, sillä missään vaikutustyyppissä kyseiseen vaihtoehtoon ei liity minkäänlaisia oleellisia vaikutuksia. Toteuttamatta jättäminen on kuitenkin arvioitu jokaisen vaihtoehdon teemakohtaisessa tekstissä ja ollut vertailuvaihtoehtona. Ilmaston osalta on huomionarvoista, että myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Taulukko 30-1 Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.

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

Taulukko 30-2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto osa-alueittain ja vaikutusten vertailu tuotantoalueella. Vaikutusten merkittävyys Imperia-menetelmää mukailten.

Vaikutustyyppi	VE1	VE2
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen kielteinen Hankkeella ei ole merkittävää haittaa nykyiselle maa- ja metsätaloustaloudelle, mutta se rajoittaa asuin- ja lomarakentamista. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.	Vähäinen kielteinen Hankkeella ei ole merkittävää haittaa nykyiselle maa- ja metsätaloustaloudelle, mutta se rajoittaa asuin- ja lomarakentamista. Hankkeen pohjoisimpien voimalapaikkojen toteuttaminen edellyttää muutosta voimassa olevaan Mustaisnevan yleiskaavaan.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen kielteinen Hankkeen rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.	Vähäinen kielteinen Hankkeen rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.
Ilmasto	Myönteinen Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Hankkeen toteutuminen edistää vähäpäästöisen sähkön tuotantoa ja auttaa sekä maakunnallisten, että Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.	Myönteinen Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Hankkeen toteutuminen edistää vähäpäästöisen sähkön tuotantoa ja auttaa sekä maakunnallisten, että Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.
Melu ja äänimaisema	Merkittävä kielteinen Hanke heikentää oleellisesti läheisten loma- ja asuinrakennuksien äänimaisemaa verrattuna nykytilanteeseen. Lähimmässä kohteessa ohjearvoylitykset ovat merkittäviä ja muissa ollaan ohjearvojen tasalla. Lisäksi melu vaikuttaa heikentävästi alueen virkistyskäyttöön.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset äänimaisemaan ovat oleellisesti pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Ohjearvoylityksiä ei tapahdu ja niiden alitukset ovat merkittäviä lähimpien loma- ja asuinrakennuksien pihapiireissä. Lisäksi melu vaikuttaa heikentävästi alueen virkistyskäyttöön.
Valo-olosuhteet	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen

	Valo-olosuhteet heikkenevät kolmen loma- ja asuinrakennuksen pihapiirissä. Lisäksi alueen viihtyisyys virkistyskäytössä heikkenee.	Valo-olosuhteiden muutos ei pienemmän voimalamäärän takia ulotu lähimpien loma- ja asuinrakennuksien pihapiireihin. Alueen viihtyisyys virkistyskäytössä kuitenkin heikkenee.
Maisema ja kulttuuriympäristöt	Kohtalainen kielteinen Massiiviset tuulivoimalat muuttavat maisemaa sekä välittömässä läheisyydessä että erittäin lievästi jopa 30 kilometriin saakka. Paikoin vaikutuksia voidaan pitää suurestikin kielteisinä erityisesti subjektiivisena arviona. Kokonaisuutena lähes 300 neliökilometrin tarkastelualueelta ei löytynyt sellaisia piirteitä, joiden vuoksi haittaa voitaisiin pitää kuitenkin suuresti kielteisenä.	Kohtalainen kielteinen Vähäisemmällä voimalamäärällä haitalliset vaikutukset jäävät pienemmiksi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Etenkin voimalan lapojen liikkeen huomioon ottaen näkymä voi yksittäisissä tarkastelupisteissä olla selkeästi rauhallisempi. Vaikutuksen ero voi korostua myös yksittäisissä kohteissa, joissa lentoestevalot heijastuvat vesistön pintaan. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan suuruusluokkana ole merkittävää eroa näkymäalueiden pysyessä samoina ja voimakoiden sijoituksessa arvoalueiden ja niiden reunavyöhykkeiden ulkopuolelle.
Kiinteät muinaisjäänne- nökset	Ei vaikutuksia Voimaloiden tai teiden suunnittelu ei aiheuta muinaisjäänne-lain mukaista haittaa kiinteille muinaisjäänneksille. Lievä muutos syntyy yksittäiselle muulle kulttuurihistorialliselle kohteelle linjamaisen kohteen pistemäisessä kohdassa.	Ei vaikutuksia Voimaloiden tai teiden suunnittelu ei aiheuta muinaisjäänne-lain mukaista haittaa kiinteille muinaisjäänneksille. Lievä muutos syntyy yksittäiselle muulle kulttuurihistorialliselle kohteelle linjamaisen kohteen pistemäisessä kohdassa.
Liikenne	Kohtalainen kielteinen Raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueen läheisellä tieverkolla on vähäistä tai kohtalaista. Erikoiskuljetukset ja lisääntyvä raskas liikenne voivat vaikuttaa hetkittäin paikallisen liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetukset heikentävät seututien 663 ajoneuvoliikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräliikenteen liikenneturvallisuutta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat kuitenkin verrattain lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Kuljetusten ajoittamisella ja tiedottamisella voidaan minimoida haitallisia vaikutuksia. Kuljetuksilla voi olla paikallisia melu- ja tärinähaittoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen.	Kohtalainen kielteinen Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE 1, mutta haittaa syntyy hieman vähemmän johtuen pienemmästä tuulivoimaloiden ja kuljetusten määrästä.

Elinkeinot	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen Hanke ei vaikuta merkittävästi alueen nykyisiin pääelinkeinoihin, kuten metsätalouteen. Hankkeella on mahdollisia kielteisiä vaikutuksia matkailuun alueen houkuttavuuden muutosten vuoksi. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen Työllisyysvaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa suuremman voimalamäärän takia.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen Hanke ei vaikuta merkittävästi alueen nykyisiin pääelinkeinoihin, kuten metsätalouteen. Hankkeella on mahdollisia kielteisiä vaikutuksia matkailuun alueen houkuttavuuden muutosten vuoksi. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa pienemmän voimalamäärän takia.
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.
Pohjavesi	Merkittävä kielteinen Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun Luovankylän pohjavesialueella, jonka vettä käytetään talousvetenä. Vaikutuksen merkittävyys perustuu riskiin 1–2 voimalan osalta ja on arviona varmuusperiaatteen mukainen, mutta ei välttämättä toteutuva. Muille pohjavesialueille ei ole vaikutusta.	Merkittävä kielteinen Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun Luovankylän pohjavesialueella, jonka vettä käytetään talousvetenä. Vaikutuksen merkittävyys perustuu riskiin yhden voimalan osalta ja on arviona varmuusperiaatteen mukainen, mutta ei välttämättä toteutuva. Muille pohjavesialueille ei ole vaikutusta.
Pintavedet ja kalasto	Merkittävä kielteinen Hankkeesta pintavesiin aiheutuvat vaikutukset voivat olla jopa merkittävän kielteisiä. Suuri voimalamäärä ojitetulla suoalueella voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia myös alapuolisiin vesistöihin. Hankevaihtoehdossa VE1 maanrakennustöitä ja siten mahdollisia haittavaikutuksia on enemmän kuin VE2:ssa.	Kohtalainen kielteinen Hankkeesta pintavesiin aiheutuvat vaikutukset ovat enintään kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset rajoittuvat rakennusvaiheeseen. Hankevaihtoehdossa VE1 maanrakennustöitä ja siten mahdollisia haittavaikutuksia on enemmän kuin VE2:ssa.
Kasvillisuus ja luontotyytit	Merkittävä Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta kolmelletoista aiheutuu vaikutuksia. Suoria vaikutuksia kohdistuu kolmeen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen, joista yhdelle valtakunnallisesti uhanalaiselle vaikutukset arvioitiin erittäin suuriksi. Kasvillisuutta häviää voimalapaikkojen rakentamisvaiheessa 35 voimalan	Kohtalainen Rajatuista 26 luontotyyppikohteesta yhdeksälle aiheutuu vaikutuksia. Suoria vaikutuksia kohdistuu kolmeen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen, joista kahdelle (valtakunnallisesti vaarantunut ja silmälläpidettävä) vaikutukset arvioitiin erittäin suuriksi. Kasvillisuutta häviää voimalapaikkojen rakentamisvaiheessa 21 voimalan alueelta (n. 1–2 hehtaaria per voimala).

	alueelta (n. 1–2 hehtaaria per voimala).	
Linnusto	Merkittävä kielteinen Metson soidinpaikalle aiheutuu kohtalaista käytönaikaista ja rakentamisen aikaista häiriötä. Sääksen saalistusreitille aiheutuu merkittävää käytönaikaista estevaikutusta. Pölliille syntyvä käytönaikainen melu voi olla paikallisesti kohtalaisen kielteistä.	Kohtalainen kielteinen Metson soidinpaikalle aiheutuu vähäinen häiriö. Sääksen saalistusreitillä säilyy suositusten mukainen kilometrin levyinen voimalavapaa käytävä. Voimalamäärän väheneminen pienentää alueen käytönaikaista melua, jolloin häiriö arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.
Direktiivilajit ja muu eläimistö	Merkittävä kielteinen Rakentamisen aikainen häiriö 35 voimalan alueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen ja pysyvä elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Kohtalainen kielteinen Rakentamisen aikainen häiriö 21 voimalan alueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen ja pysyvä elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	Kohtalainen kielteinen Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.	Kohtalainen kielteinen Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.
Ihmisten elinolot ja viihtyisyys	Merkittävä kielteinen Tuulivoimaloiden vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena merkittävä kielteinen. Tuulivoimalat muuttavat paikallisten virkistykseen käyttämän luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa sekä maise-massa tapahtuvista muutoksista.	Kohtalainen kielteinen Tuulivoimaloiden vaikutus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on kokonaisuutena kohtalainen kielteinen. Tuulivoimalat muuttavat paikallisten virkistykseen käyttämän luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Vaikutukset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	Vähäinen kielteinen vaikutus Ei vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien tai säätutkien toimintaan eikä merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. Mahdollisia merkittäviä vaikutuksia yksittäisten asuinrakennusten TV-signaaliin.	Vähäinen kielteinen vaikutus Ei vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien tai säätutkien toimintaan eikä merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. Mahdollisia merkittäviä vaikutuksia yksittäisten asuinrakennusten TV-signaaliin.

Sähkön siirto

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin myös tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoille. Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuksille on myös määritetty kokonaismerkittävyys (Taulukko 30-1). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten.

Sähkön siirron vaihtoehdot ovat samanpituisia ja molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat saman voimajohdon rinnalle mutta sen eri puolille. Seuraavaan taulukkoon on koottu hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA, VEB, VEC, VED) vaikutusten yhteenvedo ja vaikutusten vertailu (Taulukko 30-3).

Toteuttamatta jättämistä, vaihtoehtoa VE0, ei ole esitetty taulukossa, sillä missään vaikutustyyppissä siihen ei liity minkäänlaisia oleellisia vaikutuksia.

Taulukko 30-3 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten yhteenvedo osa-alueittain ja vaikutusten vertailu sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutusten merkittävyys Imperia-menetelmää mukaillen.

Vaikutustyyppi	VEA	VEB	VEC	VED
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.	Kohtalainen muutos Voimajohdosta on kohtalaista haittaa reitin nykyiselle maankäytölle, sillä se sijoittuu suojelualueen läheisyyteen.	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.	Vähäinen muutos Voimajohdosta on vain vähän haittaa reitin nykyiselle maankäytölle.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.	Vähäinen kielteinen vaikutus Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset, eivätkä vaikeuta merkittävästi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Ilmasto	Vähäinen kielteinen Sähkön siirrosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta niitä ei pidetä merkittävänä suhteessa koko hankkeesta	Vähäinen kielteinen Sähkön siirrosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta niitä ei pidetä merkittävänä suhteessa koko hankkeesta saatavaan ilmastohyötyyn.	Vähäinen kielteinen Sähkön siirrosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta niitä ei pidetä merkittävänä suhteessa koko hankkeesta	Vähäinen kielteinen Sähkön siirrosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta niitä ei pidetä merkittävänä suhteessa koko hankkeesta

	saatavaan ilmas- tohyötöyyn.		saatavaan ilmas- tohyötöyyn.	saatavaan ilmas- tohyötöyyn.
Äänimaisema	Ei vaikutuksia Koronamelun vai- kutusalueella ei häiriintyviä koh- teita.	Ei vaikutuksia Koronamelun vai- kutusalueella ei häiriin- tyviä kohteita.	Ei vaikutuksia Koronamelun vai- kutusalueella ei häiriintyviä koh- teita.	Ei vaikutuksia Koronamelun vai- kutusalueella ei häiriintyviä koh- teita.
Valo-olosuhteet	Ei vaikutuksia Ilmajohdot eivät vaikuta valo-olo- suhteisiin.	Ei vaikutuksia Ilmajohdot eivät vai- kuta valo-olosuhteis- iin.	Ei vaikutuksia Ilmajohdot eivät vaikuta valo-olo- suhteisiin.	Ei vaikutuksia Ilmajohdot eivät vaikuta valo-olo- suhteisiin.
Maisema ja kult- tuuriympäristöt	Kohtalainen kielteinen Voimalinja on yleisesti maise- mavauriona pi- detty elementti maisemassa. Vaihtoehtoa VEA voidaan pitää Tauvanjokilaak- son ylityksen vuoksi haitalli- simpana vaihto- ehtona maise- mallisesti, vaikka kielteisyydeltään haitta on kohta- lainen suuruus- luokaltaan.	Kohtalainen kieltei- nen Voimalinja on ylei- sesti maisemavau- riona pidetty ele- mentti maisemassa. Vaihtoehtoa VEA voi- daan pitää Tauvanjo- kilaakson ylityksen vuoksi haitallisimpana vaihtoehtona maise- mallisesti, vaikka kiel- teisyydeltään haitta on kohtalainen suu- ruusluokaltaan.	Vähäinen kiel- teinen Vaihtoehtoon VEC liittyy vähi- ten kielteisiä vai- kutuksia. Voima- linja on yleisesti maisemavauriona pidetty elementti maisemassa, mutta voimalinja jää etäälle mah- dollisista katseli- joista.	Kohtalainen kielteinen Voimajohtoreitti on pitkä ja sijoit- tuu avoimen mai- sematilan tuntu- maan rikkoen pistemäisesti maisematilan reunaa.
Kiinteät muinais- jäännökset	Ei vaikutuksia Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta muinaisjäännös- lain mukaista haittaa kiinteille muinaisjäännök- sille. Muinais- jäännökset tulee merkitä paikoin maastoon ja huo- mioida myös esi- merkiksi raivaus- jätteen kasaami- sessa.	Ei vaikutuksia Ei kohteita sähkönsiir- toreitillä.	Ei vaikutuksia Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta muinaisjäännös- lain mukaista haittaa kiinteille muinaisjäännök- sille. Muinais- jäännökset tulee merkitä paikoin maastoon ja huo- mioida myös esi- merkiksi raivaus- jätteen kasaami- sessa.	Ei vaikutuksia Ei kohteita säh- könsiirtoreitillä.
Liikenne	Vähäinen kielteinen Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Reittivaihtoehtoissa VEA ja VEB vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin reittivaihtoehtoissa VEC ja VED, johtuen reittivaihtoehtojen VEA ja VEB risteämisestä kantatien 67 sekä radan kanssa.			

Elinkeinot	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Sähkön siirron reittien rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoihin. Pääosin vaikutus tulee metsätalouden käytettävän alan vähenemisen kautta. Sähkön siirron toteuttaminen työllistää ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Sähkön siirron reittien rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoihin. Pääosin vaikutus tulee metsätalouden käytettävän alan vähenemisen kautta. Sähkön siirron toteuttaminen työllistää ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Sähkön siirron reittien rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoihin. Pääosin vaikutus tulee metsätalouden käytettävän alan vähenemisen kautta. Sähkön siirron toteuttaminen työllistää ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille.	Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus Sähkön siirron reittien rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoihin. Pääosin vaikutus tulee metsätalouden käytettävän alan vähenemisen kautta. Sähkön siirron toteuttaminen työllistää ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille.
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Vaikutukset ovat peruuttamattomia, mutta haitta maa- ja kallioperälle on vähäinen.
Pohjavesi	Kohtalainen kielteinen Herkkyys on suuri pohjavesialueen takia. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.	Merkittävä kielteinen Herkkyys on suuri pohjavesialueen takia. Mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään sekä hetkellisiä muutoksia talousveden käyttöön.	Kohtalainen kielteinen Herkkyys on suuri pohjavesialueen takia. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
Pintavedet ja kallasto	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia	Kohtalainen kielteinen Hanke saattaa aiheuttaa lyhytaikaisia kielteisiä vaikutuksia veden laatuun tai vesiliöstöön. Vaikutukset rakennusvaiheen aikaisia ja tilapäisiä. Haitallisia

	vaikutuksia voidaan lieventää.		vaikutuksia voidaan lieventää.	vaikutuksia voidaan lieventää.
Kasvillisuus ja luontotyypit	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista viidelle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti vaarantuneisiin ja neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyyppeihin.	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti vaarantuneisiin ja neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyyppeihin.	Kohtalainen kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kolmella kohteella valtakunnallisesti erittäin uhanalaisiin ja yhdellä vaarantuneeseen ja yhdellä puutteellisesti tunnettuun sekä neljällä valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyyppeihin.	Merkittävä kielteinen Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Huomionarvoisista luontotyyppikohteista neljälle vaikutukset arvioitiin merkittäviksi ja vaikutukset kohdistuivat kahdella kohteella valtakunnallisesti erittäin uhanalaisiin, seitsemällä vaarantuneisiin ja kolmella valtakunnallisesti silmälläpidettäviin luontotyyppeihin.
Linnusto	Kohtalainen kielteinen Vaikutusalueella on kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta ja reitille sijoittuu Suupohjan Metsät -FINIBA-alue. Linnustolle havaittava vaikutus arvioidaan vain lyhytaikaiseksi rakennusaikeiseksi häiriöksi.	Kohtalainen kielteinen Vaikutusalueella on yksi linnustollisesti arvokas alue ja reitille sijoittuu Suupohjan Metsät -FINIBA-alue. Linnustolle havaittava vaikutus arvioidaan vain lyhytaikaiseksi rakennusaikeiseksi häiriöksi.	Vähäinen kielteinen Reitille sijoittuu Suupohjan Metsät -FINIBA-alue. Linnustolle havaittava vaikutus arvioidaan vain lyhytaikaiseksi rakennusaikeiseksi häiriöksi.	Vähäinen kielteinen Vaikutusalueella on yksi linnustollisesti arvokas alue. Linnustolle havaittava vaikutus arvioidaan vain lyhytaikaiseksi rakennusaikeiseksi häiriöksi.
Direktiivilajit ja muu eläimistö	Kohtalainen kielteinen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen.	Kohtalainen kielteinen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen,	Vähäinen kielteinen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen muita vaihtoehtoja	Kohtalainen kielteinen Sähkönsiirtoalueella, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, karkottuminen ja tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen.

	Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	suppeammalla alueella. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.	Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys ja ekologisten yhteyksien katkeaminen.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.	Kohtalainen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista ja sijoittuu olemassa olevan tien länsipuolelle myös muiden suojeluperusteiden näkökulmasta.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto pirstoo liito-oravan elinympäristöjä ja vaikeuttaa sen liikkumista elinympäristöjen välillä. Voimajohto ei kuitenkaan estä liito-oravan liikkumista.	Ei muutosta Etäisyyden vuoksi muutokset eivät vaikuta Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin.
Ihmisten elinolot ja viihtyisyys	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	Ei vaikutuksia Sähkönsiirrolla ei ole tiettävästi vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	Ei vaikutuksia Sähkönsiirrolla ei ole tiettävästi vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	Ei vaikutuksia Sähkönsiirrolla ei ole tiettävästi vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	Ei vaikutuksia Sähkönsiirrolla ei ole tiettävästi vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.

30.4 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen toteuttamiskelpoisuuden estää käytännössä YVA-menettelyssä löydetty seikka, jonka vuoksi hanke sellaisenaan olisi mahdotonta toteuttaa. Merkittävän hankkeen toteuttamiskelpoisuutta haastava tekijä on Valtioneuvoston asetus melun ohjearvoista. Ohjearvon ylittymisen vuoksi vaihtoehdossa VE1 tulisi poistaa hankealueen lounaisosassa olevista voimaloista voimalanumerot 3,4,7 ja 8 tässä YVA-selostuksessa esitetyn voimalasijoittelun perusteella. Mahdollista kuitenkin on, että uudelleensijoittelulla voimaloiden poistoja voitaisiin tehdä vähemmän.

Vaihtoehtoon VE1 liittyy kuitenkin myös muita merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa havaittiin, että voimalanumerolla 33 voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia läheiseen pohjavesialueeseen, vaikka voimalan kokonaiskorkeuden mukainen suojaetäisyys (350 metriä) on huomioitu suunnittelussa. Arvio perustuu

varmuusperiaatteeseen, minkä vuoksi voimalan siirtämisen tarve vahvistuu seuraavien suunnitteluvaiheiden aikana aluetta tutkimalla.

Lisäksi vaihtoehdossa VE1 voimalan 9 voimalan 4 siirtäminen turvaisi liito-oravan elinympäristön säilymisen myös välillisten vaikutusten osalta. Siirto on niin pieni suunnittelun tarkkuustason näkökulmasta, että sen toteuttaminen on lähtökohtaisesti ongelmaton. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden 20, 21, 22 ja 34 poistaminen sensitiivisen lajin näkökulmasta on suositeltavaa.

Edellä mainitun kaltaisia haittojen lievennyskeinoja on lueteltu lisää tämän YVA-selostuksen teemakohtaisissa luvuissa (10–27) kohdassa *Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen*.

Vaihtoehto VE2

Vaikutusten arvioinnissa havaittiin, että voimalanumerolla 13 voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia läheiseen pohjavesialueeseen, vaikka voimalan kokonaiskorkeuden mukainen suojaetäisyys (350 metriä) on huomioitu suunnittelussa. Arvio perustuu varmuusperiaatteeseen, minkä vuoksi voimalan siirtämisen tarve vahvistuu seuraavien suunnitteluvaiheiden aikana aluetta tutkimalla.

Lisäksi vaihtoehdossa VE2 voimalan 4 siirtäminen turvaisi liito-oravan elinympäristön säilymisen myös välillisten vaikutusten osalta. Siirto on niin pieni suunnittelun tarkkuustason näkökulmasta, että sen toteuttaminen on lähtökohtaisesti ongelmaton.

30.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on käsitelty tässä YVA-selostuksessa erikseen vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa 10–27. Tässä luvussa on esitetty oleellimmat yleiset huomiot teemaan liittyen.

Kankalonselän hankealueen ympäristössä on jo toteutettuja tuulivoimala-alueita lisäksi suunnitteilla useita uusia tuulivoimahankkeita. Tiedossa olevat hankkeet on esitelty luvussa 5 (Ympäröivät muut merkittävät hankkeet). Yhteisvaikutusten osalta on oleellista huomioda, että jo olemassa olevat tuulivoimalat ovat jo muuttaneen ympäristöä ja esimerkiksi maisemakuvaa, ja ovat näin osa nykytilaa. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on siis ollut oleellista tunnistaa *’nykytilan’* ja *’tulevien mahdollisesti muodostuvien yhteisvaikutusten’* välinen ero. Määritelmällisesti yhteisvaikutuksia voi kuitenkin muodostua sekä alueen mahdollisten muiden suunnitteilla että tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Vaikutusten arvioinnin mukaan Kankalonselän tuulivoimahanke muodostaa yhteisvaikutuksia etenkin toiminnassa olevien pohjoisten Mustaisnevan tuulivoimala-alueiden ja tämän YVA-selostuksen laadinnan aikaan suunnitteilla olleen eteläisen Rajamäenkylän kanssa. Melko yhtenäisenä kokonaisuutena hahmotettava *’tuulivoimalavyöhyke’* muodostaa mm. melu- ja välkealueena melko yhtenäisen alueen. Maisemalliset muutokset vaikuttavat myös ihmisten elinoloihin ja välillisesti mahdollisesti myös elinkeinoihin.

Yleisesti merkittävimpiä yhteisvaikutuksia ovat mm.

- yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen laajemmalla alueella
- laajempi estevaikutus linnustolle
- laajemmat muutokset maisemakuvassa
- yhtenäinen äänimaiseman muutos ympäröivien hankkeiden kanssa

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole oleellista tai merkittävää eroa yhteisvaikutusten näkökulmasta. Myös yhteisvaikutusten osalta pätee kuitenkin yleinen tässä YVA-menettelyssä esitetty huomio, että vaihtoehdon VE2 pienemmällä voimalamäärällä on kokonaisuutena vähäisemmin haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

30.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ei vaikutuksia ympäristöön synny. Tämä olisi positiivista erityisesti paikalla kasvavan, elävän ja kulkevan lajiston osalta. Myös vaikutukset maisemaan jäisivät aiheutumatta, eikä melua tai varjojen välkettä voimaloiden lavoista muodostuisi alueelle. Teiden rakentamisen osalta alueelle ei muodostuisi uusia yhteyksiä, joita toisaalta myös esimerkiksi metsästäjät ja marjastajat olisivat voineet käyttää.

Tuulivoiman rakentamista edistetään kuitenkin valtakunnallisesta ja globaalista näkökulmasta ilmastonmuutoksen hillinnän vuoksi, eli vaihtoehto VE0 tarkoittaisi, että fossiilista energiaa tulisi korvata muilla tavoilla. Vaihtoehdon VE0 positiivisten ilmastovaikutusten lisäksi myös tuulivoiman rakentamisen ja huollon työllistävät suorat ja välilliset vaikutukset jäisivät toteutumatta alueella.

Mikäli hanke ei toteudu hankealueen kehitys tulee jatkumaan vastaavana kuin nykytilanteessa pääosin maa- ja metsätalousalueena.

31 Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu etenee YVA-menettelyn jälkeen ensin hankkeen kaavoituksen loppuun saattamisella. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten, YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän sekä YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella muodostetaan kaavaehdotus. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville arviolta helmikuussa 2026. Lopullinen voimaloiden sijoittelu ja määrä ratkeavat kaavan tv-alueiden määrittelyn yhteydessä.

Kaavaehdotus käsitellään Kauhajoen osalta Kauhajoen kaupunginhallituksessa ja Karijoen osalta Karijoen kunnanhallituksessa. Hyväksytyn kaavan perusteella haetaan rakennuslupia. Rakennuslupavaiheessa voimaloiden sijainnit tarkentuvat kaavassa esitetyille tv-alueille. Mikäli lupavaiheessa valitaan, esimerkiksi melupäästöltään toisenlainen voimala, mallinnuksia päivitetään.

Yksityiskohtaisempi sähkönsiirron ja tiestön suunnittelu tapahtuu kaavan hyväksymisen ja rakentamislupien myöntämisen jälkeen. Tähän liittyy myös sopimusten tekeminen voimajohtokäytävän maanomistajien kanssa ja erillinen kuulemismenettely.

Sähkönsiirron rakenteiden ja tiestön rakennustyöt alkavat, kun kaava ja luvat ovat lainvoimaisia ja ulkoinen sähkönsiirto varmistettu.

32 Lähteet

- Auri, J. Mattbäck, S., Boman, A., Liwata-Kenttälä, P., Räisänen, J. ja Hirvasniemi, H. (2022). Happamien sulfaattimaiden yleiskartta: loppuraportti. GTK:n työraportti 25/2022. Geologian tutkimuskeskus.
- Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A. ja Mattbäck, S. (2022) Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.
- Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3: 620–623.
- Birdlife Suomi (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf> Viitattu 10.3.2024.
- Byman & Ruokonen (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Caruna (2024) Työmaat – sähköverkon rakentaminen, karttapalvelu. <https://caruna.fi/tyomaat> Viitattu 12.3.2024.
- Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological Conservation* 244.
- Digita (2024a). Karttapalvelu, verkkojen saatavuus, radion kartta ja kanavat. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/radion-kartta-ja-kanavat/> Viitattu 14.3.2024.
- Digita (2024b). Karttapalvelu, verkkojen saatavuus, antenni-TV:n kartta ja kanavat. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/> Viitattu 14.3.2024.
- DNA (2024) Kuuluvuuskartta. <https://www.dna.fi/tuki/kuuluvuus-ja-verkot/kuuluvuuskartta> Viitattu 14.3.2024.
- Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Elisa (2024). Kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/> Viitattu 14.3.2024.
- Ellermaa, M. (2023). Suupohjan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) keraantymälinnuille. <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/sply-maali-kerantyma-alueet-raportti.pdf>

Energiateollisuus ry (2021). Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2021. Haettu 2.3.2023 osoitteesta https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2013). Lintujen muutto ja muuton valtaväylät Suupohjassa. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/01/Lintujen_muutto_ja_muuton_valta-vaylat_Suupohjassa_2013.pdf Viitattu 25.3.2025

Etelä-Pohjanmaan liitto (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2014). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, osa 2.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2024). Maakuntakaavat. <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavat/> Viitattu 11.4.2024.

EUROBATS (1991). Agreement on the conservation of Populations of European Bats. https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text.

Eurofins Ahma Oy (2022). Seinäjoen seudun ja Etelä-Pohjanmaan bioindikaattoritutkimus. https://www.seinajoki.fi/wp-content/uploads/2022/12/seinajoen_seudun_ja_etela-pohjanmaan_bioindikaattoritutkimus_2022.pdf. Viitattu 12.3.2024.

Euroopan komissio (2018). Komission tiedoksianto 28.11.2018. Puhdas maapallo kaikille. Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta. Haettu 8.5.2023 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

Euroopan komissio (2019). A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en Viitattu 8.3.2024.

Euroopan komissio (2019) Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg. Komission tiedonanto C (2018) 7621 final, Bryssel 21.11.2018. 69 s <https://data.europa.eu/doi/10.2779/795128>

Euroopan komissio (2021). Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. 28.10.2021. Euroopan unionin virallinen lehti 2021/C 437/01: 1–107. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021XC1028\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021XC1028(02))

Eurooppa-neuvosto (2022). YK:n ilmastokokous (COP27), ilmastotoimien toteutukseen keskittyvä huippukokous, Sharm el-Sheikh, Egypti, 7.-8. marraskuuta 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fi/meetings/international-summit/2022/11/07-08/> Viitattu 8.3.2024.

Eurooppa-neuvosto (2024). Ilmastotavoitteet ja energia, COP28 sitoumukset (Pariisin ilmastositoumus). <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/climate-change/paris-agreement/cop28/> Viitattu 6.3.2024.

Euroopan neuvoston maisemayleissopimus (2000/2006).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2017). Kalajoki-Pyhäjoki Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/6168.pdf> Viitattu 25.3.2025

Finanssialan keskusliitto (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf> Viitattu 8.3.2024.

Fingrid (2024). Hankkeet > Kristiinankaupunki-Nokia. <https://www.fingrid.fi/kanta-verkko/rakentaminen/hankkeet/kristiinankaupunki-nokia/> Viitattu 5.2.2024.

Fingrid (2024): <https://www.fingridlehti.fi/viherkaytavia-liito-oraville/>

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. (2006). Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148: 129–144.

George, S.L. & Crooks, K.R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133: 107–117.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M. (2021). Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. DOI: <https://doi.org/10.31885/9789527457047>

Hanski, I. (2016). Liito-orava, biologia ja käyttäytyminen. Metsäkustannus. 94 s.

Harris, R. A., Zhou, L., & Xia, G. (2014). Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. *Remote Sensing*, 6(12), 12234–12246. <https://doi.org/10.3390/rs61212234>. Viitattu: 11.3.2024.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 120 s.

Heikkinen, S. 2022. Susireviirien tietovarannot. Natural Resources Institute Finland. <https://doi.org/10.23729/6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492>

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. (2012). The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals – A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA). <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf>

Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Hongisto et al. (2024) Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. ISBN:978-952-216-760-6. <https://www.theseus.fi/handle/10024/818886> 7.4.2025.

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveystvaikutukset. Työterveyslaitos. <https://www.julkari.fi/handle/10024/116854>

Husa, J., Kontula, T. ja Teeriaho, J. (2024). Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet osa 2. Etelä-Pohjanmaa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:2.

Husby, M. ja Pearson, M., (2022). Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (*Bubo bubo*). *Animals* 12, 1089. <https://doi.org/10.3390/ani12091089>.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.) (2019) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ilmatieteen laitos (2024). Suomen tutkaverkko. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko> Viitattu 14.3.2024.

Ilmastolaki (423/2023).

Ilmasto-opas.fi (2022). Etelä-Pohjanmaa – ilmastollisesti erilaisia alueita. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-pohjanmaa-ilmastollisesti-erilaisia-alueita>. Viitattu 12.3.2024.

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. Viitattu 5.3.2024.

Jyväskylän yliopisto 2024. Lipas -liikunta ja ulkoilupaikat. <https://www.lipas.fi/etusivu>. CC 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen

ympäristö-keskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>

Koskiensuojelulaki (35/1987).

Koskimies, P. ja Väisänen, R.A. (1988). Linnustoseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo. Helsinki.

Kullas, J. (2024) Sähköpostitiedonanto Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen perhoskartoituksista vuosina 2023–2024.

Kärnä, O-M. 2024. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan POSKI-selvitys 2021–2023. Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishanke. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 26:2024.

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).

Langston, R., ja J. Pullan. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. Strasbourg: RSPB/Birdlife International Report.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. (2002) Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. <https://tiedostot.birdlife.fi/julkaisut/finiba/finiba-raportti.pdf> Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Li, C., Mogollón, J.M., Tukker, A., and Steubing, B. (2022). Environmental Impact of Global Offshore Wind Energy Development until 2040. Environmental Science & Technology, 56(16), 11567–11577. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c02183>. Viitattu: 11.3.2024.

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. (2018). Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019–1022. DOI: 10.1126/science.aar562. Viitattu: 11.3.2024.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje: ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf> Viitattu 25.4.2024.

Liikennevirasto (2018a). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf Viitattu 15.3.2024.

Liikennevirasto (2018b). Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. Liikenneviraston määräys LIVI/44/06.04.01/2018. Annettu 12.10.2018. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_joh-dot_web.pdf Viitattu 25.4.2024.

Lo Vullo, E., Monforti-Ferrario, F., Palermo, V. (2022). Greenhouse gases emission factors for local emission inventories: covenant of mayors databases: version 2022, Publications Office of the European Union. European Commission, Joint Research Centre. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/776442>. Viitattu: 11.3.2024

Luonnonsuojelulaki (9/2023).

Luonnonvarakeskus (2024). Kalahavainnot kartalla. <https://kalahavainnot.luke.fi/kartta> Viitattu 4.3.2024.

Ma, Z., Xue, B., Geng, Y., Ren W., Fujita, T., Zhang Z., Puppim de Oliveira J.A., Jacques D.A. ja Xi F. (2013). Co-benefits analysis on climate change and environmental effects of wind-power: A case study from Xinjiang, China. Renewable Energy Volume 57, 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.018>. Viitattu: 11.3.2024.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (134/2011).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903>

Majamaa J. ja Leino I. (2013) Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa: 28/2013.

Mali S. & Garrett P. (2023). Life Cycle Assessment of electricity production from an on-shore V162 – 6.2 MW Wind Plant. Version 1.0. Vestas Wind Systems A/S. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20E-nVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>. Viitattu: 11.3.2024.

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 Viennonon, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Suomen ympäristökeskus.

Marques, A.T., Batalha, H. ja Bernardino, J. (2021). Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. Birds 2021 460-475. <https://doi.org/10.3390/birds2040034>

Metsäkeskus 2025. Suometsänhoidon paikkatietoaineistot. Vedenpalauttamiseen soveltuvat kohteet päivitys 2023. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b> Tarkastettu 10.3.2025.

Motiva (2024). Tuulivoima Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa Viitattu 25.4.2024.

Muinaismuistolaki (428/2019).

Museovirasto (2024). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), osoitteessa www.rky.fi. Tarkastettu 12.3.2024.

Museovirasto (2024b). Muinaisjäännökset, osoitteessa https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx. Viitattu 12.3.2024.

Mäkelä, K. & Salo, P. (2024). 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>

Mäkinen, K., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Sahala, S. (2011). Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011.

Mykrä-Pohja S. & Niemi M. 2023. Metsäpeuran palautusistutuksen tarhausvaihe onnistui. Metsästäjä 1/2023. <https://metsastajalehti.fi/riista/metsapeuran-palautusistutuksen-tarhausvaihe-onnistui/> [luettu 27.3.2025]

Niukko, K. (2019). Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Etelä-Pohjanmaan liiton julkaisu. https://epliiitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf Viitattu 20.4.2024.

Roques, F., Le Thieis, Y., Aue, G., Spodniak, P., Pugliese, G., Cail, S., Peffen, A., Honkapuro, S. & Sihvonen, V. (2021). Enabling cost-efficient electrification in Finland. Sitran julkaisuja 194/2021. <https://www.sitra.fi/en/publications/enabling-cost-efficient-electrification-in-finland/> Viitattu 7.3.2024.

Ojakaski, E. & Puranen, T. (2011) 110 kV Alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö, sähkötekniikka. Maaliskuu 2011, Mikkelin ammattikorkeakoulu.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27079/Puranen_Ojakaski.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Viitattu 12.3.2024.

OP Vakuutus Oy (2018). Tuulivoimalan vahingontorjunta S940. Suojeluohje.
<<https://www.op.fi/documents/20556/65462/Tuulivoimalan+vahingontorjunta+S940/a04c0e6e-c208-422f-8c73-2038622ec001>> Viitattu 4.3.2024.

Paasivaara, A. 2024. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Luonnonvarakeskus, MetsäpeuraLIFE-hanke. Päivitetty 27.9.2024.
<https://doi.org/10.23729/db62fc5f-6731-48e5-8f64-1e47bdced7e3> [ladattu 24.1.2025]

Paasivaara, A. 2023. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Luonnonvarakeskus, MetsäpeuraLIFE-hanke. Päivitetty 30.6.2023.
<https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0> [ladattu 24.1.2025]

Palo, R. (2022) Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. <<https://www.fishpoint.net/assets/Fiskeomraden/KSFO%20KHS.pdf>> Viitattu 12.3.2024.

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.

Pohjanmaan liitto (2024). Pohjanmaan maakuntakaava 2040. <https://www.obot-nia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040>. Viitattu 11.4.2024.

Pohjanmaan liitto (2024). Pohjanmaan maakuntakaava 2050. <https://www.obot-nia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050> Viitattu 11.4.2024.

Pöyry (2019). Rajamäenkylä Tuulivoimahanke ja 400kV:n voimajohto. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Liite 3. Linnustoselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liitteet_1_5_Rajamaenkyla_YVAohjelma.pdf. Viitattu 13.3.2025

Raadal, H.L., Vold, B.I., Myhr, A. & Nygaard, T.A. (2014). GHG emissions and energy performance of offshore wind power. *Renewable Energy*. Volume 66, June 2014, Pages 314–324. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.075>. Viitattu: 11.3.2024.

Razdan P. & Garrett P. 2018. Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V116 – 2.0 MW Wind Plant. Version 1.1. Vestas Wind Systems A/S. Viitattu: 11.3.2024.

Rajewski, D.A., Takle, E.S., Lundquist, J.K., Prueger, J.H., Pfeiffer, R.L., Hatfield, J.L., Spoth, K.K. & Doorenbos, R.K. (2014). Changes in fluxes of heat, H₂O, and CO₂ caused by a large wind farm. *Agricultural and Forest Meteorology*. Volume 194, 15 August 2014, Pages 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.03.023>. Viitattu: 11.3.2024.

Ramboll Finland Oy (2023). Yksityisesti tilattu raportti salattujen lajien liikkeistä hankealueella. Ramboll Finland Oy, 22.11.2023.

Ren Z., Verma A.S., Li Y., Teuwen J.J.E & Jiang Z. (2021). Off-shore wind turbine operations and maintenance: A state-of-the-art review. *Renewable and Sustainable Energy* 144, 110886. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886>. Viitattu: 11.3.2024.

Rikala, M. (2020) Suupohjan jokiympäristön vesiluontokohteiden hoito- ja kunnostamiskohteiden kartoittaminen – esiselvityshanke. Suupohjan ympäristöseura ry. <<https://www.sll.fi/app/uploads/sites/120/2020/06/raportti-tiivistetty.pdf>> Viitattu 12.3.2024.

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.

Roy, B.S., & Traiteur, J. J. (2010). Impacts of wind farms on surface air temperatures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(42), 17899-17904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1000493107>. Viitattu: 11.3.2024.

Sairinen, Rauno 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 "Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta". YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf

Saura, A., Orell, P., Huovinen, T. & Lähteenmäki, L. (2022). Lapväärtin-Isojoen tai-
menen poikastuotanto: jokipoikastiheydet ja vaelluspoikastuotanto. Luonnonvara- ja
biotalouden tutkimusraportti 107/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 28 s.

Savolainen-Mäntyjärvi, R., ja T. Kauppinen. 2000. Koettu terveys ympäristövaiku-
tusten arvioinnissa. STAKES Raportteja 249, Helsinki: STAKES.

Schlömer ym. 2014: Schlömer S., T. Bruckner, L. Fulton, E. Hertwich, A. McKinnon, D. Perczyk, J. Roy, R. Schaeffer, R. Sims, P. Smith, and R. Wiser, (2014): Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf. Viitattu: 11.3.2024.

Sitowise Oy 2024: Kauhajoen Kankalonselän tuulivoimahankkeen liito-oravaselvitys 2024.

Slawsky, L. M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. (2015). Observed thermal impacts of wind farms over northern Illinois. *Sensors*, 15(7), 14981-15005. <https://doi.org/10.3390/s150714981>. Viitattu: 11.3.2024.

Smith, C. M., Barthelmie, R. J., & Pryor, S. C. (2013). In situ observations of the influence of a large onshore wind farm on near-surface temperature, turbulence intensity and wind speed profiles. *Environmental Research Letters*, 8(3), 034006. DOI: 10.1088/1748-9326/8/3/034006. Viitattu: 11.3.2024.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).

Stewart, G., A. Pullin, ja C. Coles. 2007. "Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds." *Environmental Conservation* 34: 1–11.

Sundelin, A. ja Jutila, H. (2022) Lapväärtin-Isojoen ja Teuvanjoen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 41.

https://teuva.fi/images/artikkelit/viralliset-kuulutukset/VARELY_1470_2022%20Tarkkailuohjelmaesitys.pdf Viitattu 12.3.2024.

Suomen Tuulivoimayhdistys (2024). Tuulivoimaloiden rakenne. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne> Viitattu 5.2.2024.

Suorsa, V. (2018). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys (2013). Lintujen kevätmuuton seuranta maakuntakaavan tuulivoima-alueilla. Liite 6. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite6_Kevatmuuton_seuranta_2013.pdf Viitattu 12.3.2025

Suupohjan lintutieteellinen Yhdistys (2014). Kuukkelikiikarissa. https://www.suupohjanlinnut.fi/sply/perinf_up.htm#pi2014. Viitattu 28.3.2025

Sähkömarkkinalaki (588/2013).

Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J., (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021 (1).

DSO 1284. The Danish Ministry of the Environment. 2011. Statutory Order on Noise from Wind Turbines. Translation of Statutory Order no.1284 of 15 December 2011.

Traficom (2023). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 12.11.2013.

Telia (2024). Kuuluvuuskartta. <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta> Viitattu 14.3.2024.

Teppo, A. (toim.), Bonde, A., Koivisto, A., Nikolajev-Wikström, L., Petäjä-Ronkainen A., Westberg, V., Dalhem, K., Eklund, L., Könönen, O., Mäenpää, E., Pakkala, J., Rantataro, T., Saarenpää, E., Seppälä, T., Tolonen, M., Vainio, A., Viitaniemi, K. (2022) Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027: Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. ELY-keskuksen raportteja 41/2022. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/185135/Raportteja%2041%202022_1105.pdf?sequence=1&isAllowed=y Viitattu 10.3.2025.

Tilastokeskus (2025). Kuntien avainluvut. Vuoden 2023 aluejako. Haettu 13.1.2025 osoitteesta <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS>

Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS> Viitattu 23.3.2024.

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M. Parvez R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation. Volume 288, December 2023.

Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf Viitattu 25.4.2024.

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdessä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. <https://www.julkari.fi/handle/10024/131157>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2023). Uusiutuva energia Suomessa. <https://tem.fi/uusiutuva-energia>. Viitattu 5.3.2024.

Valtioneuvosto (2023). Vahva ja välittävä Suomi – Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. <https://valtioneuvosto.fi/hallitusset/hallitusohjelma#/> Viitattu 8.3.2024.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista (VNp 993/199).

Vesilaki (587/2011).

Väylävirasto (2021). Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-08_eri-koiskuljetukset_rautatien_web.pdf Viitattu 25.4.2024.

Väylävirasto (2023). Digiroad. Tiet, raiteet, risteykset, sillat, liikennemäärät, erikoiskuljetusreitit. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Digiroad/Aineistojulkaisut/2022_02 Viitattu 25.4.2024.

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. (2012). Further evidence of impacts of large-scale wind farms on land surface temperature. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(8), 6432-6437. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004>. Viitattu: 11.3.2024.

Welcker, J., Liesenjohann, M., Blew, J., Nehls, G. ja Grünkorn, T. (2017). Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. Ibis 159, 366-373. <https://doi.org/10.1111/ibi.12456>

Westberg, V., Bonde, A., Koivisto, A., Mäkinen, M., Puro, H., Siirto, P. ja Teppo, A. (2022) Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 15/2022. <<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184724/Raportteja%2015%202022.pdf>> Luettu 12.3.2024.

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C. (2016). A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind

speed, and stability on wind farm in-duced temperature changes using observations from a field campaign. *Climate Dynamics*, 46, 2179-2196.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9>. Viitattu: 11.3.2024.

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. (2018). Life cycle assessment of on-shore wind power systems in China. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 132, May 2018, Pages 361–368.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014>. Viitattu: 11.3.2024.

Yang, J., Song, D. & Wu, F. (2017). Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. *Applied Energy* Volume 206, 15 November 2017, Sivut 1267–1281. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016>. Viitattu: 11.3.2024.

Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. (2016). Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. *Forest Ecology and Management*. 373: 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042>

Ympäristöhallinto (2023). Natura-alueiden kuvaukset. www.ymparisto.fi/natura

Ympäristöministeriö (1992). Arvokkaat maisema-alueet: maisema-alueityöryhmän mietintö II.

Ympäristöministeriö (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8> Viitattu 25.4.2024.

Ympäristöministeriö (2024). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.

Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö (2016c). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Ympäristöministeriö (2021). Arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Ympäristöministeriö (2022). Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>

Ympäristöministeriö (2023). Muistio 5/2023: Tuulivoimaloiden perustusten purkaminen. <https://ym.fi/documents/1410903/163317612/Muistio,+Tuulivoimaloiden+perustusten+purkaminen.pdf/>

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Dai, Y., & Chen, H. (2013). Diurnal and seasonal variations of wind farm impacts on land surface temperature over western Texas.

Climate dynamics, 41, 307–326. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-012-1485-y>. Viitattu: 11.3.2024.

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife (2022). FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet, päämuuttoreitit. Saatavissa:

- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Digita Oy (2023). Antenni-tv kartta ja saatavuus. Saatavissa: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
Mobiiliverkkojen kuuluvuuskartat 2023. Saatavissa:

- <https://www.dna.fi/kuuluvuuskartta>
- <https://elisa.fi/kuuluvuus/>
- <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta>

Fintraffic (2023). Lentoasemat, lentorajoitusalueet, korkeusrajoitukset (ANS Finland) 2018. Saatavissa: <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2015). Kallioperä 1:200 000, kivilajit Hakku-palvelu 2022. Saatavissa: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2014). WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit. Hakku-palvelu 2022. Saatavissa: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2022). Happamat sulfaattimaat 1:250 000. Hakku-palvelu 2022. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Ilmatieteenlaitos (2024). Suomen tuuliatlas. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> Viitattu 7.3.2023.

Jyväskylän yliopisto (2023). Liikuntapaikkojen LIPAS-tietokanta. Saatavissa: <https://www.lipas.fi/etusivu>

Maanmittauslaitos (2022). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat). Saatavissa: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/kartta-paikka/>

Maanmittauslaitos (2022). Rakennukset, johtoverkosto, suurjännitejohdot (Maastotietokanta). Saatavissa: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Maanmittauslaitos (2023). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat) <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaiikka/>

Maanmittauslaitos (2024). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat) <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaiikka/>

Metsäkeskus (2023). Metsävarakuviot, METE-kohteet, KEMERA-aineistot. Saata-
vissa: [https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikka-
tieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot](https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikka-
tieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot)

Museovirasto (2023). Muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset. Saatavissa: <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuripariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

Ruokavirasto (2023). Peltolohkorekisteri 2021. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/avointieto/inspire/>

Suomen Tuuliatlas (2023). Tuuliruuusu, tuuliprofiili. Saatavissa: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Suomen ympäristökeskus SYKE (2023). Avoin tietoaaineisto. Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet, maisemamaakunnat, Corine-maanpeite (2018), Pinta- ja pohjavesialueet, valuma-alueet, tulvariskialueet, arvokkaat geologiset kohteet, asema-kaavoitetut alueet. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot8

Suomen ympäristökeskus SYKE (2023b). Yleiskaavapalvelu 9.2.2023, aineistoa muokattu.

Suomen ympäristökeskus SYKE (2024a). Avoin karttapalvelu. Maa-ainesten ottoluvat, luontotyyppien punaisen kirjan verkkopalvelu, VALUE-valuma-alue-rajaukset, vesikartta. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut

SYKE (2024b). Suomen ympäristökeskuksen ympäristötietojärjestelmät ja -varannot. SYKE:n metatietopalvelu. <https://ckan.ymparisto.fi/organization/syke-information-systems>

SYKE (2024c). Suomen ympäristökeskuksen avoin tieto: VHS-Pintavedet 3.suunnitelukausi. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzdkYWYWRjZTQtODE3Yy00NjhhlTk0YWYtY2NhMG12ZmFhYjM3IiwidCI6IjY2MTAzOGQ5LTEyMTEtNGE4NS1hZGI5LWU3YjQ0OGVmNGUxMiIsImMiOiJh9> Viitattu 4.3.2024.

Tilastokeskus (2023). Tuotanto- ja teollisuuslaitokset 2019. Saatavissa WFS-
rajapinnan kautta: <https://geo.stat.fi/geoserver/ttlaitokset/wfs>

Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
Viitattu 26.5.2023.

Väylävirasto (2023). tierekisteriaineistot, liikennemäärät, 2015–2022. Saatavissa karttapalvelussa: <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/> ja rajapintana: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata/rajapinnat>