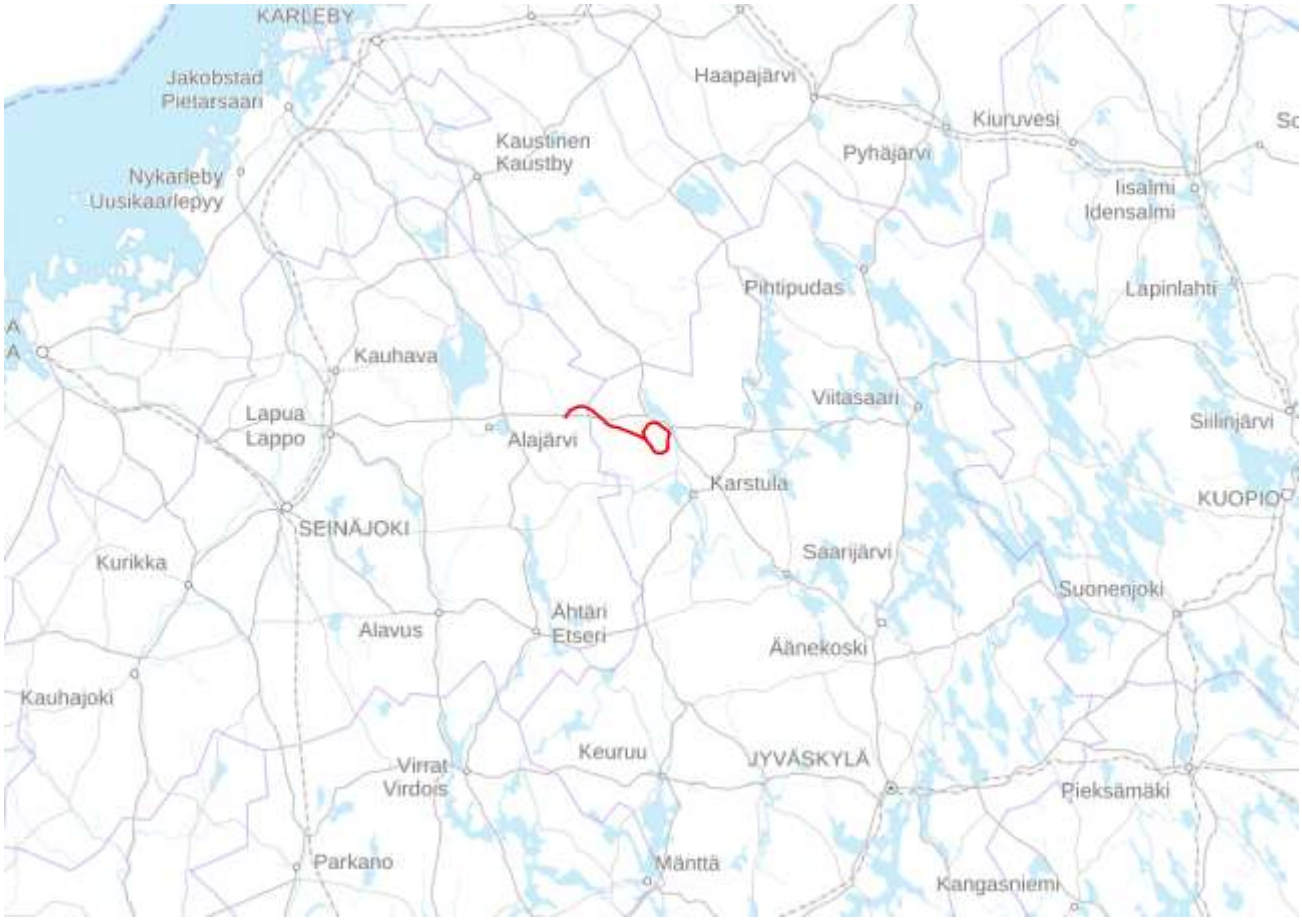
Hanhinevan tuulivoimahanke, Kyyjärvi ja Karstula

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Päiväys 15.8.2024

Hanhinevan tuulivoimahanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

SITOWISE OY

Kannen kuva
Sitowise Oy

Painopaikka
Grano Oy

ESIPUHE ..... **XIII**

YHTEYSTIEDOT ..... **XIV**

KÄSITTEET JA LYHENTEET ..... **I**

TIIVISTELMÄ ..... **III**

Hankkeen kuvaus ja sijainti III
Hankkeen tavoitteet III
YVA-menettely ja kaavoitus III
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat IV
Arvioidut hankevaihtoehdot V
Aineistot ja selvitykset VI
Arvioidut ympäristövaikutukset VII
Vaikutusten merkittävyyden arviointi VII
Selvitysten ja arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset VII
Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ja vaihtoehtojen vertailu VII
Liittyminen muihin hankkeisiin XVI
Jätteet ja päästöt XVII
Ympäristöriskit XVII
Hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen XVIII
Ehdotus seurantaohjelmaksi XVIII

OSA I 1

1 HANKKEEN YLEISKUVAUS 2

1.1 Tuulivoima-alueen yleiskuvaus 2
1.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen yleiskuvaus 3
1.3 YVA-menettely ja kaavoitus 3
1.4 Hankkeesta vastaava 4
1.5 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 4

2 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT JA NIIDEN TAUSTOITUS 6

2.1 Arvioitavat vaihtoehdot tuulivoiman tuotantoalueella 6
2.2 Sähkönsiirtoreitin arvioitavat vaihtoehdot 8
2.3 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 9
2.3.1 Hankealueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon 9
2.3.2 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu 10
2.3.3 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen muodostaminen 11
2.3.4 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 11
2.4 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 12
2.4.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset 12
2.4.2 Hankkeen alueellinen merkitys 13

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 14

3.1 Maankäyttötarve 14
3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet 15
3.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat 15
3.2.2 Tieverkosto 16
3.2.3 Työskentely- ja varastointialueet 17

3.2.4 Lentoestevalot ... 18
3.3 Sähkönsiirron rakenteet ... 19
3.3.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto ... 19
3.3.2 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon ... 20
3.3.3 Voimajohdon rakenteet ... 20
3.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet ... 21
3.4.1 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve ... 21
3.5 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito ... 22
3.5.1 Tuulivoimahanke ... 22
3.5.2 Sähkönsiirto ... 22
3.6 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto ... 23

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET ... 25

4.1 Suunnitelmista ja luvista ... 25
4.2 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat ... 25
4.2.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ... 26
4.2.2 Osayleiskaavoitus ... 26
4.2.3 Rakennuslupa ... 26
4.2.4 Voimajohtoalueen tutkimuslupa ... 27
4.2.5 Voimajohtoalueen lunastuslupa ... 27
4.2.6 Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen ... 27
4.2.7 Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle ... 27
4.2.8 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus ... 27
4.2.9 Purkamislupa ja purkamisilmoitus ... 28
4.2.10 Natura-arviointi ... 28
4.2.11 Metsänkäyttöilmoitus ... 29
4.2.12 Puolustusvoimien lausunto ... 29
4.2.13 Liittymälupa maantiehen ... 29
4.2.14 Erikoiskuljetuslupa ... 29
4.2.15 Lentoestelupa ja -lausunto ... 30
4.3 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt ... 30
4.3.1 Ympäristölupa ... 31
4.3.2 Vesilain mukainen lupa ... 32
4.3.3 Vesilain mukainen poikkeamislupa ... 32
4.3.4 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa ... 32
4.3.5 Maa-aineslupa ... 33
4.3.6 Muinaismuistolain poikkeamislupa ... 33

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA) ... 34

5.1 Yleistä YVA-menettelystä ... 34
5.2 YVA-menettelyn soveltaminen Hanhinevan tuulivoimahankkeeseen ... 34
5.3 YVA-menettelyn osapuolet ... 34
5.4 Arviointimenettelyn vaiheet ... 37
5.4.1 Yleistä ... 37
5.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma ... 37
5.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus ... 38
5.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ... 40
5.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä ... 41
5.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen ... 42
5.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu ... 42

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS ... 43

6.1 Arvioitavat vaikutukset ... 43
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset ... 43
6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue ... 43
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ... 45
6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi ... 48
6.6 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot ... 48
6.7 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät ... 50

7 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA ... 52

7.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu ... 52
7.2 Tuulivoimahankkeet ... 52
7.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat ... 55

OSA II 56

8 KAAVOITUSTILANNE ... 57

8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ... 57
8.2 Maakuntakaavat ... 58
8.2.1 Keski-Suomen maakuntakaava ... 58
8.2.2 Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ... 63
8.2.3 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat ... 66
8.2.4 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ... 70
8.3 Yleis- ja asemakaavat ... 71
8.3.1 Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava ... 72
8.3.2 Kyyjärven asemakaava (asemakaavan muutos ja laajennus) ... 76
8.4 Kaavoitustarve ... 78

9 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE ... 79

9.1 Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne ... 79
9.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ... 80
9.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 80
9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 81
9.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit ... 81
9.3 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ... 82
9.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ... 82
9.3.2 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ... 83
9.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ... 83
9.3.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 83
9.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ... 84
9.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 85
9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 85
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 85
9.8 Yhteenveto ... 85

10 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN ... 88

10.1 Alueen luonnonvarat ... 88
10.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ... 89
10.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 89
10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 89
10.3 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ... 89

10.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ... 89
10.3.2 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ... 91
10.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ... 91
10.3.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 91
10.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ... 93
10.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 93
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 93
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 94
10.8 Yhteenveto ... 94

11 ILMASTO ... 95

11.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet ... 95
11.2 Arviointimenetelmä ... 95
11.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit ... 96
11.4 Hiilitaselaskennan tulokset ... 97
11.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon ... 97
11.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ... 103
11.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ... 104
11.8 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin ... 104
11.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 104
11.10 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 104
11.11 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 105
11.12 Yhteenveto ... 105

12 ILMANLAATU ... 108

12.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen ... 108
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 108
12.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ... 108
12.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ... 108
12.3.2 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ... 109
12.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ... 109
12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ... 109
12.3.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 109
12.3.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 109
12.4 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 110
12.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 110
12.6 Yhteenveto ... 110

13 ÄÄNIMAISEMA ... 111

13.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella ... 111
13.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella ... 111
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 111
13.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit ... 113
13.4 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan ... 116
13.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset ... 116
13.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ... 116
13.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ... 119
13.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 119
13.4.5 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ... 120

13.4.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 120
13.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 121
13.6 Yhteenveto 121

14 VALO-OLOSUHTEET 123

14.1 Nykytila 123
14.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 123
14.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ja sovellettavat ohjearvot 123
14.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 124
14.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 124
14.3 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin 126
14.3.1 Yhteisvaikutukset 127
14.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen varjon välkkymisessä 129
14.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 129
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 129
14.7 Yhteenveto 129

15 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 131

15.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 131
15.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 131
15.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 132
15.1.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet 133
15.1.4 Vaikutusten havainnollistaminen 135
15.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 137
15.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset 140
15.3.1 Maiseman yleispiirteet 140
15.3.2 Näkymäalueanalyysin tulokset 140
15.3.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset 144
15.3.4 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset 144
15.3.5 Tuulivoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset 161
15.4 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset 161
15.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 164
15.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) 165
15.4.3 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet 167
15.4.4 Perinnemaisemat ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet 178
15.5 Sähkönsiirron vaikutukset 178
15.5.1 Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset maisemaan 178
15.5.2 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan 178
15.5.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön 179
15.5.4 Voimajohdon purkamisen vaikutukset 179
15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 180
15.6.1 Tuulivoimahankkeiden vaihtoehdot 180
15.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 182
15.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 182
15.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 183
15.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 183
15.9.1 Tuulivoimahanke 183
15.9.2 Sähkönsiirto 184
15.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 184
15.11 Yhteenveto 185

16 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 187

16.1 Nykytila 187
16.1.1 Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tuulivoimaloiden tuotantoalueella 187
16.1.2 Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreiteillä 192
16.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 194
16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 194
16.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 195
16.3 Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 196
16.3.1 Tuulivoimahanke 196
16.3.2 Sähkönsiirto 197
16.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0) 197
16.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 197
16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 197
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 198
16.8 Yhteenveto 198

17 LIIKENNE 200

17.1 Maantieliikenne 200
17.2 Rautatieliikenne 203
17.3 Lentoliikenne 203
17.4 Liikenteelliset vaikutukset 203
17.4.1 Vaikutusten tunnistaminen 203
17.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 204
17.4.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 205
17.5 Hankkeen liikenteelliset vaikutukset 206
17.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 206
17.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 209
17.5.3 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 209
17.5.4 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 209
17.5.5 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 209
17.5.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 209
17.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 210
17.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 210
17.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 211
17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 211
17.10 Yhteenveto 212

18 MAA- JA KALLIOPERÄ 214

18.1 Kallioperä 214
18.2 Maaperä 215
18.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään 217
18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 217
18.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 218
18.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 218
18.4 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään 219
18.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 219
18.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 220
18.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 220
18.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 220

18.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 220
18.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 221
18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 221
18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 221
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 222
18.9 Yhteenveto 222

19 POHJAVESI 224

19.1 Nykytila 224
19.2 Vaikutukset pohjavesiin 226
19.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 226
19.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 227
19.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 227
19.3 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen 228
19.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 228
19.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 229
19.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 229
19.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 229
19.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 229
19.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 231
19.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 231
19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 231
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 232
19.8 Yhteenveto 232

20 PINTAVEDET JA KALASTO 234

20.1 Nykytila 234
20.2 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 236
20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 236
20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 237
20.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 237
20.3 Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 240
20.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 240
20.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 241
20.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 241
20.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 241
20.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 241
20.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 242
20.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 243
20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 243
20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 243
20.8 Yhteenveto 243

21 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 245

21.1 Luonnonympäristön yleispiirteet 245
21.2 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto 248
21.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 249
21.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 249
21.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 249
21.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 250

21.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 252
21.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 252
21.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 254
21.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 254
21.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 254
21.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 255
21.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 256
21.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 256
21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 256
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 256
21.9 Yhteenveto 257

22 LINNUSTO 259

22.1 Nykytila 259
22.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet 259
22.1.2 Muuttolinnusto 260
22.2 Vaikutukset linnustoon 261
22.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 261
22.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 263
22.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 264
22.3 Hankkeen vaikutukset linnustoon 265
22.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 265
22.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 266
22.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 267
22.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 267
22.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 267
22.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 269
22.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 269
22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 270
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 270
22.8 Yhteenveto 271

23 RIISTALAJISTO JA MUU ELÄIMISTÖ 273

23.1 Hankealueen eläimistö 273
23.1.1 Riistalajisto, suurpedot ym. nisäkkäät 273
23.1.2 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit 273
23.1.3 Viitasammakko 273
23.1.4 Liito-orava 274
23.1.5 Lepakot 274
23.1.6 Metsäpeura 275
23.2 Vaikutukset eläimistöön 276
23.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 276
23.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 279
23.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 280
23.3 Hankkeen vaikutukset eläimistöön 282
23.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 282
23.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 283
23.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 284
23.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 284
23.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 284
23.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 285

23.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 285
23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 286
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 287
23.8 Yhteenveto 287

24 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET 290

24.1 Nykytila 290
24.1.1 Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilammen Natura-alue (FI0900043, SAC/SPA) 291
24.1.2 Haukisuo-Härkäsuo-Kukkonevan Natura-alue (FI0900093, SAC/SPA) 292
24.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 293
24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 293
24.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 294
24.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 294
24.2.4 Rakennusvaiheen vaikutukset 296
24.2.5 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 296
24.2.6 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 296
24.2.7 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 296
24.2.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 296
24.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 297
24.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 297
24.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 298
24.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 298
24.7 Yhteenveto 298

25 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 301

25.1 Nykytila 301
25.1.1 Alueen asutus ja väestö 301
25.1.2 Alueen virkistyskäyttö ja metsästys 304
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 305
25.3 Vaikutusten tunnistaminen 306
25.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 307
25.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 310
25.5.1 Yleisötilaisuudet 310
25.5.2 Kirjalliset mielipiteet 310
25.5.3 Asukaskysely 311
25.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 314
25.6.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa 314
25.6.2 Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset 315
25.6.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa 319
25.7 Sähkönsiirron vaikutukset 320
25.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 321
25.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 321
25.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 321
25.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 322
25.12 Yhteenveto 322

26 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA TYÖLLISYYTEEN 324

26.1 Nykytila 324
26.2 Vaikutusten tunnistaminen 324
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 324

26.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen ... 325
26.4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset ... 325
26.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset ... 326
26.4.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa ... 326
26.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ... 327
26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 327
26.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 327
26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 327
26.9 Yhteenveto ... 327

27 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT ... 329

27.1 Nykytila ... 329
27.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin ... 330
27.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 330
27.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen ... 331
27.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 331
27.2.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit ... 331
27.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin ... 333
27.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset ... 333
27.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ... 333
27.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ... 335
27.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ... 335
27.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 335
27.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ... 336
27.4.1 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset ... 336
27.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 336
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 336
27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 337
27.8 Yhteenveto ... 337

28 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ ... 339

28.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 339
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 339
28.3 Hankkeen vaikutuksen yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä ... 339
28.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset ... 339
28.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ... 340
28.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ... 342
28.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen jälkeiset riskit ... 342
28.4 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen ... 342
28.5 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä ... 343

29 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI ... 345

29.1 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta ... 345
29.2 Toiminnan aikainen seuranta ... 346

30 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS ... 347

30.1 Vaikutusten ajoittuminen ... 347
30.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen ... 347
30.3 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu ... 347
30.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ... 351

30.5 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus 355
30.6 Yhteisvaikutukset 355
30.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 355

31 HANKKEEN JATKOSUUNNITTELU 356

LÄHTEET 357

LIITTEET

Liite 1	Meluselvitys 2024
Liite 2	Välkeselvitys 2024
Liite 3	Näkemäalueanalyysi 2024
Liite 4	Arkeologinen inventointi 2021
Liite 5a	Luontoselvitysraportti 2020
Liite 5b	Luontoselvitysraportti 2020 **(vain viranomaiskäyttöön)**
Liite 6	Sähkönsiirtoreittien luontotyyppiselvitys 2021
Liite 7	Natura-arviointi Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi **(vain viranomaiskäyttöön)**
Liite 8	Havainnekuvat liiteraportti, osa 1 2024
Liite 9	Havainnekuvat liiteraportti, osa 2 2024
Liite 10	Asukaskyselyraportti 2023
Liite 11	Metsästäjähaastatteluraportti 2022
Liite 12	Hankkeen hiilitaselaskelma 2024
Liite 13	Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 2022
Liite 14	YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostuksessa
Liite 15	Maakotkamallinnuksen tulokset **(vain viranomaiskäyttöön)**

Esipuhe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata Kyyjärven ja Karstulan kuntien alueelle suunnitellun Hanhinevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset. Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan Energiequelle Oy:n toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena menettelyssä toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

Eerika Tapio, MMM, (metsäekologi), ympäristösuunnittelija (KEKE), YVA-projektipäällikkö
Lisa Leinonen**,** MMM (ympäristötiede), projektikoordinaattori, paikkatieto ja kartat

Hanna Halonen, DI, FM (kemia), pohjaveden sekä maa- ja kallioperän vaikutusten arviointi
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti, maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi
Jussi-Pekka Manner, FM (ympäristömuutos ja -politiikka), MMK (metsäekologia) kasvillisuus- ja biotoopit vaikutusten arviointi
Kaisuliina Vihanti, DI *(*rakennustekniikka), liikennevaikutusten arviointi
Kati Kankainen**,** FM (ympäristötiede), varaprojektipäällikkö, YVA laadunvarmistus
Timo Huhtinen, DI, YKS 245, kaavan laadunvarmistus
Markku Huttunen, FT (biologia), luonto- ja linnustovaikutusten arviointi, Natura-arvioinnit
Matti Koutonen, Ins. AMK (yhdyskuntasuunnittelu, energia- ja ympäristötekniikka), erä- ja luonto-opas, linnustoselvitykset
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka), ilmastovaikutusten arviointi
Paula Lamminsalo, hortonomi (YAMK), maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka), sosiaalisten vaikutusten arviointi
Salla Vikki, FM (maantiede), kaavasuunnittelu, yhdyskuntarakenne-, maankäyttö-, elinkeino- ja luonnonvaravaikutusten arviointi
Soila Silvonen, FT (akvaattiset tieteet)***,*** pintavesien arviointi
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka), meluvaikutusten arviointi

Alihankinnat:

Etha Wind Oy
Näkemäalueanalyysit
Havainnekuvat
Melu- ja välkemallinnukset

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
Arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Energiequelle Oy
Malminkatu 30
00100 Helsinki

Projektijohtaja
Antto Kulla
p. +358 44 786 60 67
sähköposti:
kulla@energiequelle.fi

YVA-konsultti:

Sitowise Oy
Ainonkatu 1
96200 Rovaniemi

Projektipäällikkö
Eerika Tapio
p. +358 44 427 9653
sähköposti:
eerika.tapio@sitowise.com

Yhteysviranomainen:

Keski-Suomen elinkeino-,
liikenne- ja
ympäristökeskus
Cygnaeuksenkatu 1
Jyväskylä
PL 250, 40101 Jyväskylä
www.ely-keskus.fi

Ylitarkastaja
Arja Koistinen
p. +358 295 02 4760
sähköposti:
arja.koistinen@ely-keskus.fi

Käsitteet ja lyhenteet

CO_2	Hiilidioksidi
CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
dB	Desibeli on yksikkö, jota käytetään ilmaisemaan kahden fysikaalisen suureen välistä suhdetta, yleensä akustisen tai sähköisen tehon määriä, tai mittaamaan äänten suhteellista voimakkuutta. Yksi desibeli (0,1 bel) vastaa kymmentä kertaa tehosuhteen yleistä logaritmia.
DIR	EU:n direktiivilaji
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Erittäin uhanalainen laji tai luontotyyppi. Erittäin uhanalaisen luontotyypin tai lajin häviämisriksi on todettu hyvin korkeaksi.
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
GWh	Gigawattitunti, on energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh; 1 GWh = 3,6 TJ
Hankealue	Alue, joka käsittää sekä tuotantoalueen että ulkoisen sähkönsiirron
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
KHO	Korkein hallinto-oikeus
kW	Kilowatti, tehoyksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
LC	Elinvoimainen laji tai säilyvä luontotyyppi. Luontotyypeistä tähän luokkaan kuuluvat suhteellisen vähän taantuneet ja laajalle levinneet luontotyypit. Elinvoimaiseksi lajiksi katsotaan laajalle levinneet lajit ja runsaslukuiset lajit ja huoli niiden häviämisestä on pienempi kuin muihin luokkiin sijoitetuilla lajeilla.
m^3	Kuutiometri, on SI-järjestelmän mukainen tilavuuden yksikkö. Kuution mallisen kappaleen, jonka koko on 1 metri × 1 metri × 1 metri, tilavuus on kuutiometri.
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
NT	Silmälläpidettävä laji tai luontotyyppi. Tähän kuuluvat luontotyypit tai lajit eivät täytä uhanalaisten luokkien kriteereitä, mutta niiden täyttyminen on kuitenkin lähellä tai todennäköistä tulevaisuudessa. Laji voi olla silmälläpidettävä myös silloin, kun laji tai sen ympäristö on kyseisen lajiin kohdistettujen suojelutoimien kohteena ja toimien lakkaaminen nostaisi uhanalaisuusluokkaa yhdellä viidessä vuodessa.
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Osayleiskaavan kaava-alue	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava
Perusteltu päätelmä	Yhteysviranomainen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
SPA	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue

Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
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 tai luontotyyppi. Vaarantuneen luontotyypin tai lajin häviämisriski arvioidaan korkeaksi.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus ja sijainti

Energiequelle Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Hanhinevan alueelle, joka sijaitsee Kyyjärven ja Karstulan kuntien alueella. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 24 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on kuusi–kymmenen (6-10) MW (megawattia). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään 200 metriä ja lavan pituus enintään 100 metriä. Tuulivoimaloita sijoittuu enimmillään Kyyjärven puolelle 15 ja Karstulan puolelle yhdeksän (9) kappaletta. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema sekä tarvittavat huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille.

Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi uudella voimajohdolla, joka rakennetaan tuotantoalueen lounaisosasta luoteeseen Alajärven sähköasemalle. Noin 26 kilometriä pitkä 110 kilovoltin (kV) tai 400 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen Koivisto – Alajärvi 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle. Rakennettava voimajohto palvelee mahdollisesti useampaa alueelle tulevaisuudessa rakennettavaa tuulivoimahanketta. Voimajohdon rakentaminen leventää nykyistä johtoaluetta noin 20–40 metriä.

Hanhinevan tuotantoalue sijaitsee Karstulan ja Kyyjärven kuntarajalla noin kahden kilometrin etäisyydellä Kyyjärven keskustasta kaakkoon ja 12 kilometriä Karstulan keskustasta luoteeseen. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 3 300 hehtaaria.

Hankealueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien, yhteismetsän ja Finsilvan omistuksessa. Hankealueella on tällä hetkellä myös jonkin verran UPM:n, Metsähallituksen ja Neovan maita.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen uusiutuvan energian tavoitteisiin. Arvioiden mukaan 14–24 tuulivoimalan hanke tuottaa vuosittain noin 144–240 gigawattituntia (GWh) sähköä.

YVA-menettely ja kaavoitus

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

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

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

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 15.6.2022 saatu yhteysviranomaisen lausunto ja taulukkomuotoinen esitys lausunnon huomioimisessa arviointiselostuksessa on liitetty tähän YVA-

selostukseen (Liite 13 ja 14). YVA-selostuksen nähtävillä olo sijoittuu syys-lokakuulle 2024. Nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä Kyyjärvellä että Karstulassa.

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

Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Taulukko I. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat menettelyt.

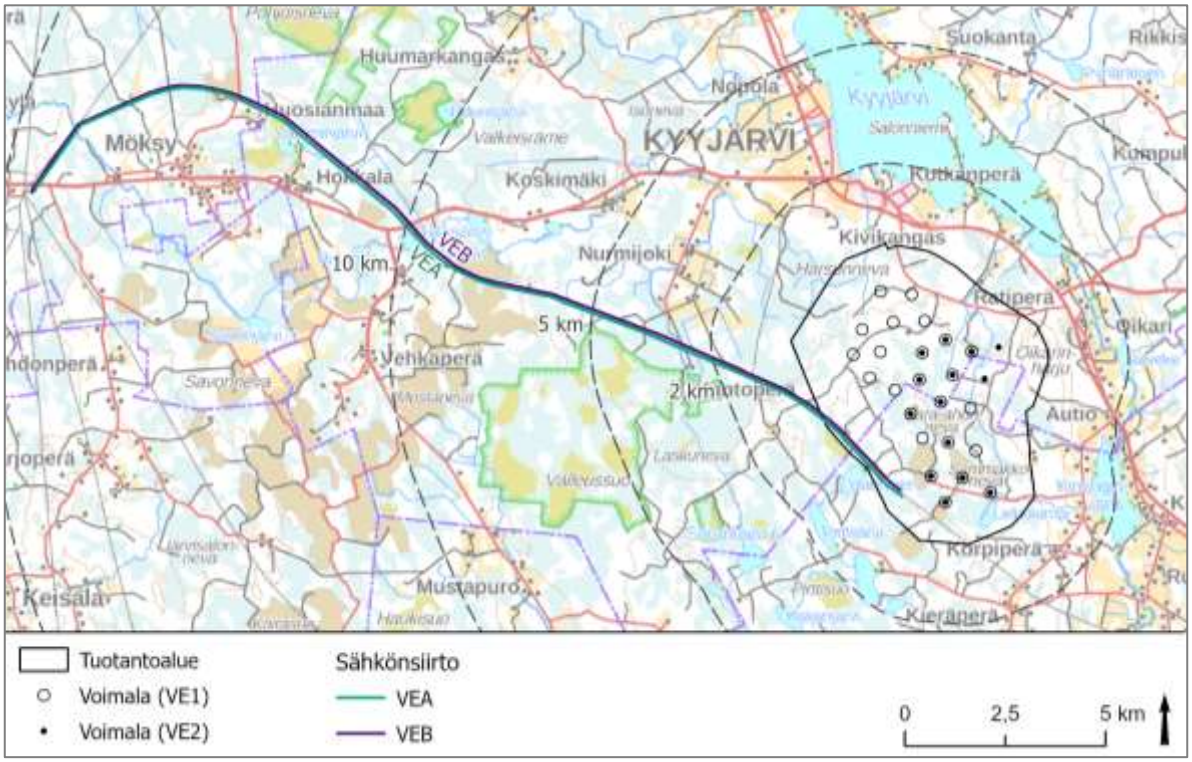
Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005, 37 §)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (1501/2019) 42 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017, 14 §)	Energiavirasto
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1085/2013, 14 §)	Suomen metsäkeskus
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava / Keski-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kyyjärven kunnanvaltuusto Karstulan kunnanvaltuusto
Puolustusvoimien lausunto	Maankäyttö- ja rakennuslaki (467/2019, 4 a §)	Puolustusvoimat
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (731/2023, 55 §)	
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Sähkömarkkinalaki (1430/2014, 20 §)	Fingrid Oyj
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos tai valtioneuvosto
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos

Arvioidut hankevaihtoehdot

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoiman osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0) (Taulukko I ja Kuva I). Laajimmassa tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle toteutetaan 24 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho kuusi–kymmenen (6-10) MW ja kokonaisteho enintään 240 MW. Suppeammassa tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle toteutetaan 14 tuulivoimalaa, joiden yksikkötehon suunnitellaan myös olevan kuusi–kymmenen (6-10) MW ja kokonaiskorkeuden enintään 300 metriä. Lisäksi tarkastellaan sähkönsiirron osalta kahta vaihtoehtoa, joissa rakennetaan uusi, noin 26 kilometriä pitkä voimajohto tuotantoalueen lounaisosasta Alajärven sähköasemalle. Uusi 110 kilovoltin tai 400 kilovoltin voimajohto sijoitetaan nykyisen Koivisto-Alajärvi 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, joko sen eteläpuolelle (VEA) tai pohjoispuolelle (VEB).

Taulukko I. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan enintään 24 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho 6–10 MW ja kokonaisteho enintään 240 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 14 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho 6–10 MW ja kokonaisteho enintään 140 MW.
Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot	
VEA	Uusi noin 26 km pitkä 110 kV tai 400 kV voimajohto tuotantoalueen lounaispuolelta Alajärven sähköasemalle nykyisen 110 kV voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle.
VEB	Uusi noin 26 km pitkä 110 kV tai 400 kV voimajohto tuotantoalueen lounaispuolelta Alajärven sähköasemalle nykyisen 110 kV voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle.



Kuva I. Hanhinevan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron arvioitavat vaihtoehdot.

Aineistot ja selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja, kuten petolintuaineistot, sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Hanhinevan tuulivoimahanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia varten toteutettiin vuosina 2020–2021 seuraavia erillisselvityksiä:

Maastoselvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
Arkeologinen inventointi	2021	Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologian Palvelu Oy.
Asukaskysely	2023	Posti-/verkkokysely asukkaille. Sitowise Oy
Havainnekuvat	2024	Valokuvien otto Sitowise Oy. Kuvasovitteiden laadinta Etha WInd Oy.
Hiilitasalaskennat	2024	Tuulivoiman hiilitaselaskelma. Sitowise Oy.
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	2020–2021	Tuotanto- ja sähkönsiirtoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Sitowise Oy.
Lepakkoselvitys	2020	Lepakkoselvitysten maastotyöt toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaan. Lepakoiden havainnointi ultraäänidetektorilla ja lajien määritys BatSound-ohjelmistolla. Sitowise Oy.
Maisemaselvitys	2022–2024	Maisemaselvitys laaditaan omana erillisselvityksenään, jonka tavoitteena on antaa kattava ja yhteismitallinen kuva tuulivoima-alueen ja sen vaikutusalueen olosuhteista; maiseman nykytilasta, arvoista, ominaispiirteistä sekä maiseman herkkyydestä ja sietokyvystä suhteessa tuulivoimaan. Sitowise Oy
Melumallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Metsästäjien ryhmähaastattelu	2022	Ryhmähaastattelu alueen metsästysseurojen edustajille. Sitowise Oy.
Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto	2020	Muuttolinnuston seuranta toteutettiin pisteseurantamenetelmällä. Sitowise Oy.
Natura-arvio Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi	2024	Luonnonsuojelulain 35 §mukainen Natura-vaikutusten arvio hankkeen toteuttamisen vaikutuksista Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi Natura-alueeseen. Sitowise Oy.
Näkemäalueanalyysi	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Pesimälinnustoselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Päiväpetolintuselvitys	2020	Suuren uhanalaisenpetolinnun reviirin tilanteen selvitys pisteseurantamenetelmällä. Sitowise Oy.
Pöllöselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Videosovite	2024	Videosovitteen laadinta Visu24 Ltd Oy.
Viitasammakkoselvitys	2020	Toteutettiin linnustoselvityksen yhteydessä kuuntelemalla kutuääntelyä. Sitowise Oy.
Välkemallinnus	2021	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.

Arvioidut ympäristövaikutukset

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

Suunnitellun tuulivoimahankkeen keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu kolmessa osassa: rakentamisen ja toiminnan aikaiset sekä käytön jälkeiset vaikutukset. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen on oletettu jäävän paikalleen tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Hankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Karstulan, Kyyjärven, Kivijärven, Kinnulan, Perhon, Vimpelin, Soinin, Pylkönmäen ja Kannonkosken kuntien sekä Alajärven ja Ähtärin kaupunkien alueelle. Tarkastelualueet on määritelty kullekin vaikutustyypille erikseen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi

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

Selvitysten ja arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset

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

Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyys on arvioitu YVA-selostuksessa neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, merkittävä ja erittäin merkittävä kielteinen. Vaikutukset voivat olla myös myönteisiä.

Hankkeella ei arvioitu olevan lainkaan erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia arviointiin kohdistuvan pohjaveteen sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen molemmissa tuulivoimahankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Välkkeestä arvioitiin aiheutuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE1.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa arvioitiin kohdistuvan maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, linnustoon, riistalajistoon ja muuhun eläimistöön sekä viestintäyhteyksiin. Melun vaihtoehdossa VE1 ja valo-olosuhteiden (välkkeen) vaihtoehdossa VE2 arvioitiin aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Osa hankkeen vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa. **Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** arvioitiin aiheutuvan luonnonvarojen hyödyntämiseen, liikenteeseen, maa- ja kallioperään, pintavesiin ja kalastoon sekä osittain elinkeinoihin. Vaihtoehdossa VE2 myös melun vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Myönteisiä vaikutuksia hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa kohdistuu ilmastoon, ilmanlaatuun sekä osittain elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeella **ei arvioitu** olevan **vaikutusta** Natura - ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Myöskään arkeologiseen kulttuuriperintöön ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron vaihtoehdoista VEA ja VEB aiheutuu pääasiassa **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** tai sitten vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa arvioitiin kohdistuvan pohjaveteen, linnustoon ja ilmastoon. Suurin osa kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisvaiheeseen.

Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvoitiin aiheutuvan kaikista sähkönsiirron vaihtoehdoissa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, liikenteeseen, maa- ja kallioperään, pintavesiin ja kalastoon, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, riistalajistoon ja muuhun eläimistöön, Natura - ja muihin luonnonsuojelualueisiin, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna merkityksettömiä paitsi ilmastovaikutusten osalta, jonka vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi tuotantoalueen nykyistä maankäyttöä. Hanke rajoittaa melu- ja välkevaikutusten takia uutta asuin- ja lomarakentamista melu- ja välkevaikutusten alueella. Hanke ei rajoita asuin- ja lomarakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen. Hankkeella on jonkin verran haittaa kaavoitetulle lomarakentamiselle. Sähkönsiirron takia metsää poistuu noin 52 hehtaaria, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa toistensa kanssa, vaihtoehdossa VE1 metsää poistuu hieman enemmän suuremman voimalamäärän takia.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Äänimaisema

Tuulivoimahanke muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikaista melua aiheutuu työkoneista ja työn aikaisesta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen aikana melua aiheutuu lavan aerodynaamisesta äänestä sekä pienemmässä määrin tuulivoimalan koneistosta.

Aiheutuvaa melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Kummassakaan hankevaihtoehdossa Hanhinevan tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen yöajan ohjearvon 40 desibelin eivätkä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylityksiä.

Tarkasteltaessa yhteisvaikutuksia naapuripuistojen kanssa, ovat hankevaihtoehdon VE1 keskiäänitasot suurimmillaan kahden kiinteistön kohdalla yöajan ohjearvon 40 desibelin tasalla. Muiden kiinteistöjen osalta keskiäänitasot ovat alle ohjearvojen. Laskentojen mukaan hankevaihtoehdossa VE2 ylityksiä ei tapahdu. Sähkönsiirron vaihtoehtoreitit eivät aiheuta muutoksia äänimaisemaan niiden läheisyydessä, sillä ne sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen rinnalle.

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

Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys äänimaisemaan **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdon VE2 äänivaikutuksia **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirrolla **ei ole vaikutusta** alueen äänimaisemaan.

Valo-olosuhteet

Tuulivoimahanke vaikuttaa tuotantoalueen ja sen lähiympäristön valo-olosuhteisiin. Hankevaihtoehdossa VE1 välkkeen todellisen tilanteen suositusarvot ylitetään mallinnusten perustella usean asuinrakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehdon VE2 kielteiset vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdon VE1, eikä mallinnusten perustella todellisessa tilanteessa ylityksiä tapahdu. Naapurihankkeet eivät vaikuta varjon välkkymisen määrään Hanhinevan tuotantoalueen läheisyydessä.

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

Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys valo-olosuhteisiin **arvioitiin merkittäväksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdon VE2 vaikutuksen **arvioitiin** olevan **kohtalaisen kielteinen** valo-olosuhteiden kannalta.

Sähkönsiirrolla **ei ole vaikutusta** alueen valo-olosuhteisiin.

Maisema ja kulttuuriympäristö

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

Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on avoimempia soita sekä vaihtelevan kokoisia järviä. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järvenrantojen viljelyalueet asutusmaisemineen. Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta välittömän vaikutusalueen ja lähialueen (0–6 kilometriä) avoimille kylä- ja viljelyalueille sekä järvien ranta-alueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Välialueella (6–15 kilometriä) avoimessa viljely- järvimaisemassa voimalat ovat vielä paikoin havaittavissa yhtenäisempänä, selkeänä kokonaisuutena metsärajan yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa ja turbiinit näkyvät vain osin metsänraja takaa. Kaukoalueella (15–25 kilometriä) voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Taustamaisemassa näkyvät voimalat eivätkä juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä, mutta ne muodostavat uuden rakennetun kiintopisteen maisemakuvaan.

Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin. Näkyessään voimalat muodostavat maisemaan uuden rakennetun kerroksen, joka aiheuttaa paikkakohtaisesti muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdon VE1 suurempi voimalamäärä ja tuotantoalueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE2 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehtojen erot korostuvat erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella sekä lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mitkä muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Nykyisen voimajohdon rinnalla suunniteltu voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole merkittäviä eroja, mutta vaihtoehto VEA sijoittuu hieman etäämmälle maisemakuvaltaan herkemmistä kyläalueista, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoon VEA verrattuna.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Arkeologinen kulttuuriperintö

Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Riskinä on muinaisjäännöksien vahingoittuminen tai niiden peittyminen. Tuulivoimahankkeen sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen, mutta kohteilla on myös käytönaikainen riski vahingoittua esimerkiksi huolto- ja kunnostustöiden aikana. Hankkeella voi olla myös vaikutuksia sellaisille muinaisjäännöksille, jotka sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle, mikäli kyseiset kohteet ovat luokiteltu maisemaan sidotuiksi.

Tuotanto alueella on yhteensä 22 tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä, jotka koostuvat pääosin tervahaudoista, miiluista ja tervapirtin kiukaista. Alueella on myös kaksi kulttuuriperintökohdetta.

VE1 tuotantoalueen lähellä (alle 100 metriä) sijaitsee yksi muinaisjäännös ja yksi muu kulttuuriperintökohde. VE1 sisäisen tiestön lähialueella (alle 50 metriä) sijaitsee kolme tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. VE2 tuotantoalueen sisällä ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita, mutta VE2 sisäisen tiestön lähialueella (alle 50 metriä) sijaitsee kolme tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Sähkönsiirron osalta, VEA ja VEB lähialueelle (alle 300 metriä) sijaitsee yhteensä neljä tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde.

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

Kaikki em. kohteet tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakennustöissä. Kun arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet huomioidaan, hankkeella **ei** ole **vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin missään vaiheessa sen elinkaarta.

Liikenne

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Rakentamisajan on oletettu olevan noin kolme vuotta. Rakentaminen 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 pitkinä ja raskaina erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Hankkeessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon hankealueella tai sen lähiympäristössä olevia maa-ainesvarantoja, jolloin kuljetusten määrä maanteillä on vähäisempi.

Liikennevaikutuksia on arvioitu vertaamalla voimaloiden rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrää maantieverkon nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuksiin hankealueen läheisyydessä, mihin suuri osa vaikutuksista kohdistuu. Lisäksi on arvioitu kuljetusreittien soveltuvuutta raskaille ja pitkille erikoiskuljetuksille lähisatamista tuotantoalueelle. Maantieverkolla liikenne lisääntyy eniten valtatiellä 13 ja 16 hankealueen läheisyydessä. Liikennemäärä ja raskaan liikenteen määrä kasvaa molemmilla valtateillä vähän suhteessa teiden nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuksiin. Kaikista lähisatamista kuljetusreitti kulkee valtatien 13 ja hankealueelle johtavan Pietari Brahentien liittymään asti suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkon mukaisella reitillä. Rakentamisen aikainen raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää kävelyn ja pyöräliikenteen koettua turvallisuutta hankealueen lähialueen tieverkolla. Erikoiskuljetukset vaikuttavat tilapäisesti ja paikallisesti liikenteen sujuvuuteen koko reitillä lähisatamasta hankealueelle.

Tuulivoimalapuiston toiminnan aikaiset liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä. Liikennettä syntyy ainoastaan huoltokäynneistä, jotka tehdään pääasiassa pakettiautoilla. Tuulivoimapuiston käytön päättyessä tuulivoimalat puretaan osiin ja kuljetetaan pois alueelta. Purkamisen aikaiset liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä esimerkiksi hankealueen tieverkosto on valmiina.

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

Tuulivoimaloiden liikenteelliset vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessa vaihtoehdossa VE1 **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioitiin olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä johtuen tuulivoimaloiden pienemmästä määrästä.

Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset arvioitiin rakentamisen ja tuulivoimapuiston toiminnan aikana kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi** sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuotantoalueelle sijoittuviin huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin lukeutuu vesilain 2 luvun 11 §:n vesiluontotyyppejä sekä Etelä-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja luontotyyppejä. Tuotantoalueella on useita luonnontilaisia tai sen kaltaisia purouomien osia. Tuotantoalueelle sijoittuu erittäin

uhanalaisiin (EN) luontotyyppeihin kuuluvat ruohokorpi, juolasarakorpi, metsäkortekorpi sekä korpiräme. Muita uhanalaisia luontotyyppejä edustavat vaarantuneet (VU) lyhytkorsiräme sekä varttuneet havupuuvaltaiset tuoreen kankaan kuviot. Suokohteet ovat ainakin osittain ojitettuja ja siten muuttuneita. Osa huomionarvoisista kohteista on Metsäkeskuksen rajaamia metsälain 10 §:n monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tuotantoalueelta havaittiin luontoselvityksissä silmälläpidettävä (NT) kissankäpälä sekä rauhoitettu valkolehdokki. Tuotantoalueelta ei havaittu uhanalaisia kasvilajeja. Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu 10 huomionarvoista kohdetta, jotka pääosin edustavat suoluontotyyppejä. Suunnitellun sähkönsiirron varrelta ei ole tiedossa uhanalaisten tai suojeltujen lajien esiintymiä, eikä niitä havaittu luontoselvityksissä.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan,** mutta ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi olla haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ajoittuvat rakentamisen aikaan. Tuulivoimahanke heikentää yksittäisten huomionarvoisten luontotyyppikohteiden luonnontilaa tuotantoalueella. Molemmat vaihtoehdot supistavat melko edustavaa ruohokorpea. Myös ruohokorven yhteyteen sijoittuva purouoma muuttuu molemmissa vaihtoehdoissa. Molemmissa vaihtoehdoissa tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto muuttaa Ähtyrinpuron uomaa tuotantoalueen pohjoisosissa. Vaihtoehto VE1 todennäköisesti heikentää yhden lähteen luonnontilaa ja voi pienialaisesti supistaa varttunutta tuoreen kankaan metsäkuviota. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kahden voimalan välinen maakaapeliyhteys hävittää silmälläpidettävän ja elinvoimaisen kasvilajin esiintymät. Huomionarvoisia kohteita sijoittuu parannettavien nykyisten teiden välittömään läheisyyteen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja rakentamisen heikentää yksittäisten voimaloiden läheisyyteen sijoittuvia puustoisia suo- ja metsäkohteita. Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja on enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, ja samalla myös vaikutukset huomioitavien luontokohteiden kannalta ovat suuremmat. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin **arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdolla VEB on suuremmat kielteiset vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kuin vaihtoehdolla VEA. Noin 26 kilometrin pitkän sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu pienialaisia suo- ja kangasmetsäkohteita, kaksi purovarsikohdetta sekä lähde. Vaihtoehto VEB muuttaisi merkittävällä tavalla kahta kohdetta ja lievemmin viittä muuta kohdetta. Vaihtoehto VEA muuttaisi merkittävästi yhtä kohdetta ja lievemmin kahta muuta kohdetta. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset **arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi** huomionarvoisten kohteiden vähäisen määrän, pienialaisuuden ja muuntuneisuuden vuoksi. Kummassakaan vaihtoehdossa vaikutuksia ei kohdistu paikallisesti tai alueellisesti erityisen edustaville kohteille.

Linnusto

Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse huomionarvoisia linnustokohteita, eikä tärkeitä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Sähkönsiirtoreittiä lähimmät linnustollisesti huomionarvoiset kohteet ovat Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi SAC/SPA 400 metriä sähkönsiirron reitiltä etelään sekä Pohjoisneva-Juurikkalamminneva-Haarukkalamminnevan suokokonaisuus, jonka eteläosan läpi reitti kulkee. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat tuotantoalueella havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät petolinnut. Hankkeen uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.

Hanhinevan välittömään läheisyyteen ei ole suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, jolloin hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset eivät ole kohtalaista suurempia. Muuttolinnuston osalta

vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä tuotantoalueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä voidaan kriittisimmillä kohteilla vähentää paikallisesti huomiopallotuksella tai maakaapeloinnilla.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys linnustoon **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Muu eläimistö, riistalajisto ja metsästys

Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin elinympäristöjen muutoksista ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.

Suurpedoista karhun, suden, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriövaikutusten takia, ja vaikutus ulottuu 1–10 kilometrin säteelle. Viitasammakon herkkyys määriteltiin tuotantoalueella vähäiseksi ja muutoksen suuruus merkityksettömäksi (Ei muutosta). Liito-oravan herkkyys arvioitiin tuotantoalueella vähäiseksi ja sähkönsiirtoreitillä kohtalaiseksi potentiaalisten elinympäristöjen perusteella, ja tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Lepakoiden osalta tuotantoalueelle sijoittuvien havaintojen ja mahdollisten päiväpiilojen perusteella lajien herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei kuitenkaan hävitä tai heikennä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, ja hankkeen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.

Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä tuotantoalueella ja sähkönsiirtolinjalla. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin riistaeläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa kohtalaiseksi ja muutosten suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys riistalajistoon ja muuhun eläimistöön **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia lähimpien Natura-alueiden suojelun perusteina oleviin arvoihin. Muihin Natura-alueisiin ei niiden etäisyyden takia ole kumulatiivisia vaikutuksia. Natura-alueiden suojeluperusteiseen lajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Suojelualueiden vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin merkityksettömäksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat hyvin vähäisiä. Vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei arvioitu vaikuttavan** Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin**.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja pääasiassa rakentamisen aikaisia alueille, joissa tehdään kaivuu tai maansiirtotöitä tai muokataan kallioalueita. Vaikutukset kohdistuvat tuotantoalueella pääasiassa tuulivoimaloiden perustuspaikoille, tiestön yhteyteen ja sähköaseman paikalle. Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia kohteita. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointi on toteutettu Imperia-menetelmää hyödyntämällä. Hankealueen herkkyys on maa- ja kallioperän suhteen arvioitu vähäiseksi, muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi alueelle kohdistuvien suhteellisten pienalaisten muutosten vuoksi.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Pohjavesi

Pohjavesivaikutuksia voi aiheutua voimaloiden ja tiestön rakentamisesta sekä alueella mahdollisesti tehtävästä maa-aineksen ottamisesta. Suunnitellulle tuotantoalueelle sijoittuu osin kaksi pohjavesialuetta. Alueen itäpuolella sijaitseva Sormiharjun pohjavesialuetta hyödynnetään kunnallisessa vedenotossa ja alueella sijaitsevia tieosuuksia on hankkeessa tarkoitus parantaa ja leventää. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse pohjavesialueita. Sekä tuotantoalueella että sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee lähde- ja lähteikkökohteita.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys pohjaveteen **arvioitiin merkittäväksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Pintavedet ja kalasto

Hankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä sekä maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, tässä tapauksessa pääasiassa puroihin. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat uomien kanssa risteävien uusien teiden sekä maakaapeleiden rakentamisesta, kasvillisuuden raivauksesta pienten vesistöjen ympäriltä sekä raskailla työkoneilla liikkumiseen liittyvästä pintamaan lisääntyvästä eroosiosta. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Hankkeesta aiheutuva kuormitus pintavesiin rajoittuu pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä hanke lähtökohtaisesti kuormita vesistöjä käyttöaikana. Hankkeen vaikutuspiirissä ei myöskään ole kovin runsaasti pintavesimuodostumia.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Sen ei arvioida muodostavan merkittävää kuormituslähdettä vesistöjen valuma-alueilla pitkällä aikavälillä muun maankäytön kuten metsätalouden ja turvetuotannon ohella. Pysyvää merkittävää haittaa ei arvioida aiheutuvan pintavesien ekologiselle tilalle, luonnontilalle tai kalastolle, kun huomioidaan haittavaikutusten lieventämiskeinot.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan** mutta hankkeen toteuttamatta jättäminen ei merkittävässä määrin hidasta vesistöjen tilan heikkenemistä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys pintavesiin ja kalastoon **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.**

Ilmasto

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin 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.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantoa tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista, jossa tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. Kokonaisuudessaan vaihtoehdolla VE0 **arvioitiin** olevan **kohtalainen kielteinen vaikutus** ilmastoon.

Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 **arvioitiin olevan myönteinen vaikutus** ilmastoon. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan olevan välillä 1 034 800–11 198 800 t CO2-ekv ja hankevaihtoehdossa VE2 välillä 599 000–6 516 000 t CO2-ekv riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottaman sähkön oletetaan korvaavan. Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset viimeistään 5 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa.

Mikäli sähkönsiirtoa tarkastellaan omana yksittäisenä kokonaisuutena, olisi sähkönsiirron vaikutus ilmastoon **kohtalainen kielteinen.** On kuitenkin huomioitava, että sähkönsiirron yhteisvaikutus hankkeen kanssa olisi myönteinen, sillä sähkönsiirto mahdollistaa uusiutuvan energian hyödyntämisen

Ilmanlaatu

Tuulivoimatuotanto vähentää merkittävästi energiantuotannon päästöjä, erityisesti kasvihuonekaasuja. Lisäksi tuulivoima parantaa ilmanlaatua vähäisten rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöjen ansiosta. Käytännössä tuulivoima on päästötöntä energiantuotantoa, sillä käytönaikaiset päästöt jäävät alle 0,5 g CO2-ekv./kWh.

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

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat laajemmassa kuvassa myönteiset, ja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys **arvioitiin myönteisiksi**, jos tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten merkittävyys **arvioitiin myönteiseksi,** mikäli sähkönsiirto mahdollista uusiutuvan energian hyödyntämistä.

Ihmiset ja yhteiskunta

Tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen tai sitä ympäröivien lähialueiden virkistyskäyttöä, mutta hankkeen toteutuminen muuttaa näiden alueiden nykyisen luonteen rakennetuksi ympäristöksi, mikä vaikuttaa muun muassa virkistyskäyttökokemukseen.

Hankealueen läheisyydessä on melko paljon potentiaalisia haittakärsijöitä ja melko runsaasti vakituista asutusta ja loma-asutusta. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen johtuvat alueen äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Suoria vaikutuksia terveyteen ei suositus- ja ohjearvojen sekä melu- ja välkemallinnusten perusteella arvioida olevan. Paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden huolet terveyteen kohdistuvista vaikutuksista ovat kuitenkin huomionarvoisia. Vaihtoehdon VE1 aiheuttamat muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuremman voimalamäärän vuoksi suurempia kuin vaihtoehdon VE2, jossa voimalamäärä on pienempi.

Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille kummassakaan vaihtoehdossa, sillä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella vuonna 2018 vahvistetut ja voimaan tulleet raja-arvot eivät saa ylittyä voimajohtojen lähellä.

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **merkittävän kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat **vähäisiä kielteisiä** kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa.

Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

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

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen luoteislänsipuolella, jossa tuulivoimalat jäävät radio- ja TV-aseman ja vastaanotinten väliin. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoiman tuotantoalueen käytön ajan (30–50 vuotta), jos niitä ei pyritä lieventämään.

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

Vaikutusten täsmällinen tunnistaminen ja niiden vaikutusalueen määrittäminen edellyttää kuitenkin tarkempien selvitysten tekemistä tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Teleoperaattoreiden verkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun voi kohdistua vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on todennäköisesti eroa vaikutuksissa, koska voimaloiden määrä on VE2 vaihtoehdossa pienempi ja siten viestintäyhteyksiä häiritseviä voimaloita on vähemmän. Vaikutuksien merkittävyys kummassakin vaihtoehdossa **arvioitiin kohtalaisiksi kielteiseksi.**

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

Liittyminen muihin hankkeisiin

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Hanhinevan tuotantoalueesta on kaksi toiminnassa olevaa (Korkeakangas ja Hallakangas), yksi kaavoitusvaiheessa (Kauniskangas), kaksi esisuunnittelu vaiheessa

(Leppineva ja Tynnörsuo) ja yksi YVA-menettelyssä Kirvesvuoren tuulivoimahanke. Noin 11–20 kilometrin etäisyydellä suunnitellaan kaavoitusvaiheessa olevia kolme (Kämppäkangas, Suolasalmenharju ja Pesola), kaksi YVA-menettelyssä (Syväjärvenneva ja Kaijansuo), yksi luvitettu (Korkeamaa) ja yksi esisuunnittelussa Vihuri tuulivoimahanke. Lisäksi samalla etäisyydellä on kolme (Alajoki, Louhukangas ja Möksy) toiminnassa olevaa ja kolme rakenteilla (Peuralinna, Mustalamminmäki ja Koiramäki) tuulivoimahanketta. Yli 20 kilometrin etäisyydellä on tuotannossa olevat Limakon ja Konttisuon tuulivoimatuotantoalueet. Lisäksi samalla etäisyydellä on suunnitteilla kaavoitusvaiheessa kolme (Kokkoneva, Miilukangas ja Kimpilammenkangas), kolme esisuunnitteluvaiheessa (Loukkusaarri, Vihuri ja Hallapuro) sekä yksi YVA-menetellyssä Volkkilankankaan tuulivoimahanke.

Tuotantoalueelle ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia. Sähkönsiirtoreittien loppuosaan sijoittuu yksi malminetsintävaraus. Noin 25 kilometriä tuotantoalueesta länteen on haettu malminetsintälupaa. Tiedossa ei ole muita hankkeita tai suunnitelmia hankealueen läheisyydessä.

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. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

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

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

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

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

Ympäristöriskit

Lähtökohtaisesti Hanhinevan tuulivoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuuden riskiä. Työmaaliikenne voi kuitenkin lisätä turvallisuus- tai ympäristöonnettomuusriskiä. Liikenteen sekä rakennustöiden ja louhinnan ympäristöriskit liittyvät käytettävän kaluston ja koneiden koneisto mahdolliseen öljyvuotoon koneiden rikkoontuessa tai onnettomuustilanteessa. Tulipalot ja voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Mahdolliset öljy- ja kemikaalivuodot voimaloista ohjataan konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan suojakaukaloon. Joutuessaan maaperään tai vesistöihin öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristövahingon. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostuisi laajamittaisiksi.

Hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvitukseen saakka. YVA-menettelyn aikaisten selvitysten perusteella ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen vaihtoehtojen toteuttamisen. Yksittäisten voimaloiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu tietoa selvitysten myötä ja YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen voimaloiden sijaintia on muutettu.

YVA-selostuksessa on esitetty lieventämistoimenpiteitä jokaisen vaikutustyypin kohdalla, joilla hankkeen ympäristövaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa. Yksittäisten voimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa YVA-menettelyn aikana, ja niiden sijainteihin on mahdollista tehdä tarpeen mukaan muutoksia kaavoituksen yhteydessä.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Seurannan tarkoitus on saada tietoa hankkeen sellaisista vaikutuksista, jotka ovat merkittäviä ja joiden vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Seurannan avulla saadaan tietoa myös ennakoimattomista vaikutuksista, ja seurannan perusteella voidaan käynnistää toimenpiteitä tilanteen korjaamiseksi.

Hankkeen meluvaikutusten seurannasta määrätään voimaloille tarvittaessa haettavissa ympäristöluvissa. Rakentamisen jälkeen toiminnan meluvaikutuksia on mahdollista seurata melumittauksin, jotka suoritetaan oppaan Ympäristöhallinnon ohjeen (2014) mukaisesti. Maa-ainesten ottoalueille ehdotetaan ottoalueelta lähtevän veden laadun seurantaa ennen töitä, töiden aikana ja töiden päätyttyä. Vesinäytteet otetaan myös vesistöstä purkukohdan yläpuolelta ja alapuolelta. Maa-ainesottoluvan yhteydessä arvioidaan myös ympäristöluvan ja vesiluvan tarve. Kaavoituksen yhteydessä pyydetään lausunnot teleoperaattoreilta ja Digitalta. Puolustusvoimilta pyydetään päivitetty lausunto hankkeesta muuttuneella voimalamäärällä ja sijoittelulla kaavoituksen yhteydessä. Lausuntojen perusteella päätetään, millainen seuranta on tarpeen. Hankealueen lähistön maakotkien pesintöjä seurataan vuosittain Metsähallituksen pesätarkastajien toimesta. Näiden tietojen avulla voidaan arvioida kyseisten reviirien pesintöjen onnistumisia. Lisäksi hankkeen puitteissa on käynnissä petolinnun satelliittiseurantaprojekti, jonka tuloksia voidaan hyödyntää mahdollisten lisätoimenpiteiden suhteen. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata asukaskyselyn ja annettavien palautteiden perusteella. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata esimerkiksi uusimalla metsästäjäkysely tuulivoimatuotannon toiminnan käynnistymisen jälkeen.

Osa I

Hanke ja YVA menettely

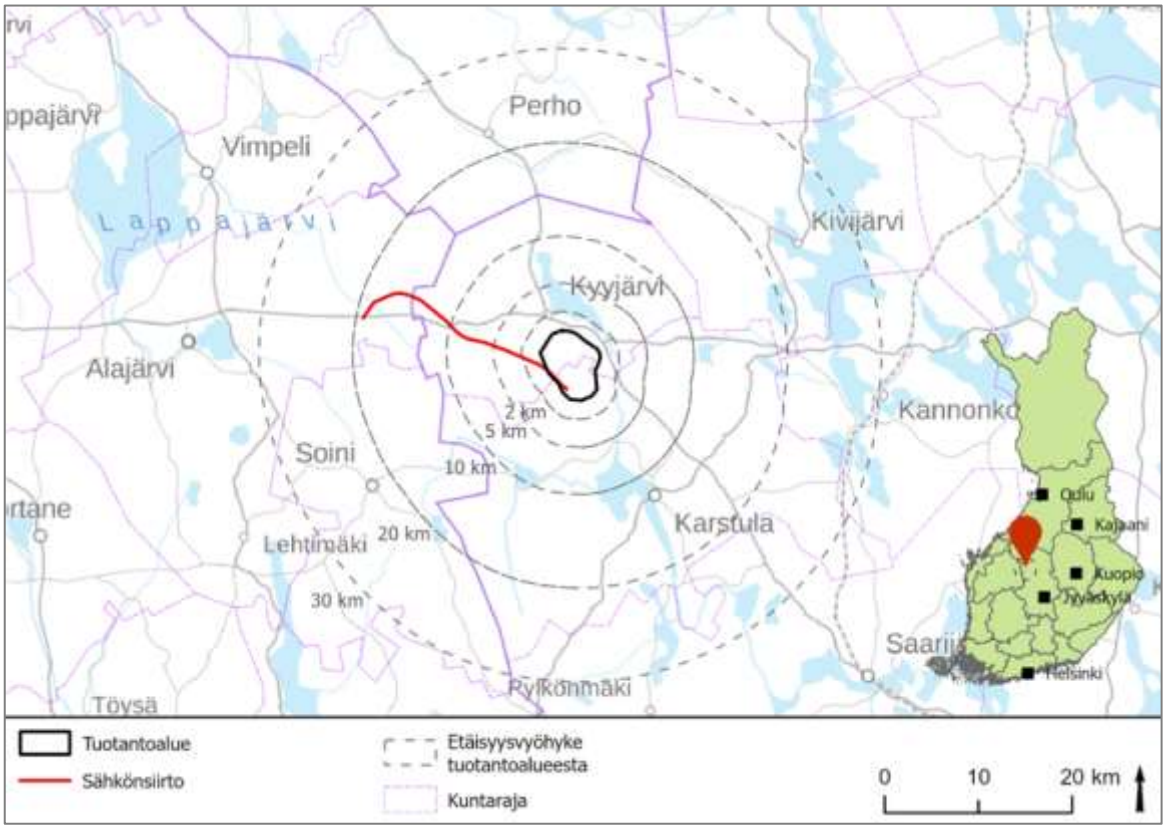
1 Hankkeen yleiskuvaus

1.1 Tuulivoima-alueen yleiskuvaus

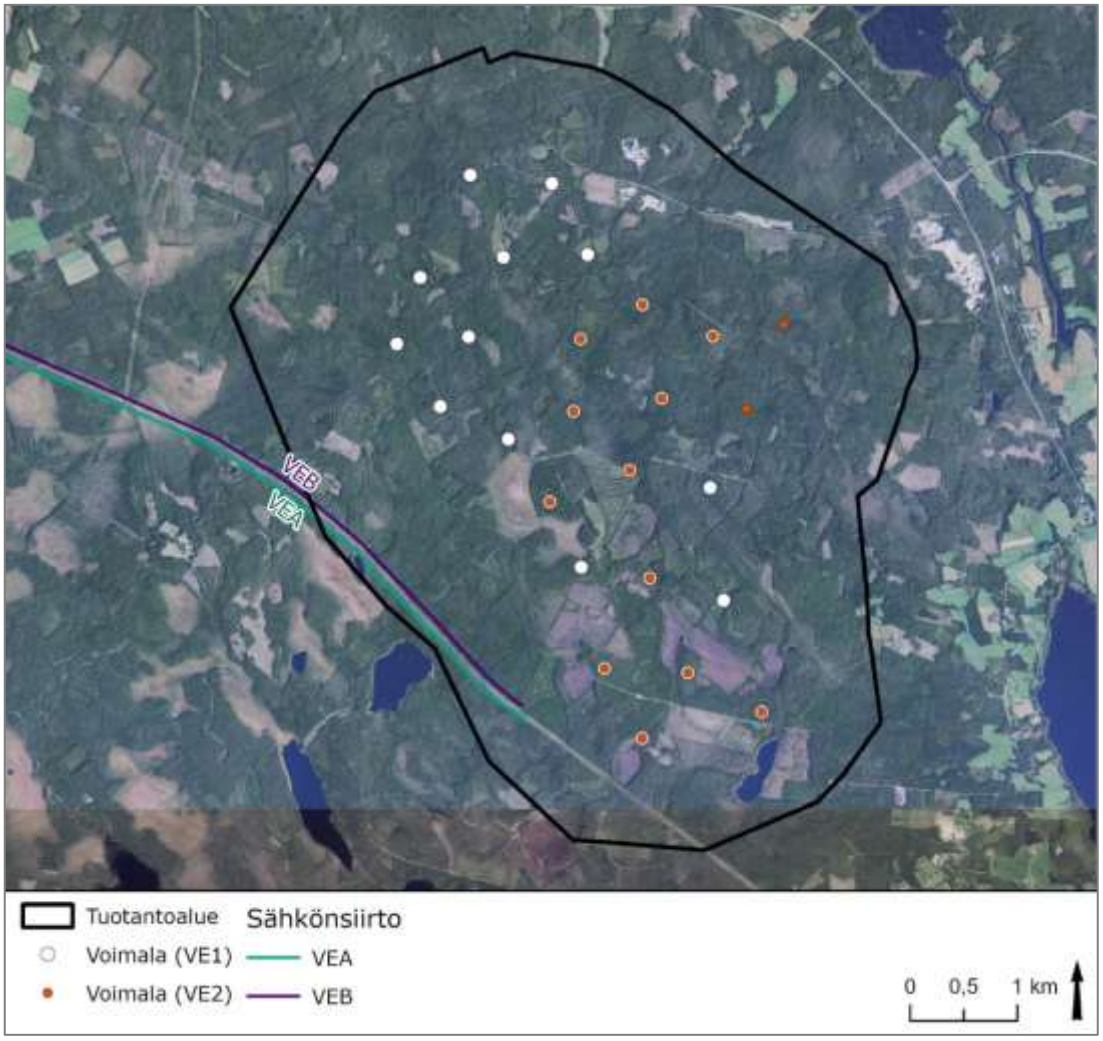
Energiequelle Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Hanhinevan alueelle, joka sijaitsee Kyyjärven ja Karstulan kunnan alueilla (Kuva 1-1). Tuulivoimahanke muodostuu tuulivoiman tuotantoalueesta ja sen vaatimasta ulkoisesta sähkönsiirrosta eli voimajohdoista. Tuotantoalue muodostuu enintään 24 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään kymmenen MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään 200 metriä ja lavan pituus enintään 100 metriä. Tuulivoimaloista enimmillään 15 sijoittuu Kyyjärven puolelle ja enimmillään yhdeksän Karstulan puolelle. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille sekä sähköasema. Sähköasema rakennetaan tuotantoalueen lounaisosassa jo nykyisin sijaitsevan Koivisto-Alajärvi 110 kilovoltin voimajohdon varrelle.

Tuulivoiman tuotantoon tarkoitetun alueen pinta-ala on noin 3 300 hehtaaria. Alue sijaitsee Kyyjärven ja Karstulan rajalla, noin kolmen kilometrin etäisyydellä Kyyjärven keskustasta etelään ja noin 12 kilometriä Karstulan keskustasta luoteeseen. Hankealueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien, yhteismetsän ja Finsilvan omistuksessa. Hankealueella on tällä hetkellä myös jonkin verran UPM:n, Metsähallituksen ja Neovan maita.

Osa tuulivoiman tuotantoon suunnitellusta alueesta on Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi. Suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue on pääosin metsää ja vähäpuustoista suoaluetta. Valtaosa alueen turvemaista ja soista on ojitettuja (Kuva 1-2). Tuotantoalueella korkeustaso vaihtelee välillä 116–217 metriä meren pinnan yläpuolella. Alue on pääosin metsätalous- ja turvetuotantokäytössä.



Kuva 1-1. Hanhinevan tuulivoimahankkeen sijainti.



Kuva 1-2. Ilmakuva tuotantoalueesta.

1.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen yleiskuvaus

Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi Alajärven sähköasemalle sähkönsiirtoverkkoon. Tästä voimajohtolinjauksesta on hankkeessa kaksi toteutusvaihtoehtoa: 26 kilometriä pitkä voimajohto rakennetaan tuotantoalueen lounaispuolelta nykyisen Koivisto-Alajärvi 110 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle sijoittuva VEA ja nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuva VEB. Rakennettava voimajohto palvelee mahdollisesti useampaa alueelle tulevaisuudessa rakennettavaa tuulivoimahanketta. Voimajohdon rakentaminen leventää nykyistä johtoaluetta noin 20–40 metriä.

1.3 YVA-menettely ja kaavoitus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitiin Hanhinevan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus) on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, kuvaus hankealueen nykytilasta sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-

selostus pohjautuu marraskuussa vuonna 2022 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteisviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Sitowise Oy Energiequelle Oy:n toimeksiannosta.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus (Kuva 1-3). YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Myös asiakirjojen nähtävillä olo ja yleisötilaisuudet pyritään toteuttamaan samanaikaisesti. Osayleiskaavat laaditaan molempiin kuntiin omina kaavoina.



Kuva 1-3. YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyn eteneminen rinnakkain.

1.4 Hankkeesta vastaava

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

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

1.5 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

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

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja

voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä vuoden 2028 aikana (Taulukko 1-1).

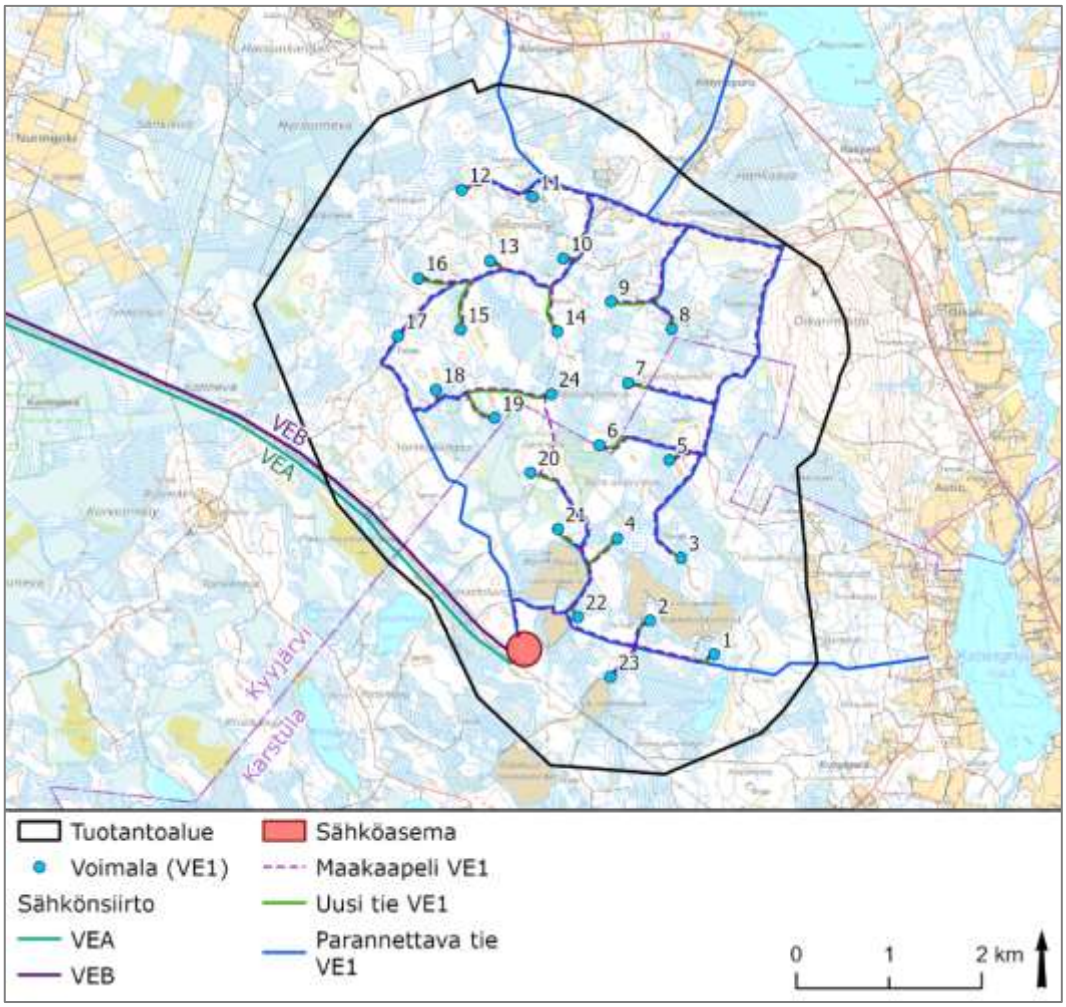
Taulukko 1-1. Tuulivoimahankkeen aikataulu.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2019–2021
YVA-ohjelman laadinta	2021–2022
YVA-ohjelman yleisötilaisuudet	04/2022
YVA-selostuksen laadinta	2022–2024
YVA-selostuksen yleisötilaisuudet	09/2024
Osayleiskaava	2024–2025
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakennuslupamenettely	2024–2025
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028–

2 Arvioitavat vaihtoehdot ja niiden taustoitus

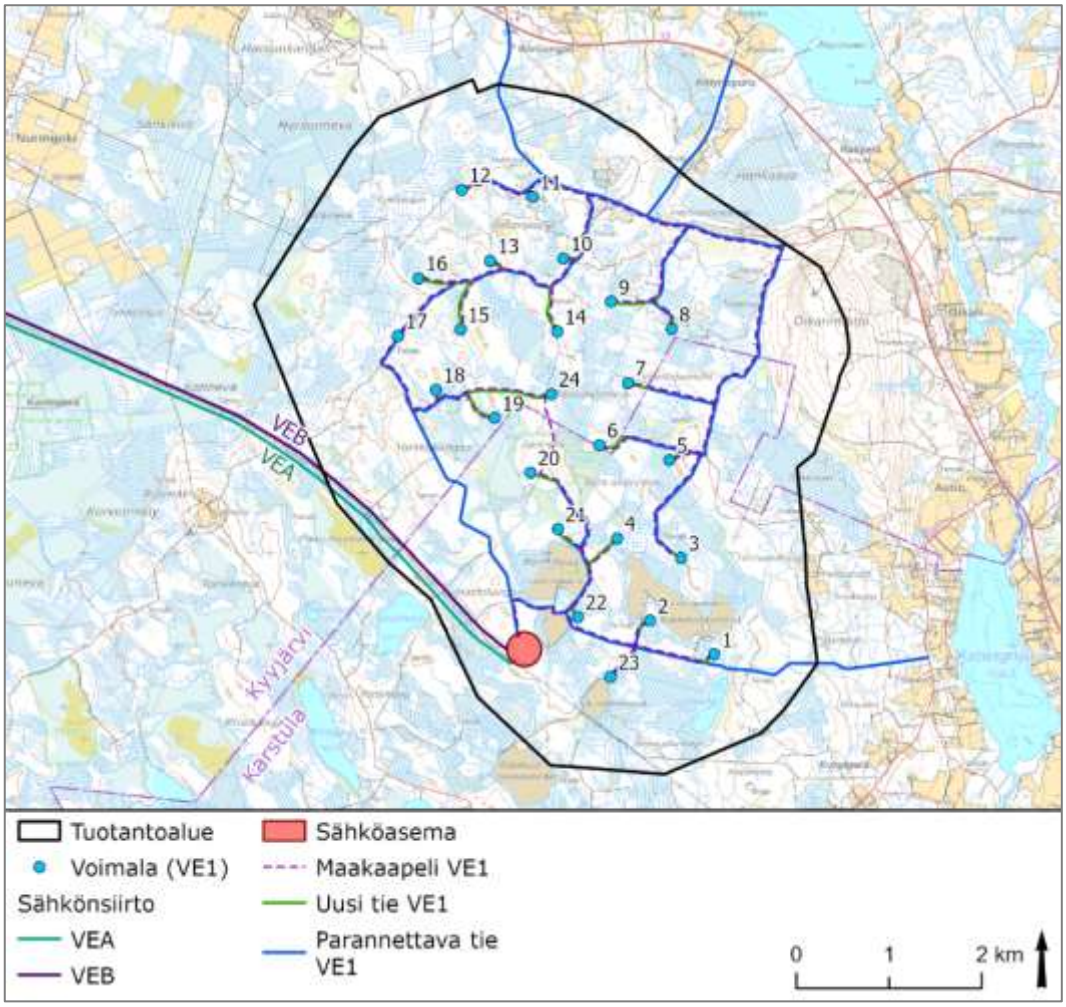
2.1 Arvioitavat vaihtoehdot tuulivoiman tuotantoalueella

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoiman osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Laajimmassa tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle toteutetaan 24 tuulivoimalaa, joista 19 sijoittuu Kyyjärven kunnan alueelle ja yhdeksän Karstulan kunnan alueelle. Suppeamassa tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle toteutetaan 14 tuulivoimalaa, joista kahdeksan sijoittuu Kyyjärven kunnan alueelle ja kuusi Karstulan kunnan alueelle. Molempien tuulivoimahankkeen tarkasteltavien vaihtoehtojen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho kuusi-kymmenen MW, jolloin kokonaisteho vaihtoehdossa VE1 on enintään 240 MW ja vaihtoehdossa VE2 140 MW. Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty**Error! Reference source not found.**seuraavassa

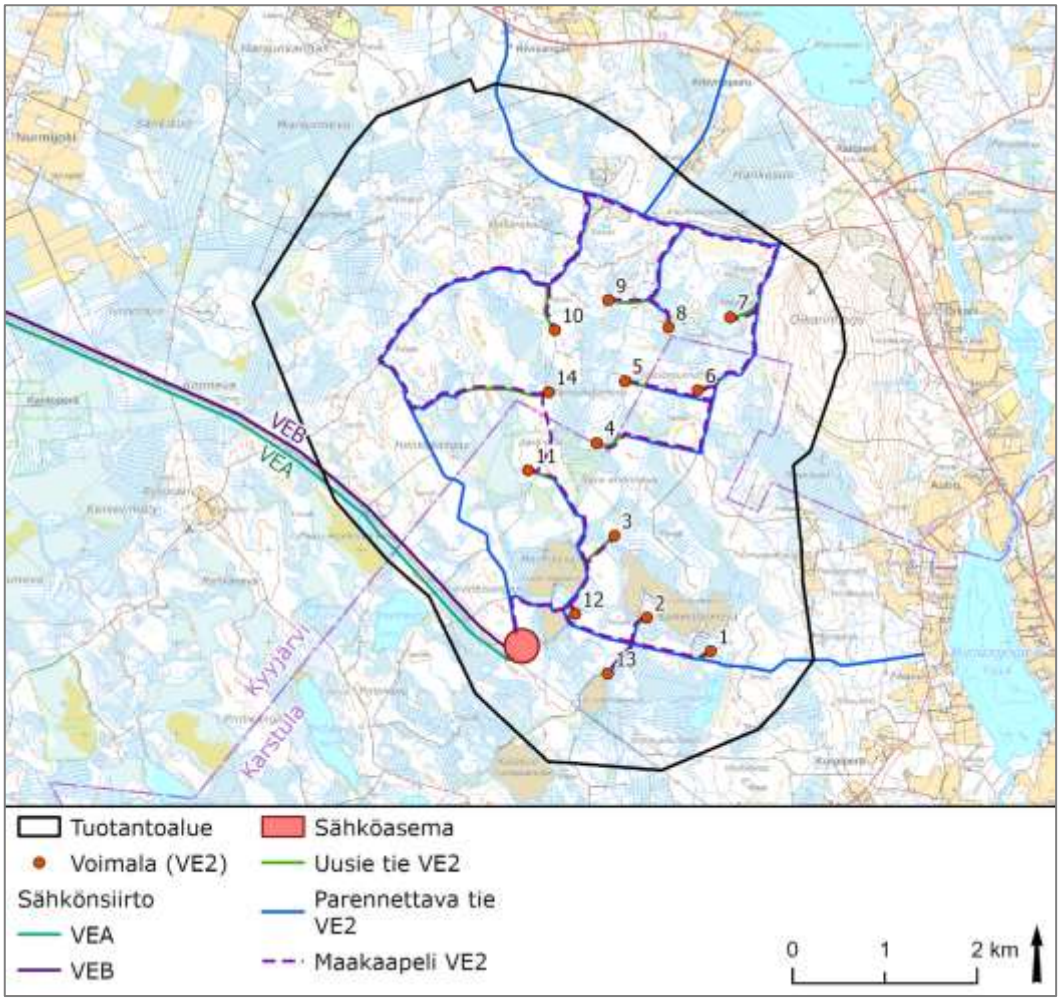


Kuva 2-1. Hanhineva tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltava vaihtoehto VE1 tuulivoimaloiden osalta. Kartalla on esitetty myös tuotantoalueelle suunniteltu sähköasema, nykyinen suunniteltu huoltotiestö ja maakaapelien sijoittuminen.

, Kuva 2-1 ja Kuva 2-2.



Kuva 2-1. Hanhineva tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltava vaihtoehto VE1 tuulivoimaloiden osalta. Kartalla on esitetty myös tuotantoalueelle suunniteltu sähköasema, nykyinen suunniteltu huoltotiestö ja maakaapelien sijoittuminen.



Kuva 2-2. Hanhineva tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltava vaihtoehto VE2 tuulivoimaloiden osalta. Kartalla on esitetty myös tuotantoalueelle suunniteltu sähköasema, nykyinen suunniteltu huoltotiestö ja maakaapelien sijoittuminen.

Taulukko 2-1. Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan enintään 24 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho 6–10 MW ja kokonaisteho enintään 240 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 14 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksiköteho 6–10 MW ja kokonaisteho enintään 140 MW.

2.2 Sähkönsiirtoreitin arvioitavat vaihtoehdot

Ulkoisen sähkönsiirron osalta tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä (VEA ja VEB). Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB rakennetaan uusi, noin 26 kilometrin mittainen, 100 tai 400 kV ilmajohto tuotantoalueen lounaisosasta nykyisen Koivisto-Alajärvi 110 kV - voimajohdon rinnalle kohti luodetta. Nämä vaihtoehdot sijoittuvat Karstulan, Kyyjärven ja Alajärven alueelle. Kanta-verkkoon

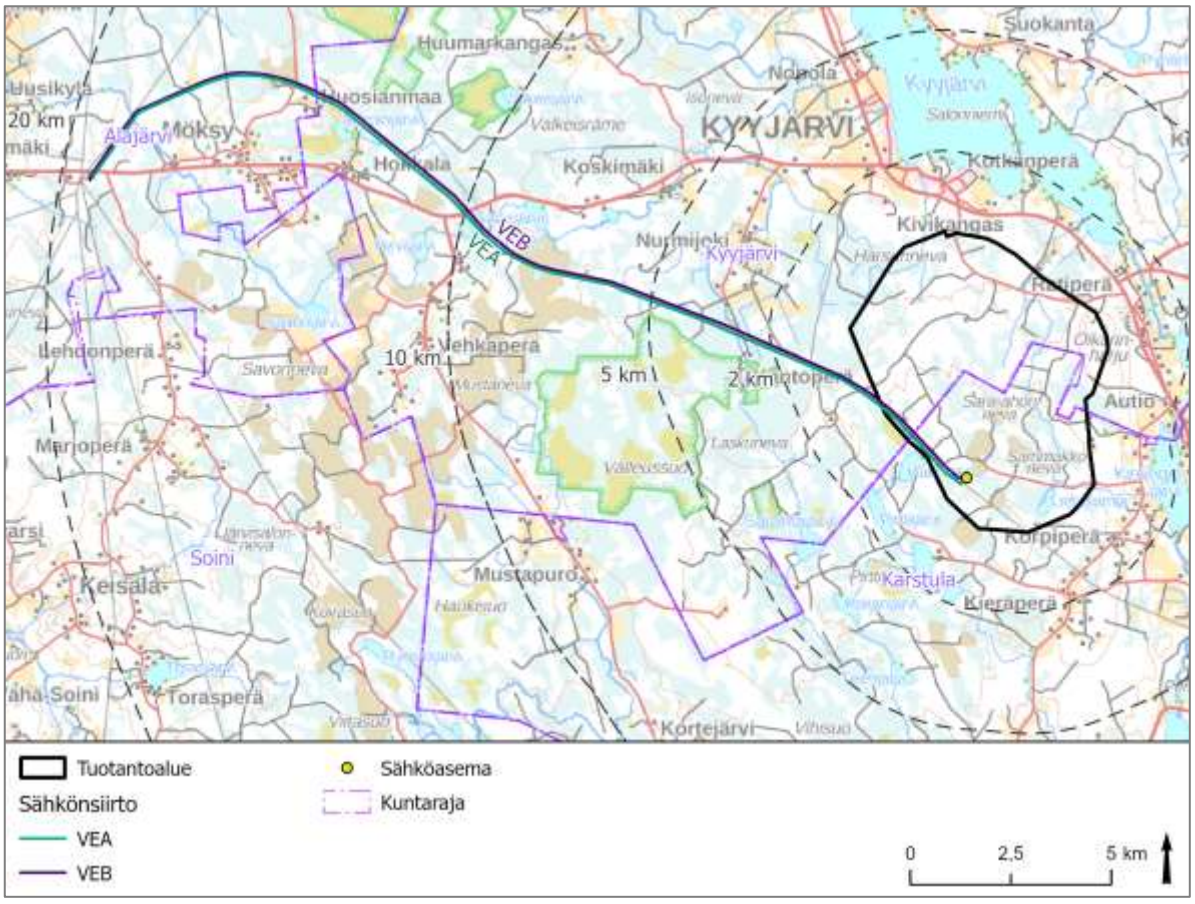
liittyminen tapahtuu Alajärvellä sijaitsevalla Alajärven sähköasemalla. Vaihtoehdossa VEA uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle ja vaihtoehdossa VEB pohjoispuolelle.

Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty alla (

Taulukko 2-2 ja Kuva 2-3).

Taulukko 2-2. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot.

Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot	
VEA	Uusi noin 26 km pitkä 110 kV tai 400 kV voimajohto tuotantoalueelta Alajärven sähköasemalle nykyisen 110 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon eteläpuolelle.
VEB	Uusi noin 26 km pitkä 110 kV tai 400 kV voimajohto tuotantoalueelta Alajärven sähköasemalle nykyisen 110 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon pohjoispuolelle.



Kuva 2-3. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot Hanhineva tuulivoimahankkeessa.

2.3 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

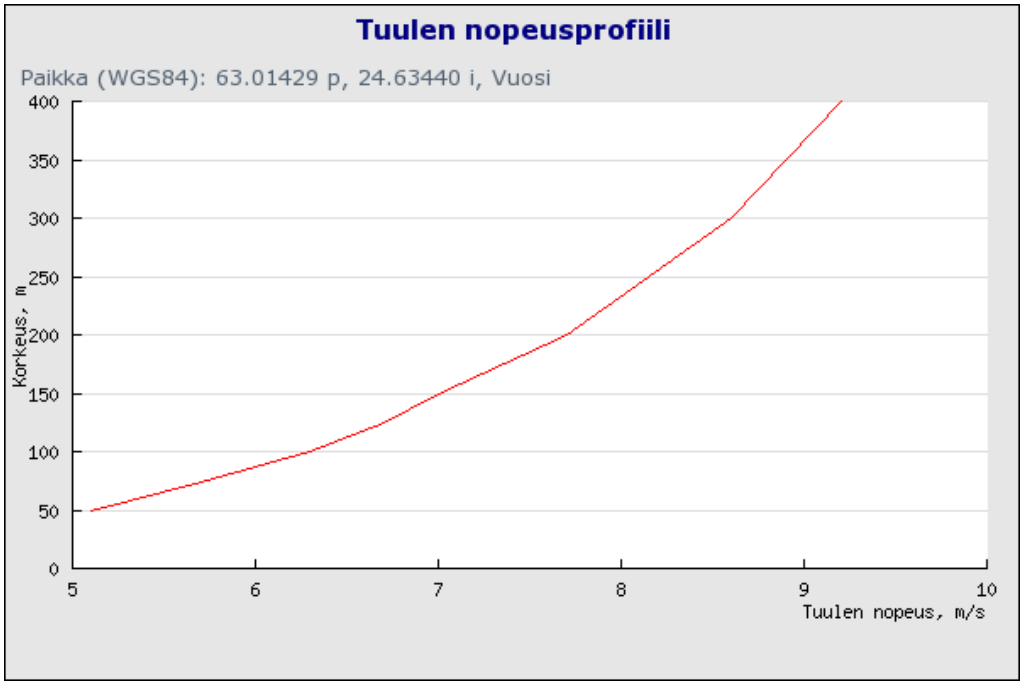
2.3.1 Hankealueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon

Hankkeesta vastaavan Energiequellen esiselvityksissä alue on todettu potentiaaliseksi tuulivoimatuotantoa varten. Alue on riittävän iso yhtenäinen alue kohtuullisen lähellä valtakunnan sähköverkkoa. Tämä mahdollistaa riittävän suuren tuulivoima-alueen suunnittelun kuitenkin niin, että asutukseen

voidaan pitää riittävä etäisyys. Alueella ei ole alustavissa selvityksissä tiedossa sellaisia luontoarvoja, jotka suoraan estäisivät hankkeen suunnittelun. Alue on tuulisuudeltaan hyvä.

Osa Hanhineva tuotantoalueesta on osoitettu tuulivoimaloiden suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi joulukuussa vuonna 2023 voimaan tulleessa Keski-Suomen maakuntakaavassa 20240, alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon on selvitetty jo maakuntakaavaa laadittaessa.

Tuotantoalueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilan muutoksista. Tuuliatlaksen mukaan tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,7 metriä sekunnissa ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 metriä sekunnissa (Kuva 2-4).



Kuva 2-4. Tuotantoalueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Ilmatieteen laitos 2024).

2.3.2 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteen-otettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen laajuus on pyritty määrittämään siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Sähkönsiirron edellyttämän voimajohdon ja sähköaseman aiheuttamien kustannusten takia alueelle voidaan toteuttaa vain laajuudeltaan varsin mittava tuulivoimahanke. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot maankäyttömuodot, joulukuussa vuonna 2023 hyväksytty Keski-Suomen Maakuntakaava 2040 sekä YVA-ohjelmasta saadut lausunnot. Tuulivoimaloiden sijoittelu on tehty mallinnusten perusteella huomioiden etäisyys asutukseen.

2.3.3 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen muodostaminen

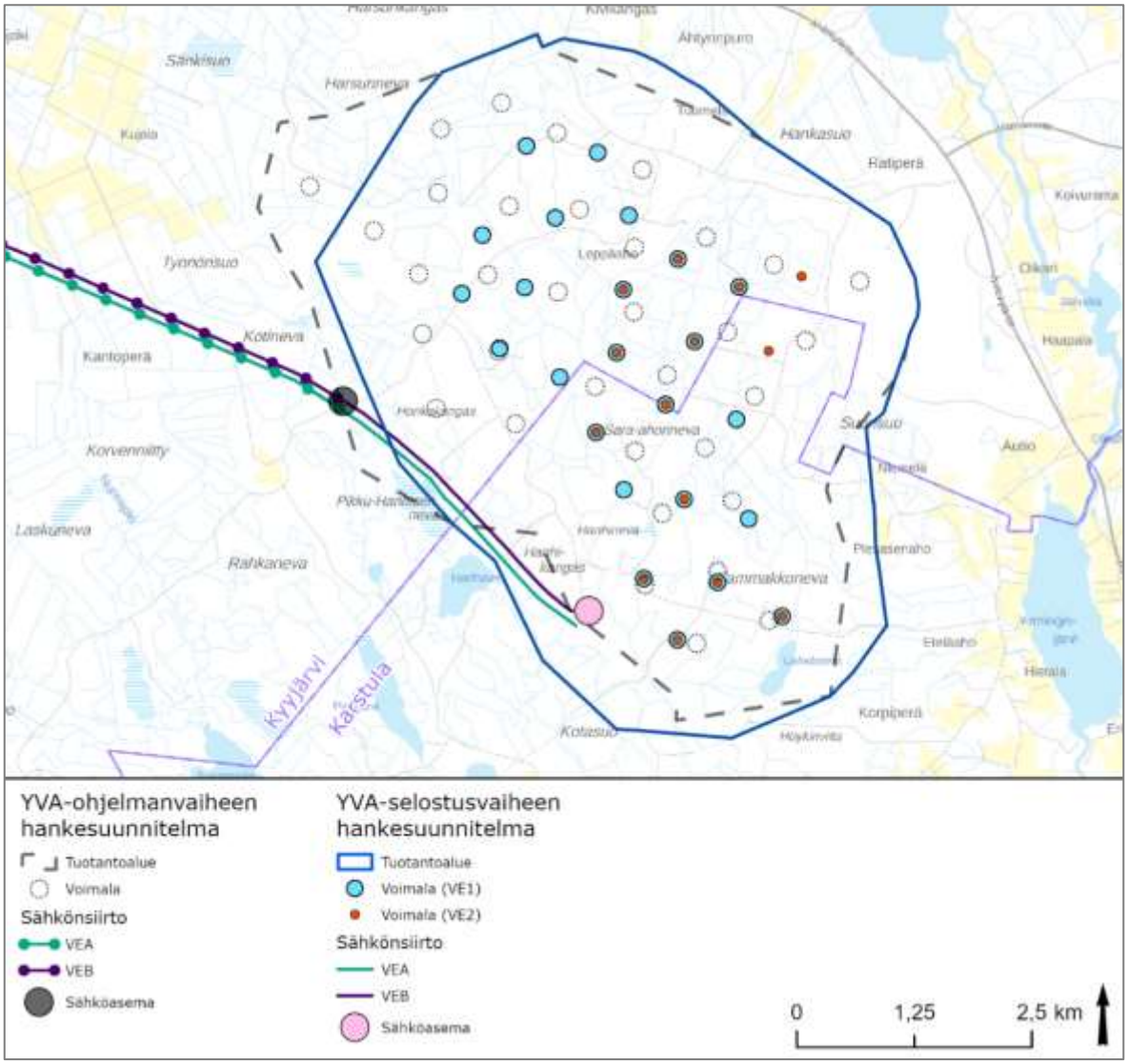
Hankkeesta vastaavan tekemien esiselvitysten ja verkkoyhtiöiden kanssa käymien neuvottelujen perusteella todennäköisin vaihtoehto tuulivoimahankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon on uuden voimajohdon rakentaminen tuotantoalueelta Alajärven sähköasemalle.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB tuotantoalueelta luoteeseen Alajärven sähköasemalle on muodostettu niin, että linjaukset ovat mahdollisimman lyhyitä, hyödyntävät olemassa olevaa sähkösiirtoinfrastruktuuria ja maastokäytävää ja välttävät herkkiä alueita, kuten luonnonsuojelualueita, maiseman kannalta arvokkaita kohteita sekä asuttuja alueita. Sähkönsiirron ratkaisuissa pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään yhteistyötä seudulle suunniteltujen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Sähkönsiirtoreittejä tarkennetaan tarvittaessa jatkosuunnittelun yhteydessä, jotta ympäristövaikutukset voidaan minimoida.

2.3.4 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella on tehty muutoksia YVA-ohjelmassa esitettyihin alustaviin voimalapaikkoihin Hanhinevan tuotantoalueelle. Voimalapaikkojen muutoksiin vaikutti myös joulukuussa vuonna 2023 hyväksytty Keski-Suomen Maakuntakaava 2040. Lisäksi muutamia voimalapaikkoja on siirretty YVA-ohjelmassa esitetyiltä paikoilta tehtyjen luontohavaintojen takia.

Arvioitavaien voimaloiden lukumäärä on muuttunut aiemmasta 34 voimalasta 24 (VE1) tai 14 (VE2) voimalaan. Tämän lisäksi tuotantoalueen pinta-ala on kasvanut 100 hehtaarilla, kun voimaloista aiheuttavan 40 desibelin (dB) melualueen raja on huomioitu, ollen nyt noin 3300 ha. Sähköaseman paikka on siirretty eteläsuuntaan tuotantoalueen uudistettuaan ja näin olleen sähkönsiirtoreitti piteni noin neljä kilometriä. Tuotantoalueen rajauksessa ja voimaloiden sijoittelussa tapahtuneet muutokset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 2-5).



Kuva 2-5. Hankealueeseen ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan tehdyt muutokset YVA-ohjelman jälkeen.

2.4 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

2.4.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset

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 hyväksy-nyt 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 energiasektorin kehittäminen siihen suuntaan, että se perustuu pääasiassa uusiutuviin energialähteisiin.

Joulukuussa 2023 pidettiin Dubain ilmastokokous COP28, jonka keskeisenä tavoitteena oli kirittää maita ilmastotoimien kunnianhimossa. Kokouksessa tiivistettiin, että EU on jo vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta ja aikoo kolminkertaistaa uusiutuvan energian kapasiteetin, kaksinkertaistaa energiatehokkuuden sekä lopettaa fossiilisten polttoaineiden käytön mahdollisimman pian (Eurooppa-neuvosto 2023).

Suomen ilmasto- ja energiastrategia

Pääministeri Orpon hallituksen ohjelman (Valtioneuvoston julkaisuja 2023) tavoitteena on, että Suomi nousee puhtaan energian ja ilmastokädenjäljen edelläkävijäksi. Hallitus pyrkii edistämään vaikuttavaa energiapolitiikkaa, joka kaksinkertaistaa puhtaan sähkön tuotannon kotimaassa. Hallituksen tavoitteena on saavuttaa vuositason nettopäästöjä koskevat tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja hallitus on sitoutunut ilmastolain tavoitteisiin. Orpon hallitus tulee valmistelemaan uuden energia- ja ilmastostrategian. Lisäksi hallituksen tavoitteena on luoda strateginen näkemys sähkön siirtotapeista eri puolella Suomea 2030-luvulla.

Puhtaan sähkön voimakkaan tuotannon lisäämisen lisäksi hallitus pyrkii parantamaan tuulivoiman hyväksyttävyyttä mm. asettamalla velvoitteita sosiaalisen hyväksyttävyyden parantamiseksi. Tämä ja säätövoimatarpeiden rahoittamisvelvoite pyritään toteuttamaan niin ettei tuotannon lisäys esty Suomessa. Tuulivoimapotentiaalia pyritään hyödyntämään eri puolella suomea myös luvitusta sujuvoittamalla. Hallitus pyrkii toteuttamaan myös muita toimia tuulivoimarakentamisen oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi.

Heinäkuussa 2022 voimaan tulleessa ilmastolaissa (423/2023) asetetaan tavoitteet ja puitteet Suomen ilmastopolitiikan suunnittelulle ja sen toteutumisen seurannalle. Lain 2 §:n mukaan tavoitteena on, että ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasujen päästöt ilmakehään vähenisivät vuoteen 2030 mennessä vähintään 60 prosentilla, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosentilla verrattuna vuoteen 1990 ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 prosentilla, mutta pyrkien tasoon 95 prosentilla verrattuna vuoteen 1990.

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 sähköistämisellä. Sitran laatimassa selvityksessä ”Enabling cost-efficient electrification in Finland” esitetään kokonaiskuva Suomen sähköistämisestä ja päästöjen vähentämisestä sekä esitetään suosituksia hiilineutraalius- ja päästöttömyystavoitteiden saavuttamiseksi kustannustehokkaasti.

”Enabling cost-efficient electrification in Finland” -selvityksessä esitetään, että uudesta tarvittavasta sähköntuotantokapasiteetista yli 80 prosentilla olisi maatuulivoimaa muita hiilivapaita tuotantomuotoja alhaisempien tuotantokustannusten sekä riittävän tuotantopotentiaalin takia. Jotta maatuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa mahdollistuu, tarvitaan selvityksen mukaan siirtokapasiteetin vahvistamisesta Suomen kantaverkossa, ratkaisuja vähentämään puolustusvoimien asettamia rajoitteita tuulivoiman rakentamiselle sekä keinoja nopeuttaa tuulivoimahankkeiden kaavoitus- ja luvitusprosesseja.

Vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6943 MW ja käytössä oli 1601 tuulivoimalaa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 noin 14,5 terawattitunti (TWh) (Energiateollisuus 2024).

2.4.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Joulukuussa 2021 hyväksyttyyn Keski-Suomen strategiaan 2025–2040 on kirjattu tavoitteina Keski-Suomen hiilineutraalius ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäytys vuoteen 2030 mennessä (Keski-Suomen liitto 2021). Energian osalta tavoitteiksi on asetettu muun muassa investoiminen

polttoon perustamattomiin teknologioihin, kuten tuulivoimaan. Hiilineutraalisuustavoitteeseen pääsemiseksi maakunnassa on käynnistynyt tiekarttatyö joulukuussa 2021. Tavoitteena on kokonaiskestävyyden periaatteisiin nojaava hiilineutraaliuden tiekartta.

Aiempia Keski-Suomen ilmastotyötä ohjaavia asiakirjoja ovat Keski-Suomen ilmastostrategia 2020 (Keski-Suomen liitto 2011) ja sen jatko, Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030 (Keski-Suomen liitto 2018). Keski-Suomen ilmastostrategia 2020 hyväksyttiin marraskuussa 2011. Strategian keskeisinä tavoitteina oli kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, uusiutuvan energian osuuden nostaminen ja ilmastotietoisuuden lisääminen. Strategian seuraajaksi laadittiin konkreettisempi Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030. Ohjelman yhtenä tavoitteena on uusiutuvilla energiantuotantotavoilla tuotetun energian osuuden kasvattaminen. Tavoitteeksi on asetettu monipuolinen uusiutuvan, paikallisen energian käyttö, huomioiden suunnittelussa energiatehokkuus ja erilaiset paikalliset uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet.

Keski-Suomen maakuntakaavassa hankealue on osoitettu biotalouteen tukeutuvana alueena (Keski-Suomen liitto 2017). Maakuntakaavan tuulivoimaa koskevat merkinnät ovat vuodelta 2012. Voimassa oleva Keski-Suomen maakuntakaava on tuulivoiman ohjausvaikutukseltaan vanhentunut, sillä maakuntakaavassa on osoitettu vain kaksi seudullisesti merkittäville tuulivoimahankkeille soveltuvaa aluetta (Keski-Suomen liitto 2020). Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on tullut vireille 3.9.2020. Tuulivoiman osalta maakuntakaavan päivityksen tavoitteena on osoittaa maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet. Keski-Suomen maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 8.12.2023 Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta.

Sähkönkulutus oli vuonna 2022 Kyyjärvellä noin 11 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 54 prosenttia, palveluiden ja rakentamisen noin 27 prosenttia ja teollisuuden noin 18 prosenttia. Karstulassa sähkökulutus oli vuonna 2022 noin 36 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 53 prosenttia, palveluiden ja rakentamisen noin 22 prosenttia ja teollisuuden noin 25 prosenttia (Energiateollisuus ry 2023).

Hanhinevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (24 kpl, yksikköteho enintään 10 MW) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 800 GWh.

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

3 Hankkeen tekninen kuvaus

3.1 Maankäyttötarve

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

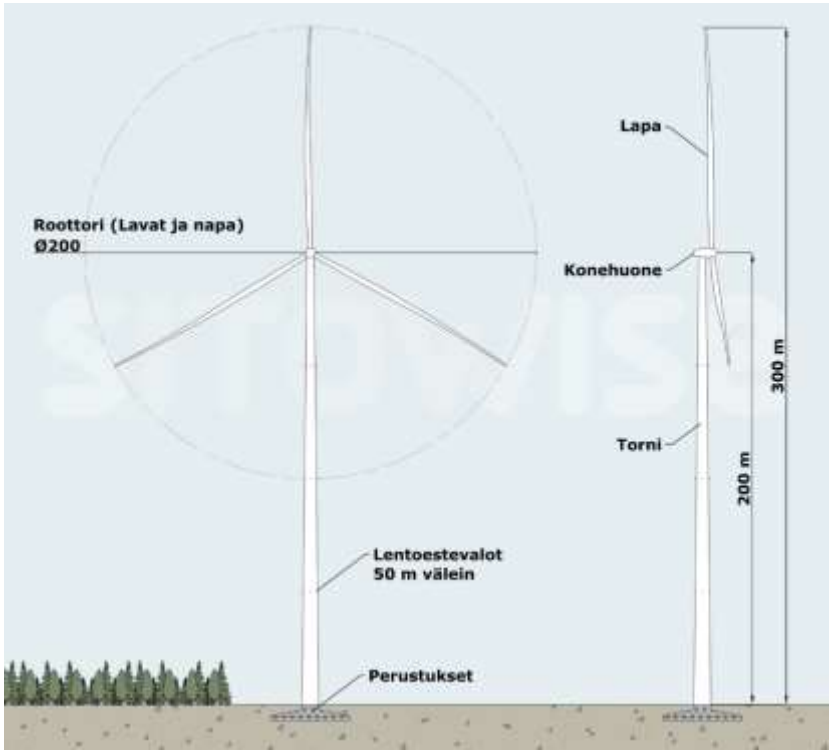
3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Hanhineva tuulivoimahanke muodostuu enintään 24 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, tuoantoalueen sähköasema, voimalat sähköasemaan yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit) sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Alajärvellä liitettävä 110 kV tai 400 kV voimajohto.

3.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Hanhinevan tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina tai harustettuina torneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.

Hanhinevan tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 metriä ja lapojen pituus enintään 100 metriä, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Tuulivoimalan rakenne ja koko.

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

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

3.2.2 Tieverkosto

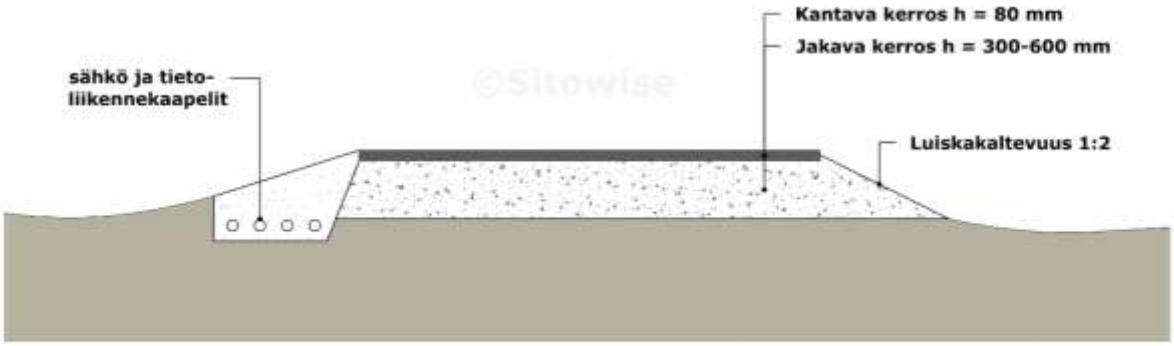
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien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

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet hankkeen maksimitoteutusvaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1). Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-3).

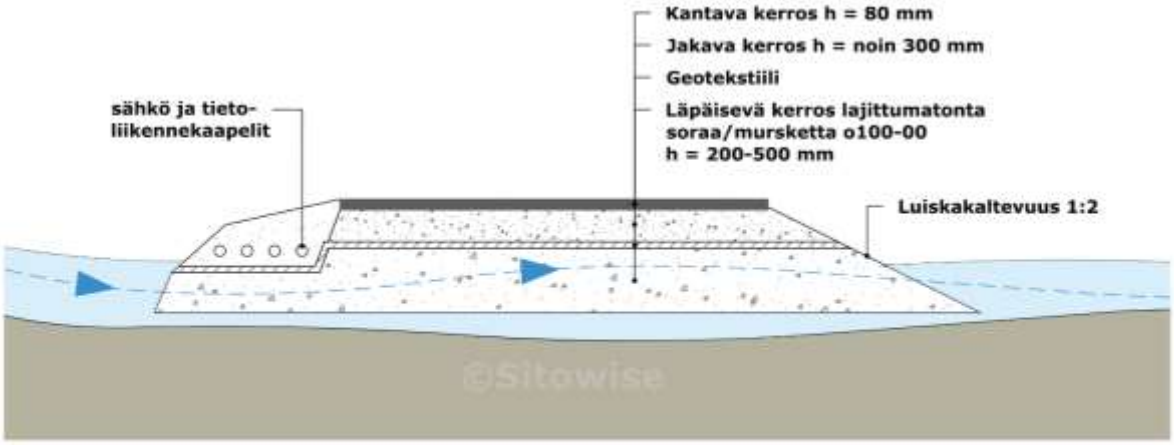
Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Taulukko 3-1. Hanhinevan tuulivoimahankkeen molempien toteutusvaihtoehtojen teiden pituudet, huomioiden vaan hankkeen edellyttämät tiet.

Tuulivoimahankkeen tiestö	Olemassa oleva tai parannettava tie	Uusi tie
VE1 (24 voimalaa)	28,1 km	6,5 km
VE2 (14 voimalaa)	25,7 km	4,4 km



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



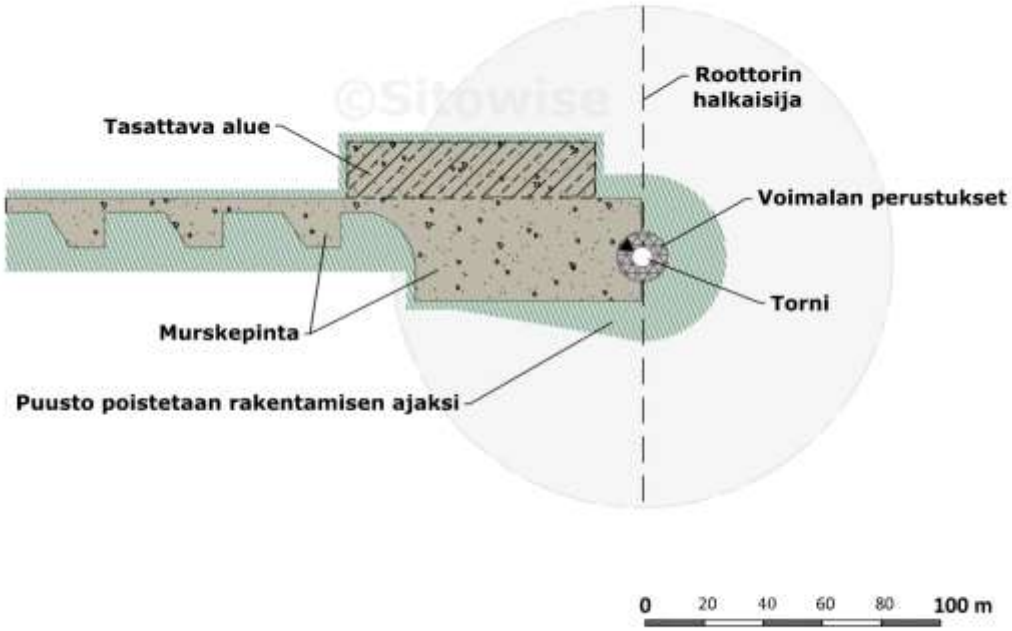
Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Kuva 3-3. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

3.2.3 Työskentely- ja varastointialueet

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

Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka.

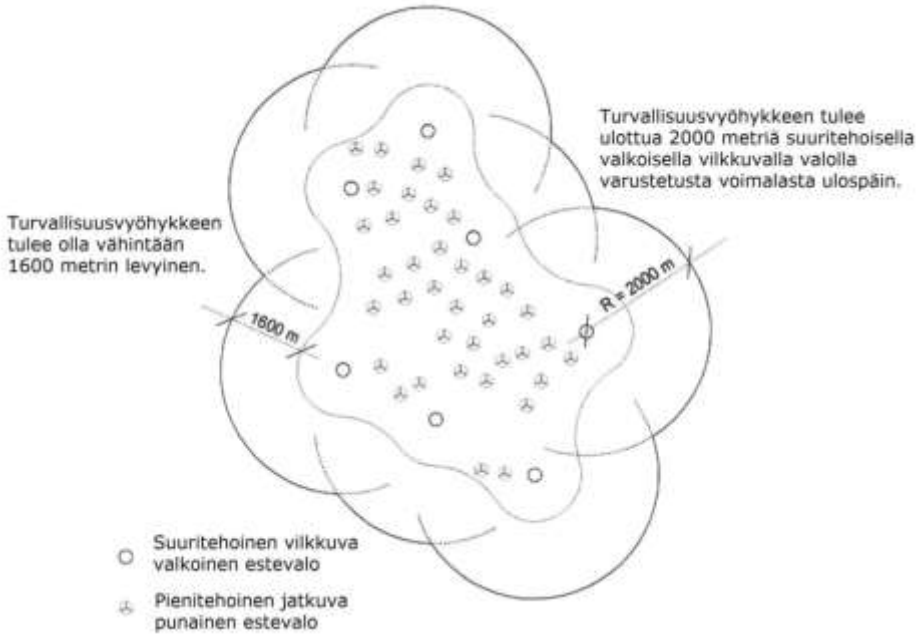


Kuva 3-4. Tuulivoimalan tyypillinen kokoamis- ja pystytysalue.

3.2.4 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Kuva 3-5, Taulukko 3-2). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 prosenttia. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. 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).



Kuva 3-5. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta (Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom 2020).

Taulukko 3-2 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020b).

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

3.3 Sähkönsiirron rakenteet

3.3.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Tuotantoalueelle tarvitaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa. Maakaapelien sijoittuminen vaihtoehdossa VE1 on esitetty Kuva 2-1 ja vaihtoehdossa VE2 Kuva 2-2.

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

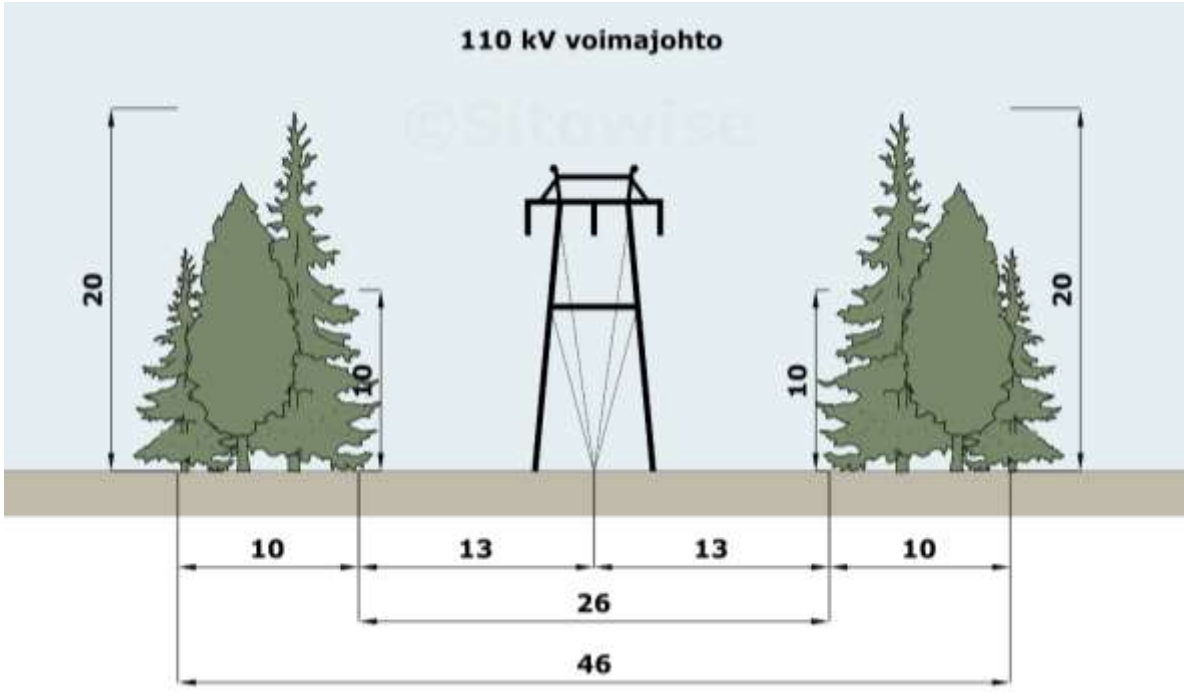
3.3.2 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuotettu sähkö on suunniteltu siirrettäväksi nykyisen voimajohdon yhteyteen rakennettavalla 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla tuotantoalueen itäosaan rakennettavalta uudelta sähköasemalta Alajärven sähköasemalle. Sähköaseman tilantarve on arviolta noin 50 metriä x 40 metriä. Sähköasemat kootaan komponenteista. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja.

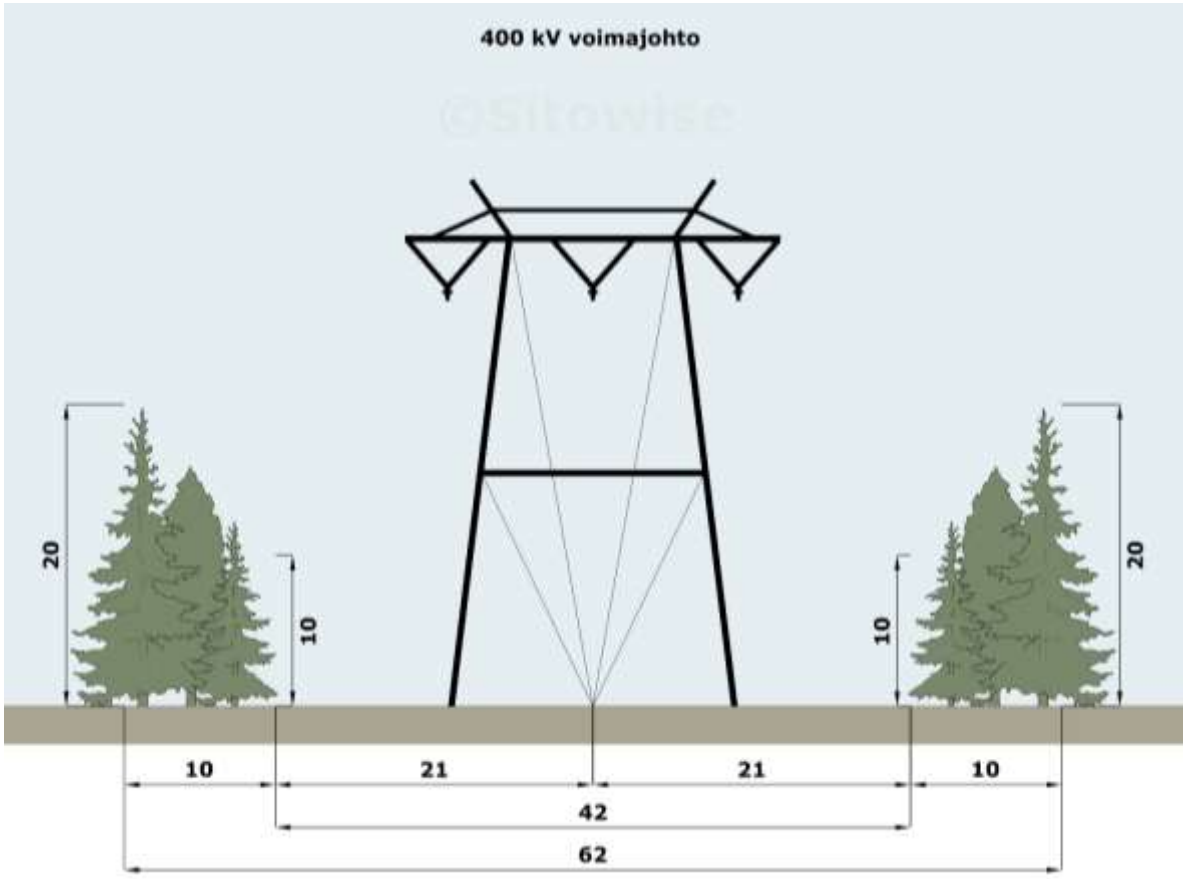
3.3.3 Voimajohdon rakenteet

Sekä 110 kV että 400 kV voimajohdon pylväät ovat todennäköisimmin harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs. Pylväiden korkeus on noin 18–23 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 200–250 metrin välein.

Nykyisen voimajohdon rinnalle rakennettaessa 110 kV tai 400 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä 20–49 metriä (Kuva 3-6 ja Kuva 3-7). Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 60–80 metriä leveäksi nykyisen noin 40 metrin sijaan. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten voimajohtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.



Kuva 3-6. Uuden rakennettavan 110 kV voimajohtoalueen periaatekuva.



Kuva 3-7. Uuden rakennettavan 400 kV voimajohtoalueen periaatekuva.

3.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

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

3.4.1 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Vaasan tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka Vaasan satamasta tuotantoalueelle on noin 200 kilometriä. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Erikoiskuljetukset edellyttävät sekä väliaikaisia että pysyviä muutoksia tieverkolla. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä. Rakentamisajan on oletettu olevan noin kolme vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuiset kerrokset ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin rakenteelliset murske-/louhekerrokset. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 4 000–6 000 neliömetriä (m^2) voimalaa kohti turbiinitoimittajasta riippuen. Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000–8 000 irto- kuutiometriä (m^3) voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Näiden lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset. Hanhineva tuulivoimahankkeen rakentamiseen kuluva kiviainesten määrät eri vaihtoehdoille on arvoitu ja kuvattu tarkemmin luvussa 10.3.1

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti hankealueen sisäpuolelta.

Hankkeen aiheuttamista liikennemääristä ja kuljetusmatkoista kerrotaan tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 0.

3.5 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

3.5.1 Tuulivoimahanke

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

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

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

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

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 1 000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydrauliikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan alueen maaperää tai pohjavettä.

3.5.2 Sähkönsiirto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja, eli hankkeesta vastaava. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid (2020) toimii seuraavin periaattein:

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

3.6 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimahankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä hankkeeseen liittyvien laitteiden ja materiaalien kierrättäminen sekä jätteiden käsittely. Käytöstä poiston työvaiheet ja siinä käytettävä kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava. Hankkeesta vastaavan maanomistajien kanssa tekemissä maanvuokrasopimuksissa on kohta, jonka mukaan hankkeesta vastaava asettaa vakuuden velvoitteiden varalta.

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 rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai maankaatopaikalle. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

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

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

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

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.

Tuulivoiman tuotannon loputtua sähkönsiirtoa varten asennetut voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomiksi jääneet hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaisenaan ja huonokuntoiset kierrätetään posliinieristeitä lukuun ottamatta. Puiset kreosootilla kyllästetyt johtopylväät käytetään energiantuotantoon ja metalliset voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen 2011). Pylväiden maanalaiset betoniperustukset jätetään

lähtökohtaisesti maastoon. Tuotantoalueelle rakennettu sähköasema lähtökohtaisesti puretaan toiminnan päättyessä.

4 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

4.1 Suunnitelmista ja luvista

Hanhinevan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset ja menettelyt on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 4-1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä (

). Luvuissa 0- 0on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

4.2 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

Taulukko 4-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kyyjärven kunnanvaltuusto Karstulan kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos tai valtioneuvosto
Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017, 14 §)	Energiavirasto
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (1501/2019) 42 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Sähkömarkkinalaki (1430/2014, 20 §)	Fingrid Oyj
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (731/2023, 55 §)	
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava / Keski-Suomen ELY-keskus
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1085/2013, 14 §)	Suomen metsäkeskus
Puolustusvoimien lausunto	Maankäyttö- ja rakennuslaki (467/2019, 4 a §)	Puolustusvoimat
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005, 37 §)	Pirkanmaan ELY-keskus
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018, 159 §)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (956/2018, 158 §)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

4.2.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava Energiequelle Oy on tehnyt kattavasti maankäyttösopimuksia tuulivoiman tuotantoalueella. Myös voimajohdon johtoalueen käyttöoikeudesta pyritään sopimaan maanomistajien kanssa. Johtoalueeseen voidaan tarvittaessa soveltaa lunastusmenettelyä (ks. alaluku 4.2.5). Hankkeesta vastaava aloittaa neuvottelut käyttöoikeudesta johtoalueeseen maanomistajien kanssa sen jälkeen, kun päätetty, mikä YVA-menettelyn aikana tarkastelluista voimajohdon reittivaihtoehdoista valitaan toteutettavaksi.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja toimiin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on sovittu maanvuokrasopimuksessa. Jos tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta ei ole sovittu vuokralaisen ja maanomistajan kesken, sovelletaan maanvuokralain (258/1966) säännöksiä. Maanvuokralain 76 §:ssä säädetään, että jos muuta ei ole sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään kiinteistölle rakentamansa rakennuksen tai laitoksen pois ja saattamaan paikan kuntoon. Säännöstä voidaan soveltaa maa-alueen vuokralaisena toimivaan tuulivoimayhtiöön (Hannes Snellman Oy 2023).

Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä maanvuokrasopimuksessa. Näin ollen voimajohdon purkamisen ja alueen ennallistamisen osalta noudatetaan maanvuokrasopimuksen ehtoja.

4.2.2 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Hanhinevan tuulivoimahankkeessa laaditaan erillisen tuulivoimaosayleiskaavat Kyyjärven ja Karstulan kuntien alueelle.

4.2.3 Rakennuslupa

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 125 §:n mukaista rakennuslupaa (1.1.2025 alkaen rakentamislupa). Lain 77 a§:n (1234/2011) mukaan oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimalan rakennusluvan myöntämisen perusteena, jos asiasta on erityisesti määrätty kaavassa. Rakennusluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen (130 §). Kyyjärvellä ja Karstulassa rakennusvalvonnan tehtäviä hoitaa Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut.

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

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

4.2.4 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

4.2.5 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi.

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

4.2.6 Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee pyytää sähkömarkkinalain 14 §:n (266/2017) mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Sähkömarkkinalain 16 §:n mukaan hankelupa on myönnettävä sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

4.2.7 Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle

Sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB risteävät kahdesti valtatien 16 kanssa, joten voimajohdon rakentamisen aikaan joudutaan työskentelemään ajoittain tiealueilla. Tiealueeseen kohdistuvaa työtä varten sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 42 §:n (1501/2019) mukaista lupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

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

4.2.8 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus

Sähkömarkkinalain 20 §:n (1430/2014) verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät voimalaitokset toiminta-alueellaan. Liittymä on 20.3 §:n mukaan kytkettävä sähköverkkoon 24 kuukauden kuluessa liittymissopimuksen tekemisestä, jos liittymän kytkemisen edellyttämät verkonhaltijan investoinnit sähköverkkoon on mahdollista toteuttaa tässä ajassa verkonhaltijan kannalta kohtuullisesti ja verkon käyttäjien suhteen syrjimättömästi.

Fingrid Oyj:n (2023) mukaan asiakkaan suurjännitteisen osuuden on puolestaan oltava valmis viimeistään 36 kuukauden kuluttua liittymissopimuksen allekirjoittamisesta. Fingridillä on oikeus irtisanoa sopimus ja vapauttaa verkon kapasiteetti muille asiakkaille, mikäli liityntää ei ole käyttöönotettu sopimuksen mukaisesti.

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

Hanhineva tuulivoiman tuotantoalue liitetään kantaverkkoon Alajärven sähköasemalla. Kyseistä sähköasemaa ja kantaverkkoa hallinnoi Fingrid Oyj, joten hankkeesta vastaavan tulee sopia kantaverkkoon liittymisestä Fingrid Oyj:n kanssa. Lisäksi sen tulee sopia sähkönsiirrosta Fingrid Oyj:n kanssa kantaverkkosopimuksella.

4.2.9 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Tuulivoimaloiden purkamiseen sovelletaan sen hetkistä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tammikuussa 2025 voimaan tulevassa rakentamislaissa (731/2023) säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja -ilmoituksesta (55 §). Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään. Tuulivoimaosayleiskaavoissa ei yleensä ole annettu määräyksiä tuulivoimaloiden purkamisluvista (Hannes Snellman Oy 2023).

Vaikka tuulivoimalan purkaminen ei edellyttäisi purkamisluvan hakemista, tuulivoimalan purkamisesta täytyy tehdä purkamisilmoitus (55.3 §). Ilmoitus rakennuksen tai sen osan purkamisesta tulee tehdä kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista. Kyyjärvellä ja Karstulassa purkamislupa- ja purkamisilmoitusasioissa toimivaltainen viranomainen on Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut.

4.2.10 Natura-arviointi

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

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arviointi Natura 2000-Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi (SPAFI0900043) alueelle. Kohteesta Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva (FI0900093, SAC/SPA) ei tehty yksityiskohtaista Natura-arviota pääosin etäisyyden takia. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen. Natura-arvion mukaan hanke ei vaikuta kielteisesti minkään lajin elinympäristöihin eikä se muuta luontotyyppejä. Hanke ei vaikuta kielteisesti Natura-alueen eheyteen.

4.2.11 Metsänkäyttöilmoitus

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

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

Metsälain 14.2 §:n mukaan metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä sähkölinjojen reunavyöhykkeiden hakkuista eikä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuusta, jos hakkuu ei kohdistu metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettuun erityisen tärkeään ympäristöön. Hanhineva tuulivoimahankkeessa tuulivoiman tuotantoalue suunnitellaan liitettävän valtakunnan sähköverkkoon useita kymmeniä kilometrejä pitkän voimajohdon avulla. Kyseessä ei siis ole pienialainen sähkölinja, joten hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus myös sähkölinjan rakentamisen varten tehtävistä hakkuista.

4.2.12 Puolustusvoimien lausunto

Maankäyttö- ja rakennuslain 4 a §:n (467/2019) mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai sotilasilmailuun.

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus Puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Energiequelle on toukokuussa 2021 saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon Hanhinevan tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

4.2.13 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.

Hanhinevan tuotantoalueella on kattava yksityis- ja metsäautotieverkosto. Merkittävin yksityistie on tuotantoalueen läpi kulkeva Pietari Brahentie, joka muodostaa vajaan kuuden kilometrin pituisen läpiajettavan lenkin valtatietä 13 (Jyväskyläntie). Sisäänajo tuotantoalueelle on alustavasti valtatieltä 13 Pietari Brahentien tielenkin molemmista päistä. Pietari Brahentiellä on tielenkin keskivaiheilla kapea Ähtyrinpuron ylittävä silta. Tielenkin läntisen liittymän nykyinen geometria palvelee kuljetuksia paremmin kuin itäisen liittymän geometria, mutta Ähtyrinpuron silta voi edellyttää myös itäisen liittymän käyttöä. Nykyisiä tuotantoalueelle johtavia metsä- ja yksityisteitä parannetaan tuulivoimahankkeen yhteydessä, joten hankkeesta vastaavan on haettava liittymien parantamiselle liittymälupaa maantiehen. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

4.2.14 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaalille liikenteelle sallitut massa- ja mittarajat, jotka on asetettu tieliikennelain 115 ja 125 §:ssä. Siksi

voimaloiden osien kuljetukset edellyttävät tieliikennelain (729/2018) 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus (191 §). Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

4.2.15 Lentoestelupa ja -lausunto

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

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

Tässä hankkeessa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus on 300 metriä, joten niille tulee hakea lentoestelupaa. Lisäksi voimaloiden kokoamiseen käytettävät nosturit ovat niin korkeita, että nostureiden käyttö edellyttää lentoesteluvan hakemista. Jos voimajohdon pylväiden korkeus on yli 30 metriä maanpinnasta, niille pylväille, jotka sijaitsevat enintään 12 kilometrin päässä Kivijärven lentokentästä, tulee hakea lentoestelupaa (ks. lähialueen lentoasemista ja -kentistä alaluku **Error! Reference source not found.**).

Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom). Ennen luvan myöntämistä Liikenne- ja viestintäviraston on selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Liikenne- ja viestintäviraston on selvityksen tueksi pyydettävä lausunto ilmaliikennepalveluntarjoajilta, lentopaikan pitäjiltä, lentomenetelmien suunnittelijoilta, niiltä viranomaisilta, joiden toimintaan haetulla esteellä voisi olla vaikutusta ja muilta asianosaisilta. Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

4.3 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt

Taulukko 4-2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeamislupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Keski-Suomen ELY-keskus

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain poikkeamislupa	Muinaismuistolaki (428/2019, 11 §)	Museovirasto

4.3.1 Ympäristölupa

Lähtökohtaisesti tuulivoimarakentaminen ei edellytä ympäristölupaa. Tuulivoimarakentaminen voi kuitenkin edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, jos siitä aiheutuu 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). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain 34 §:n mukaan ympäristölupahakemuksen ratkaisee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai tietyissä tapauksissa valtion ympäristölupaviranomainen. Tuulivoimahankkeen ympäristölupahakemus kuuluu valtion ympäristölupaviranomaisen ratkaistavaksi esimerkiksi silloin, jos toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavissa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle. Syväjärvennevan tuulivoimahankkeen ympäristölupaviranomaisena toimii tarvittaessa joko Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi, jonka muodostamaan kahdeksan kunnan yhteistoiminta-alueeseen Kyyjärvi ja Karstula kuuluu, tai Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Hanhinevan tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, ettei hanke tarvitse ympäristölupaa.

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, maa-aineksen ottamiseen tarvitaan tietyissä tapauksissa ympäristölupa. Ympäristönsuojelulain liitteen 1 (taulukko 2, kohdan 7 alakohdat c ja e) mukaan ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Edellä mainittua vähäisempään toimintaankin on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Jätelain (646/2011) hallituksen esityksessä (HE 199/2010 vp) todetaan, että rakennustoiminnassa syntyvä pilaantumaton maa-aines tai muu luonnon aines, joka hyödynnetään varmasti ja suunnitelmallisesti aineksen ottamispaikalla ilman muuntamistoimia, ei oikeuskäytännön mukaan ole jätettä. Näin ollen sen hyödyntäminen ei myöskään edellytä jätelain nojalla ympäristölupaa (Ympäristöministeriö 2020). Hanhinevan tuulivoimahankkeen maarakentamisessa todennäköisesti hyödynnetään rakentamistoiminnan aikana alueelta irrotettuja puhtaita ylijäämämaita. Niiden hyödyntämisestä ilmoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Jos tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen yhteydessä poistettujen ylimääräisten maamassojen läjitystä varten perustetaan maankaatopaikka, maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupaa (ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 1 kohdan 13 alakohta e sekä taulukon 2 kohdan 13 alakohta f). Hanhinevan hankkeessa rakentamisen yhteydessä poistetut maamassat pyritään lähtökohtaisesti hyödyntämään alueen rakentamisessa.

4.3.2 Vesilain mukainen lupa

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

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

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

4.3.3 Vesilain mukainen poikkeamislupa

Luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2:11.1). Vesilain 2 luvun 11.2 §:n mukaan lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Vesilupahakemukset tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

Hanhinevan tuotantoalueella sekä sähkönsiirtoreitin VEB läheisyydessä on vesilain toisen luvun 11 §:n vesiluontotyyppejä. Luvuissa 19 21 esitettyjen arvioiden mukaan huoltoteiden, maakaapelien sekä sähkönsiirron vaihtoehdon VEB rakentaminen todennäköisesti vaikuttavat lähteikköön sen luonnontilaa heikentävästi. Näin ollen vesilupahakemusta tarvitsee toimittaa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

4.3.4 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

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

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

Hanhinevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksen arvioinnin yhteydessä ei ilmennyt tarvetta luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeamisluvalle.

4.3.5 Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettavan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa.

4.3.6 Muinaismuistolain poikkeamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963) nojalla ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019). Luvussa 16 esitetyn arvioinnin perusteella Hanhinevan hankkeesta ei aiheudu alueella sijaitseville kiinteille muinaisjäännöksille vaikutuksia, jos muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä.

5 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

5.1 Yleistä YVA-menettelystä

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

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

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

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

5.2 YVA-menettelyn soveltaminen Hanhinevan tuulivoimahankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain (252/2017) liitteessä yksi on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tuulivoimahankkeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään kymmenen kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW. Hanhinevan tuulivoimahankkeeseen on näin ollen sovellettava YVA-menettelyä.

5.3 YVA-menettelyn osapuolet

Hanhinevan tuulivoimahankkeesta vastaava on Energiequelle Oy. Yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen ELY-keskus. YVA-ohjelman, -selostuksen ja selvitysten toteuttajana, YVA-konsulttina, toimii Sitowise Oy. Ympäristövaikutusten arvioinnin laatijat on esitelty alla olevassa Taulukko 5-1.

Taulukko 5-1. YVA:n laatijoiden pätevyys.

Asiantuntija	Työkokemus ja vastuualue
Eerika Tapio, MMM (metsäekologi), ympäristösuunnittelija (AMK), IPMA C-taso	**YVA-projektipäällikkö.** Yli 14 vuoden kokemus projektienhallinasta ja erilaisista ympäristöhankkeista sekä -suunnittelusta. Erityistä osaamista YVA-menettelystä, sidosryhmäyhteistyöstä, sosiaalisten ja porovaikutusten arvioinnista sekä laaduntarkkailusta.
Lisa Leinonen, MMM (ympäristötiede)	**YVA- projektikoordinaattori ja paikkatietovastaava, viestinnän ja tutkien sekä ilmanlaadun vaikutusarviointi.** Yli puolen vuoden kokemus tuulivoima YVA-projektien koordinoinnista ja paikkatietotehtävistä. Vuoden kokemus maataloustutkimusavustavissa tehtävissä.
Salla Vikki, FM (maantiede)	**Kaavansuunnittelija, maankäytön, yhdyskuntarakenteen, elinkeinon ja luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusarviointi. Sisäisen tiestön ja maakaapeloinnin suunnittelu.** Hänellä on kolmen vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden suunnittelusta sekä hanketoimijan että YVA- ja kaavakonsultin roolissa. Hänellä on kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä
Hanna Halonen, DI (ympäristötekniikka), FM (kemia)	**Pohjavesien, maa- ja kallioperän sekä ympäristöriskien vaikutusarviointi.** Halosella on 2 vuoden kokemus ympäristövaikutusten

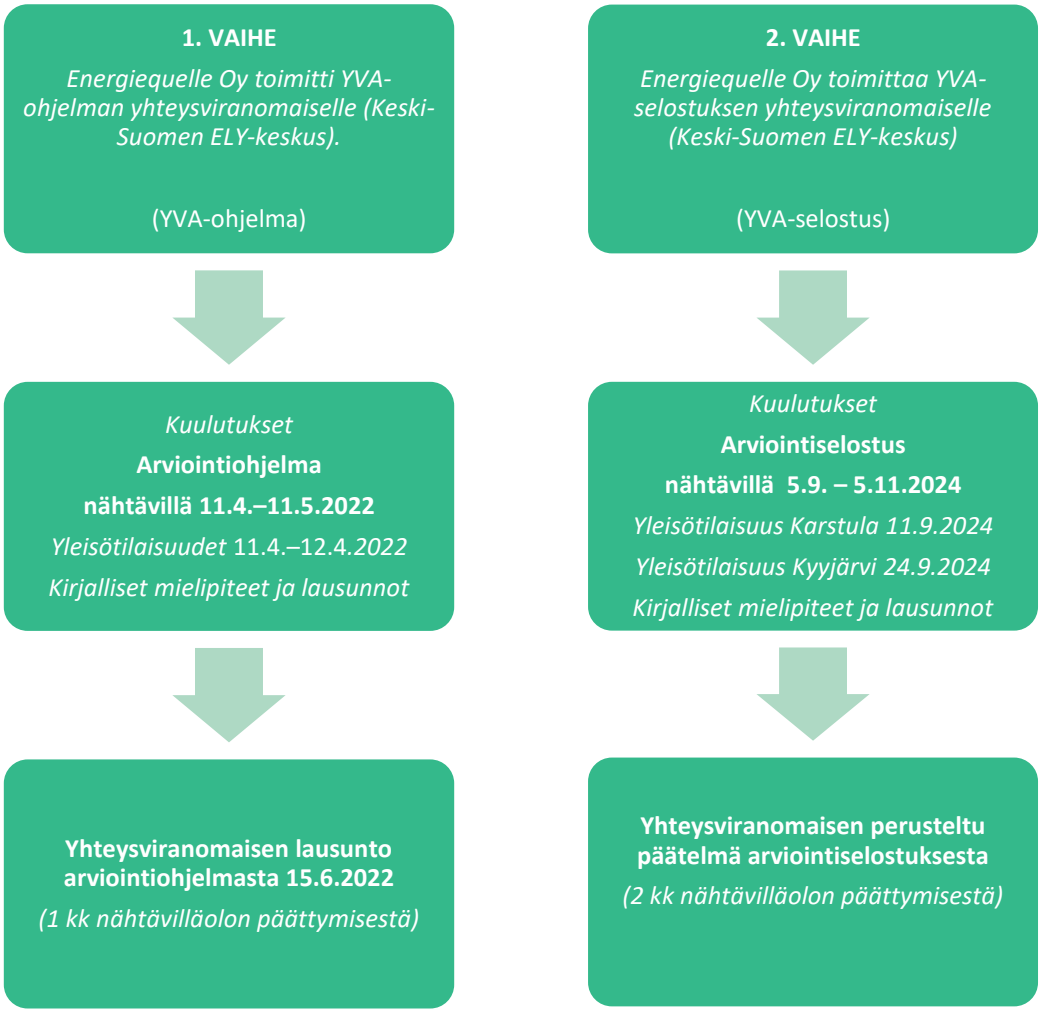
Asiantuntija	Työkokemus ja vastuualue
	arvioinneista, erilaisista ympäristöselvityksistä ja tarkkailuraporttien laatimisesta sekä 4 vuoden kokemus vesianalytiikasta ja tulosten arvioinnista.
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti	**Maiseman ja kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutustenarviointi.** Piipposella on kymmenen vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta eri mittakaavan hankkeissa. Piipposella on erityisesti kokemusta suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinneista ja YVA-hankkeista. Piipponen on lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun.
Paula Lamminsalo, hortonomi (YAMK), maisemasuunnittelija	**Maiseman, kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutustenarviointi.** Lamminsalolla on yli 15 vuoden kokemus monipuolisista suunnitteluhankkeista selvityksineen ja vuoden kokemus maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvistä vaikutusarvioinneista ja YVA-menettelystä.
Jussi-Pekka Manner, FM (ympäristömuutos ja -politiikka)	**Kasvillisuuden ja luontotyyppien vaikutusten arviointi**. Luontoselvitykset: kasvillisuus- ja luontotyypit, vaikutukset luonnonsuojelualueisiin. Mannerilla on yli viiden vuoden kokemus luontoselvityksistä (kasvillisuus- ja luontotyypit, liito-orava, lepakot) ja vaikutusten arvioinnista mm. tuulivoima-, voimajohto-, väylä- ja kaavoitushankkeissa.
Kaisuliina Vihanti, DI (rakennusteniikka)	**Liikenteen vaikutusarviointi.** 4 vuoden kokemus liikenteen vaikutusten arvioinnista ja 9 vuoden kokemus liikennealalta monipuolisissa suunnittelu- ja selvitystöissä kattaen eri kulkumuodot sekä erilaiset liikenneympäristöt.
Kati Kankainen, FM (maantiede)	**Varaprojektipäällikkö, YVA laadunvarmistus**. Kankaisella on 2,5 vuoden kokemus YVA- ja kaavamenettelyjen johtamisesta ja koordinoinnista sekä yli 15 vuoden kokemus projektinhallinnasta, sidosryhmäyhteistyöstä ja erilaisista ympäristöhankkeista.
Markku Huttunen, FT (biologia)	**Luonto- ja linnustovaikutusarviointi, linnustoselvitykset**. Yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämisprojekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja raportointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin.
Matti Koutonen, Ins. AMK (yhdyskuntasuunnittelu, energia- ja ympäristötekniikka), erä- ja luonto-opas	**Linnustoselvitykset.** Yli kolmen vuoden kokemus YVA- ja kaavahankkeista sekä niihin liittyvien luontoselvitysten tekemisestä ja vaikutusten arvioinneista. Yli 15 vuoden kokemus luontomatkailun, virkistys- ja retkeilypalveluiden sekä ympäristönhoidon parista. Yli 30 vuoden kokemus luonto- ja lintuharrastuksista.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka)	**Ilmastovaikutusten arviointi**. Lehikoisella on yli neljän vuoden kokemus hiilijalanjälkilaskennoista ja ilmastovaikutusten arvioinneista.
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)	**Sosiaalisten vaikutusten arviointi**. Yli 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa. Perehtynyt ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntien erityispiirteisiin, asumisen arvostuksiin ja valintoihin ja yhteisöllisyyteen liittyviin kysymyksiin. Konsulttina runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa, mukaan lukien tuulivoimahankkeet. Erityisosaamista laadulliset menetelmät, teema- ja fokusryhmähaastattelut, erilaiset kyselyt ja selvitykset.
Timo Huhtinen, DI, YKS 245	**Kaavan laatija ja kaavaan laadunvarmistaja**. Yli 25 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA:sta ja ympäristökonsultoinnista. FISE Oy:n

Asiantuntija	Työkokemus ja vastuualue
	myöntämä kaavanlaatijan pätevyys (YKS-245). Tehnyt mm. asema- ja yleiskaavoja, maankäytön suunnitelmia, ympäristövaikutusten arviointimenettelyjä ja kaavojen ympäristövaikutusselvityksiä. Hallitsee paikkatieto-ohjelmien ja -aineistojen soveltamisen YVA:ssa, ympäristöselvityksissä ja kaavoituksessa sekä projektien sisäisen ja ulkoisen vuorovaikutuksen, tiedottamisen sekä raportoinnin ja taittamisen.
Soila Silvonen, FT (akvaattiset tieteet)	**Pintavesien vaikutusarviointi**. Yli seitsemän vuoden kokemus vesistöekologiasta painottuen erityisesti vesistöjen kuormituksen ja kunnostuksen arviointiin ja tutkimukseen.
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)	**Melun ja välkkeen vaikutusarviointi.** Kolmen vuoden kokemus infrahankkeiden YVA-menettelyistä käsittäen hankkeiden melu- ja tärinävaikutukset. Vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjen melu ja välkevaikutuksista. Lisäksi yleistä kokemusta meluun ja meluntorjuntaan liittyen yli viisi vuotta.

5.4 Arviointimenettelyn vaiheet

5.4.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

5.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Energiequelle Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaiselle (Keski-Suomen ELY-keskus). Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville 11.4.–11.5.2022 väliseksi ajaksi. Arviointiohjelmassa esiteltiin hanke sekä sen tavoite ja tarkoitus. Lisäksi kuvattiin hankealueen, suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sekä niiden ympäristön nykytila. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja vaikutusten arviointi on

suunniteltu toteutettavan, sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 15.6.2022. Lausuntoon on liitetty arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet. Lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen on 15.6.2022 YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut sen kattavan YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiselostuksessa sekä siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa on huomioitu yhteysviranomaisen esiin tuomat asiat, jotka on koottu tiivistetysti liitteessä 13 olevaan taulukkoon. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on myös esitetty YVA-selostuksen liitteessä 14.

5.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

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

Taulukko 5-2).

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 riittävyydestä nähtävillä olon aikana. YVA-selostuksen yhteydessä esitettävistä Natura-arvioinneista voi antaa lausunnon Natura-alueen haltija.

Taulukko 5-2. YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

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

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

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

5.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa sille toimitetun YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii **perustellun päätelmän** hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-lain 2 §:n mukaan perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää

perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, kansainvälisen kuulemisen tulosten sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

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

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

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

5.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. 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, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit, YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat julkisia tietolähteitä.

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kaikilla, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun. Tämä tehdään jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle nähtävilläoloaikana. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

Hanhinevan tuulivoimahankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 11.4.2022 Kyyjärven Kivirannan salissa ja 12.4.2022 Karstulan kunnantalon Himmelin valtuustosalissa. Kyyjärven tilaisuuteen osallistui paikan päällä 31 ja etäyhteydellä 22 hankkeesta kiinnostunutta. Karstulan tilaisuuteen osallistui kuusi paikan päällä ja seitsemän osallistujaa etäyhteydellä. Myös YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaavat tilaisuudet Kyyjärvellä ja Karstulassa etäyhteysmahdollisuuksin. Tilaisuuksissa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista, ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat hankkeesta vastaava (Energiequelle Oy), yhteysviranomainen (Keski-Suomen ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy). Yleisötilaisuuksien lisäksi järjestetään kolmas ylimääräinen ja yhteinen tilaisuus viereisen Kirvesvuoren tuulivoimahankkeen kanssa. Ylimääräisen tilaisuuden tarkoitus on antaa hankkeista kiinnostuneille enemmän aikaa keskustelulle ja kysymyksille.

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla:

www.ymparisto.fi/HanhinevantuulivoimahankeYVA

Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-asiakirjojen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

5.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Hanhinevan tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista.

Tuulivoimaosayleiskaava laaditaan erikseen hankkeen molempiin sijaintikuntiin, Kyyjärvelle ja Karstulaan. Hankkeesta vastaavan tekemät kaavoitusaloitteet on hyväksytty Kyyjärven kunnassa toukokuussa 2021 ja Karstulan kunnassa maaliskuussa 2021.

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

Hanhinevan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) asetettiin nähtäville Kyyjärvellä ja Karstulassa 11.4.2022 – 11.5.2022 eli samalle ajanjaksolle kuin YVA-ohjelman oli nähtävillä (11.4.2022 – 11.5.2022). Tuulivoimaosayleiskaavojen luonnosten nähtävillä olo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. Kaavaehdotuksessa tullaan huomioimaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

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

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

5.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Energiequelle Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle huhtikuussa 2022. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto huomioitiin vaikutusten arviointityössä, jota suoritettiin syksyn 2022 ja kevään 2024 välisenä aikana. Arviointia varten tehtävät maastoselvitykset on toteutettu maastokausilla 2020–2021. Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen asettaa hankkeesta vastaavan toimittaman YVA-selostuksen nähtäville 5.9.-5.11.2024, 60 vuorokauden ajaksi. Yhteisviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta nähtävilläoloajan jälkeen. Tavoitteellinen aikataulu perustellun päätelmän saamiseksi on vuoden 2024 mennessä.

6 Arviointityön kuvaus

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä mainitut päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennus- tai purkuvaiheessa tai käytön aikana.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tuulivoimala-alueiden, tiestön, maakaapeleiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

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

6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Hanhinevan tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Karstulan, Kyyjärven, Kivijärven, Kinnulan, Perhon, Vimpelin, Soinin, Saarijärven ja Kannonkosken kuntien sekä Alajärven ja Ähtärin kaupunkien alueelle. Yhteisvaikutusten tarkastelualue vaihtelee vaikutustyypeittäin ollen laajimmillaan maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuinen. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty mm. Kuva 6-1.

Taulukko 6-1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (n. 2–5 km), sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt (noin 500 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden (Ympäristöministeriö 2014) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määräytyvällä, alustavasti noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 m etäisyydelle.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta lähialueelta kaukoalueelle noin 0–20 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista huomioiden alueen vaihtelevat maastonmuodot (esim. korkeat vaara-alueet). Sähkönsiirron osalta tarkastellaan vaikutuksia noin 200–1 000 m etäisyydellä johtoalueesta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua, tuontisatamasta hankealueelle.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan hankealueen vesistöihin sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on 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 hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistetaan tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.



Kuva 6-1.Hanhinevan tuotantoalueesta lähtevät etäisyysvyöhykkeet.

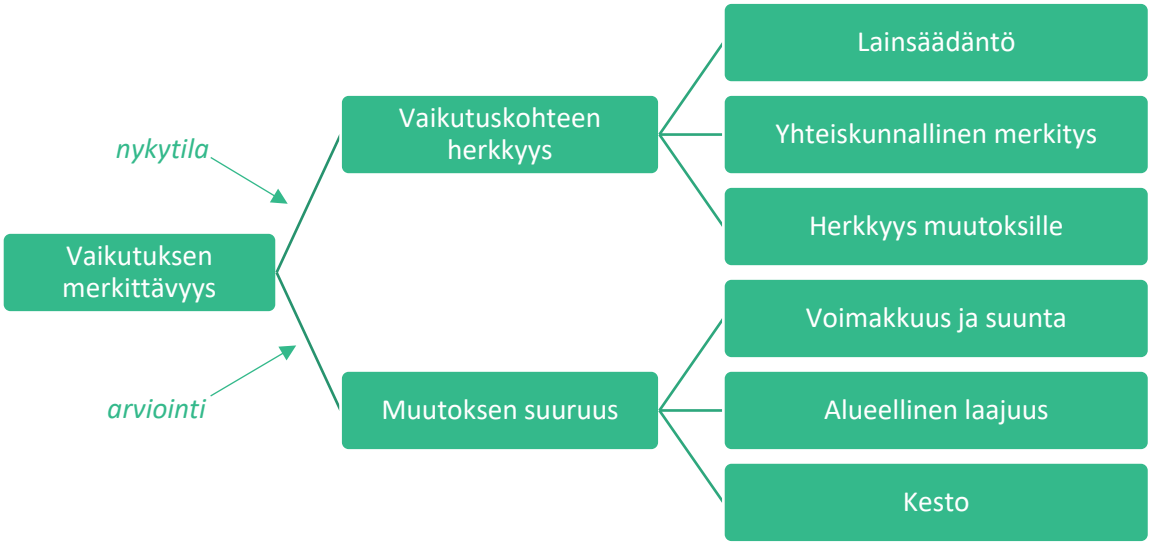
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi) kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyypissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2**Error! Reference source not found.**) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6-2, Taulukko 6-3 ja

Taulukko 6-4).

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusiasteisesti (Taulukko 6-5 ja

Taulukko 6-6). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 6-2.Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 6-2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

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

Taulukko 6-3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

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

Taulukko 6-4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

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

Taulukko 6-5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

Taulukko 6-6. Vaikutuksen merkittävyyden luokat ja niiden esittäminen YVA-selostuksessa.

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

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

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

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

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

6.6 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Palautteen perusteella lisätietoja on pyydetty esimerkiksi Telia Finland Oy:ltä. Hanhinevan tuulivoimahanketta varten on vuosina 2021–2022 toteutettu useita erillisselvityksiä (kts.

Taulukko 6-7), joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Aineistot ja lähtötiedot esitellään tarkemmin teemoittaisissa arviointiluvuissa (luvut 8–27). Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu olemassa olevaan ohjeistukseen, kuten Tuulivoimarakentamisen suunnittelu –ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2016).

Taulukko 6-7. Hanhinevan tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Maastoselvitys	Ajan-kohta	Kuvaus ja laatija
Arkeologinen inventointi	2021	Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologian Palvelu Oy.
Asukaskysely	2023	Posti-/verkkokysely asukkaille. Sitowise Oy
Havainnekuvat	2024	Valokuvien otto Sitowise Oy. Kuvasovitteiden laadinta Etha WInd Oy.
Hiilitasalaskennat	2024	Tuulivoiman hiilitaselaskelma. Sitowise Oy.
Kasvillisuus- ja luonto-tyyppiselvitys	2020–2021	Tuotanto- ja sähkönsiirtoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Sitowise Oy.
Lepakkoselvitys	2020	Lepakkoselvitysten maastotyöt toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaan. Lepakoiden havainnointi ultraäänidetektorilla ja lajien määritys BatSound-ohjelmistolla. Sitowise Oy.
Maisemaselvitys	2022-2024	Maisemaselvitys laaditaan omana erillisselvityksenään, jonka tavoitteena on antaa kattava ja yhteismitallinen kuva tuulivoima-alueen ja sen vaikutusalueen olosuhteista; maiseman nykytilasta, arvoista, ominaispiirteistä sekä maiseman herkkyydestä ja sietokyvystä suhteessa tuulivoimaan. Sitowise Oy
Melumallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Metsästäjien ryhmähaastattelu	2022	Ryhmähaastattelu alueen metsästysseurojen edustajille. Sitowise Oy.
Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto	2020	Muuttolinnuston seuranta toteutettiin pisteseurantamenetelmällä. Sitowise Oy.
Natura-arvio Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva	2024	Luonnonsuojelulain 35 §mukainen Natura-vaikutusten arvio hankkeen toteuttamisen vaikutuksista Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva Natura-alueeseen. Sitowise Oy.
Natura-arvio Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi	2024	Luonnonsuojelulain 35 §mukainen Natura-vaikutusten arvio hankkeen toteuttamisen vaikutuksista Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi Natura-alueeseen. Sitowise Oy.
Näkemäalueanalyysi	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Pesimälinnustoselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Päiväpetolintuselvitys	2020	Suuren uhanalaisenpetolinnun reviirin tilanteen selvitys pisteseurantamenetelmällä. Sitowise Oy.
Pöllöselvitys	2020	Selvityksessä käytettiin kartoituslaskentamenetelmä. Sitowise Oy.
Viitasammakkoselvitys	2020	Toteutettiin linnustoselvityksen yhteydessä kuuntelemalla kutuääntelyä. Sitowise Oy.
Välkemallinnus	2021	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.

6.7 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat vielä YVA-menettelyn jälkeen muuttua, johtuen mm. tekniikan kehittymisestä, neuvotteluiden sekä YVA-

menettelyn ja mahdollisten lisäselvitysten tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto.

Epävarmuutta liittyy selvitysten oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista perustelluista syistä valituille alueille. Selvityksiin on myös ollut käytettävissä rajallinen määrä aikaa, joten niitä priorisoitiin tärkeimpiin lajeihin/kohteisiin/tahoille. Hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueen ulkopuolella luontoselvitykset eivät ole siis kattavia. Mallinnuksiin liittyy menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttaa sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin pääosin jäänyt huomattavaa epävarmuutta. Niiden vaikutusten osalta, joiden arviointiin jäi huomattavaa epävarmuutta, joka on selvityksin vähennettävissä, on seurantaohjelmassa esitetty jatkoselvityksiä.

YVA-selostuksessa on vaikutustyypeittäin (luvut 8–26) esitetty epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvattu, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa.

7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

7.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle. Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös mahdolliset muut toiminnassa tai suunnitteilla olevat infrahankkeet huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä laajuudessa kuin niistä on saatavilla tietoa. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi hankkeet, jotka vaikuttavat samoihin sähkönsiirtoverkkoihin tai muodostavat erityistä liikennettä samoille reiteille tarkasteltavan tuulivoimahankkeen kanssa, tai muut maankäyttöä merkittävästi muuttavat hankkeet lähialueilla.

Yhteisvaikutusten vaikutusten arviointiin valittiin korkeintaan 30 kilometrin päässä Hanhinevan tuotantoalueesta sijaitsevat tuulivoima- ja kaivoshankkeet (Kuva 7-1 ja

). Tässä YVA-selostuksessa hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin kutakin vaikutustyyppiä käsittelevässä luvussa.

7.2 Tuulivoimahankkeet

Hanhinevan hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmät Hanhinevan tuotantoaluetta toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat:

- Korkeakangas (Karstula), yhdeksän voimalaa, noin viisi kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta luoteeseen
- Hallakangas (Kyyjärvi), kahdeksan voimalaa, noin yhdeksän kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta koilliseen
- Möksy (Alajärvi), 13 voimalaa, noin 12 kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta länteen
- Louhukangas (Alajärvi), 23 voimalaa, noin 14 kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta
- Alajoki (Perho), seitsemän voimalaa, noin 15 kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta luoteeseen
- Limakko (Perho), yhdeksän voimalaa, noin 20 kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta pohjoiseen
- Konttisuo (Perho), seitsemän voimalaa, noin 26 kilometriä Hanhinevan tuotantoalueesta lounaaseen

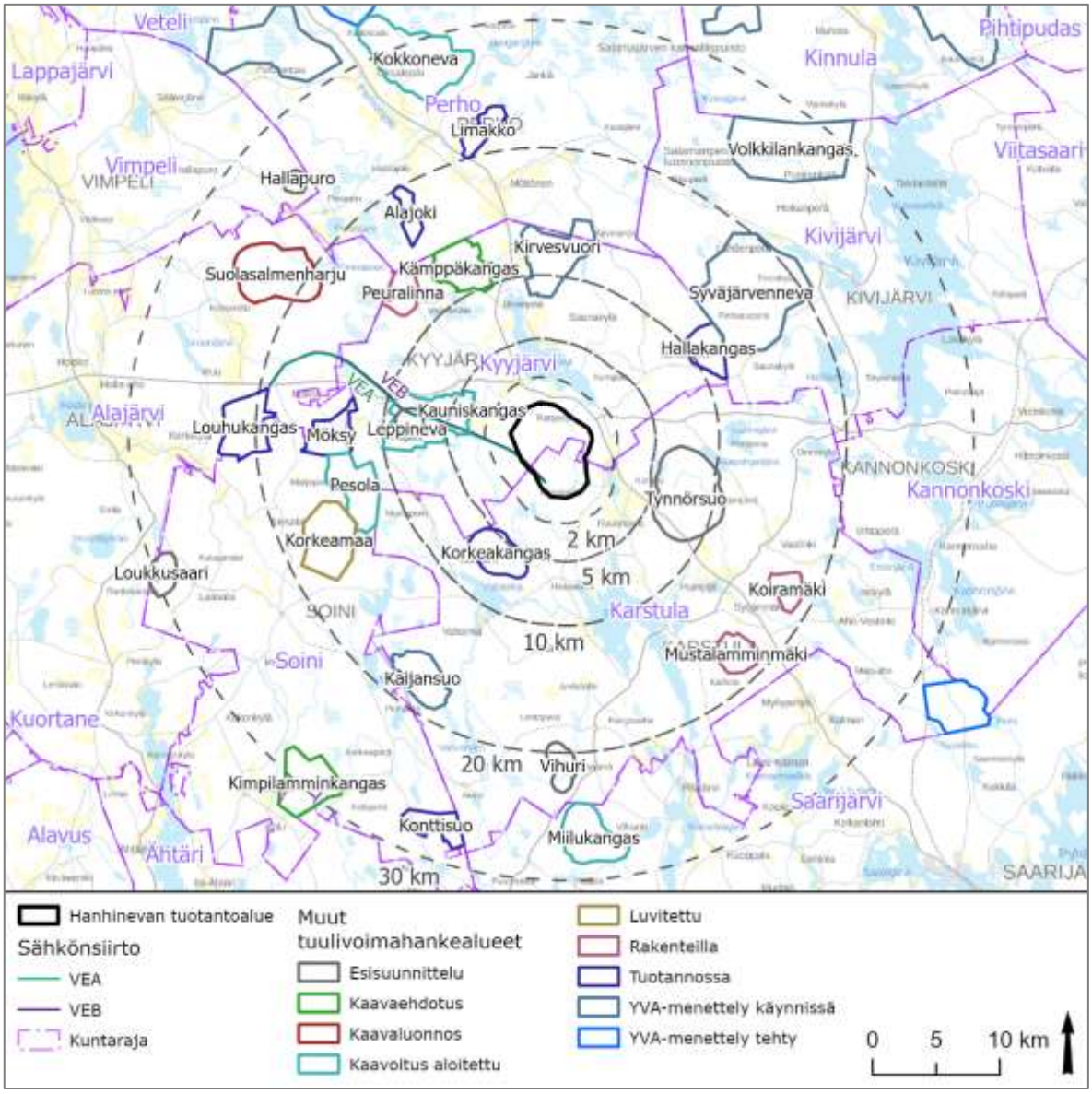
Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Hanhinevan tuotantoalueesta on yksi kaavoitusvaiheessa (Kauniskangas), kaksi esisuunnittelu vaiheessa (Leppineva ja Tynnörsuo) ja yksi YVA-menettelyssä Kirvesvuoren tuulivoimahanke. Noin 11–20 kilometrin etäisyydellä suunnitellaan kaavoitusvaiheessa olevia kolme (Kämppäkangas, Suolasalmenharju ja Pesola), kaksi YVA-menettelyssä (Syväjärvenneva ja Kaijansuo), yksi luvitettu (Korkeamaa) ja yksi esisuunnittelussa Vihuri tuulivoimahanke. Lisäksi samalla etäisyydellä on kolme rakenteilla (Peuralinna, Mustalamminmäki ja Koiramäki) tuulivoimahanketta. Yli 20 kilometrin etäisyydellä on suunnitteilla kaavoitusvaiheessa kolme (Kokkoneva, Miilukangas ja Kimpilammenkangas), kolme esisuunnitteluvaiheessa (Loukkusaarri, Vihuri ja Hallapuro) sekä yksi YVA-menetellyssä Volkkilankankaan tuulivoimahanke.

Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Hanhinevan tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 7-1,

).

Taulukko 7-1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Hanhinehan tuotanto-alueesta.

Hanke, sijaintikunta	Hanketoimija	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Kauniskangas, Kyyjärvi	WestWind Oy	enintään 15 voimalaa + aurinkovoima	Kaavoitus aloitettu	3 km
Korkeakangas, Karstula	OX2	9 voimalaa	Tuotannossa	5 km
Lappineva, Kyyjärvi	WestWind Oy	8 voimalaa	Esisuunnittelu	5 km
Tynnörsuo, Kartsula	Abo Energy Oy	9–15 voimalaa	Esisuunnittelu	5 km
Vihuri, Karstula	WestWind Oy	4 voimalaa + aurinkovoima 20 MW	Esisuunnittelu	5 km
Kirvesvuori, Kyyjärvi, Perho	Energiequelle Oy	13–20 voimalaa	YVA-menettely käynnissä	8 km
Hallakangas, Kyyjärvi	BlackRock Real Assets	8 voimalaa	Tuotannossa	9 km
Peuralinna, Kyyjärvi	Suomen Hyötytuuli Oy	7 voimalaa	Rakenteilla	10 km
Kämppäkangas, Kyyjärvi	Myrksy Energia Oy	9 voimalaa	Kaavaehdotus	10 km
Pesola, Soini	Suomen Hyötytuuli Oy	5–8 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	11 km
Möksy, Alajärvi	Ilmatar Energy Oy	13 voimalaa	Tuotannossa	12 km
Syväjärvenneva, Kivijärvi	Metsähallitus	15–30 voimalaa	YVA-menettely käynnissä	12 km
Louhukangas, Alajärvi	Ilmatar Energy Oy	23 voimalaa	Tuotannossa	14 km
Alajoki, Perho	Suomen Hyötytuuli Oy	7 voimalaa	Tuotannossa	15 km
Mustalamminmäki, Karstula	Greenwatt Oy	6 voimalaa	Rakenteilla	15 km
Koiramäki, Karstula	Greenwatt Oy	6 voimalaa	Rakenteilla	15 km
Korkeamaa, Soini	OX2	17 voimalaa	Luvitettu	15 km
Kaijansuo, Karstula	Vapo Terra Oy (Neova)	6–8 voimalaa	YVA-menettely käynnissä	16 km
Suolasalmenharju, Alajärvi	Pohjan Voima	9 voimalaa	Kaavaluonnos	18 km
Limakko, Perho	Limakon Tuulipuisto Ky	9 voimalaa	Tuotannossa	20 km
Volkkilankangas, Kivijärvi	Winda Energy Oy	Enintään 30 voimalaa	YVA-menettely käynnissä	24 km
Kokkoneva, Perho	Suomen Hyötytuuli Oy	30–40 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	25 km
Miilukangas, Saarijärvi	Ilmatar Energy Oy	8 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	25 km
Hallapuro, Vimpeli	Neoen Renewables Finland Oy	16–24 voimalaa	Esisuunnittelu	25 km
Konttisuo, Soini	Energiequelle Oy	7 voimalaa	Tuotannossa	26 km
Kimpilamminkangas, Soini, Ähtäri	Energiequelle Oy	24–29 voimalaa	Kaavaehdotus	27 km
Loukkusaari, Soini	Suomen Hyötytuuli Oy	2–5 voimalaa	Esisuunnittelu	28 km



Kuva 7-1. Eri suunnitteluvaiheessa tai toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Hanhinehan tuotantoalueesta.

7.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Tuotantoalueelle ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2024). Sähkönsiirtoreittien loppuosaan sijoittuu Plethora Green Energy Finland Oy:n malminetsintävaraus (VA2023:0020-01). Noin 25 kilometriä tuotantoalueesta länteen Southern Ostrobothnia Minerals Oy on hakenut malminetsintälupaa (ML2019:0095-01) (Kuva 10-1).

Tiedossa ei ole muita hankkeita tai suunnitelmia hankealueen läheisyydessä.

OSA II

Vaikutusten arviointi

8 Kaavoitustilanne

8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Hanhinevan tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteuttaminen on esitetty alla (Taulukko 8-1):

Taulukko 8-1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen.

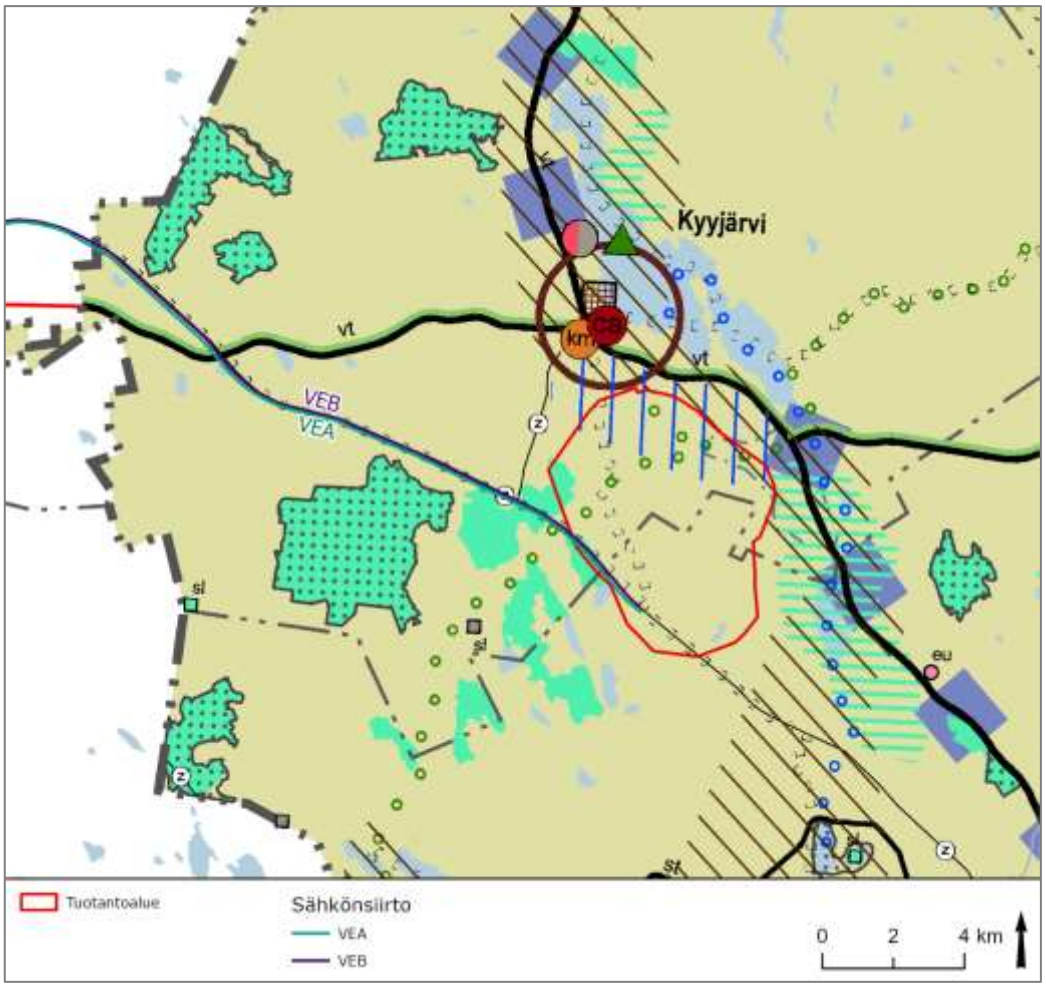
Tavoite	Toteutuminen
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta meluhaittojen ehkäisemiseksi.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä.	Tuulivoima edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä ne ovat uusiutuvia energiatuotantomuotoja. Hanke ei vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa hankealueesta säilyy nykyisessä metsätalouskäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouskäyttöä.
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 toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Hanhinevan tuulivoimahanke koostuu enimmillään 24 tuulivoimalasta ja ne on sijoitettu keskitetysti Hanhinevan alueelle. Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtoja ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä.

8.2 Maakuntakaavat

8.2.1 Keski-Suomen maakuntakaava

Hanhinevan tuotantoalueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 28.1.2020 (Kuva 8-1). Maakuntakaava perustuu Keski-Suomen maakuntastrategian Alue 2040 -suunnitelmaan. Kaavassa painottuvat maakunnan strategiset tavoitteet, mikä näkyy esimerkiksi laajahkoina vetovoima-alueina sekä siten, että merkinnät ja määräykset koskevat seudullisesti ja maakunnallisesti merkittäviä asioita.

Maakuntakaavan ohjausvaikutus tuulivoiman suhteen on todettu vanhentuneeksi seudullisesti merkittävän tuulivoiman maakunnallisen ohjausvaikutuksen kannalta. Maakuntakaavalla 2040 vastataan tähän muuttuneeseen tarpeeseen. Keski-Suomen voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu vain kaksi aluetta tuulivoimatuotantoon alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä. Koska maakuntakaavan arvioitiin aiheuttavan merkittävää haittaa Natura-alueille, tarvittiin lieventämistoimenpiteitä. Tämän vuoksi Keski-Suomen maakuntakaavaa 2040 päivitettiin rullaavan maakuntakaavoituksen periaatteiden mukaisesti. Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin Keski-Suomen maakuntakaavan alueella.



Kuva 8-1. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta (8.6.2021). Tuotantoalueen sijainti on lisätty kaavakartalle punaisella rajauksella.

Tuotantoalue on maakuntakaavassa osoitettu biotalouteen tukeutuvana alueena. Tuotantoalueen pohjoisosaan ulottuu matkailun ja virkistyksen vetovoima-alue ja itäosaan maakunnallinen tärkeä pohjavesialue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kulttuuriympäristön vetovoima-alue. Maakuntakaavassa tuotantoalueen poikki osoitettu ulkoilureitti haarautuu tuotantoalueen pohjoisosassa kahteen osaan. Tuotantoalueen lounaisreunalle on osoitettu voimalinja (z), jota noudattelee myös moottorikelkkailureitti. Toinen moottorikelkkailureitti haarautuu tästä tuotantoalueen poikki Kyyjärvelle pohjoiseen. Tuotantoalueen länsipuolelle, ja osin tuotantoalueelle, on osoitettu Kotinevan ja Pikkuhanhisennevan suojelualueet. Ne ovat soidensuojelullisesti arvokkaita Naturaan ja suojeluohjelmiin kuulumattomia, toteuttamatta olevia luonnonsuojelualuevarauksia.

Tuotantoalueen pohjoispuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle on osoitettu keskustatoimintojen alakeskus (ca) ja kuntakeskus, seudullisesti merkittävä tiivistettävä taajama ja vähittäiskaupan suuryksikkö (km). Maisema-/matkailutieksi osoitettu vt 16 kulkee noin kilometrin päässä tuotantoalueen pohjois- ja itäpuolella. Noin 4,5 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen on osoitettu monipuolinen työpaikka-alue ja virkistyskohde.

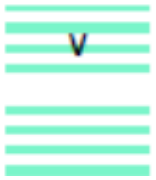
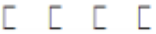
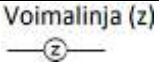
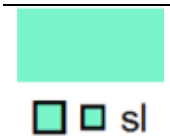
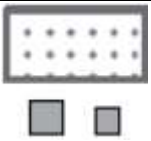
Noin kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen itäpuolelle on osoitettu valta-/rautatien kehitysakseli sekä vesiretkeilyreitti ja noin viiden kilometrin etäisyydelle luonnonsuojelualue sekä Natura 2000 -alue. Tuotantoalueesta kaakkoon sijoittuvat ampuma- ja moottorirata (5,5 kilometriä) sekä luonnonsuojelualue (6,5 ja 6,9 kilometriä) ja Natura 2000 -alue (5,7 ja 8,0 kilometriä). Lähin matkailupalvelujen kohde on noin 11 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta kaakkoon. Karstulan keskustatoimintojen kohde (c) ja kuntakeskus sijoittuvat noin 12 kilometrin etäisyydellä kaakossa. Niiden ympäristöön on osoitettu muun muassa ampuma- ja moottorirata, Natura 2000 -kohde, seudullisesti merkittävä tiivistettävä taajama sekä monipuolinen työpaikka-alue.

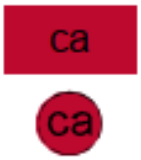
Tuotantoalueen rajasta länteen noin 2,6 kilometrin etäisyydelle on osoitettu Natura 2000 -alue ja noin 3,3 kilometrin etäisyydelle Natura 2000 -kohde. Natura 2000 -alue ulottuu myös kymmenen kilometrin etäisyydelle lounaaseen.

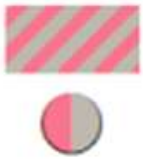
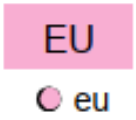
Maakuntakaavassa osoitetun nykyisen voimajohdon rinnalle suunnitellut vaihtoehtoiset voimajohtoreitit tuotantoalueelta Alajärven sähköasemalle sijoittuvat biotalouteen tukeutuvalle alueelle ja osin luonnonsuojelualueelle. Voimajohtoreittejä noudattelee moottorikelkkailureitti koko matkalta. Voimajohtoreittien yli poikkeaa ulkoilureitti tuotantoalueen läheisyydessä. Voimajohtoreitit ylittävät valtatien 16, ja voimajohtoreittien läheisyydessä on myös Natura 2000 -alueita.

Taulukko 8-2. Tuotantoalueella ja läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä vaihtoehtoisten voimajohtoreittien varrella olevia Keski-Suomen maakuntakaavan merkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Biotalouteen tukeutuva alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.
	Matkailun ja virkistyksen vetovoima-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Kulttuuriympäristön vetovoima-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävän maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	Maisema-/matkailutie Merkinnällä osoitetaan maisemallisesti arvokas tie. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.
	Ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.
	Vesiretkeilyreitti Merkinnällä osoitetaan vesiretkeilyyn sopiva reitti.
	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat sekä suunnitelmiltaan riittävän valmiit (voimajohtohankkeelle tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely tai sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys) 110 kV, 220 kV ja 400 kV voimalinjat. Linjalla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Maakunnallinen tärkeä pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeä pohjavesialue.
	Luonnonsuojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan. Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.
	Natura 2000 -alue Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Keskustatoimintojen alakeskus Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä keskustatoimintojen alakeskus. Alakeskuksissa on asutuksen lisäksi kauppaan ja palveluihin liittyviä toimintoja. Suunnittelumääräys: Alakeskuksen kehittämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota ydinkeskustan ja muun taajaman selkeään rajaukseen sekä keskusta-alueen viihtyisyyteen ja esteettömyyteen. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava joukkoliikenteen toiminta-edellytyksistä ja turvallisista kevytliikenteen yhteyksistä sekä turvattava maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Kohdemerkinnällä osoitettu alue on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että muodostuu eheä, keskustahakuisiin toimintoihin painottuva kokonaisuus. Keskustatoimintojen alakeskuksiin saa sijoittaa seudullisesti merkittäviä, keskusta-alueille soveltuvan vähittäiskaupan suuryksiköitä.
	Kuntakeskus
	Vähittäiskaupan suuryksikkö (km) Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittävä vähittäiskaupan suuryksiköiden alue, joka ei sijoitu seudullisten keskusten keskustatoimintojen alueelle (C, ca). Suunnittelumääräys: Vähittäiskaupan suuryksikkö tulee sijoittaa taajamaan tai sen välittömään läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueelle voidaan osoittaa sellaista merkitykseltään seudullista vähittäiskauppaa, joka kaupan laatu ja palvelujen saavutettavuus huomioon ottaen voi perustellusta syystä sijoittua myös keskusta-alueiden ulkopuolelle kuten auto-, rauta-, huonekalu-, puutarha- ja maatalouskauppaa. Alueiden käytön suunnittelussa on turvattava maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Vähittäiskaupan yhteenlasketut enimmäiskerrosalat: Jyväskylä Keljonkeskus 50 000 k-m2 Palokankeskus 70 000 k-m2 Kyyjärvi Paletti 10 000 k-m2, alueelle voi sijoittua keskusta-alueille soveltuvaa erikoistavarakauppaa Laukaa Rokkakangas 10 000 k-m2 Muurame Sillanniitty 20 000 k-m2 Pihtipudas Putaanportti 10 000 k-m2 Saarijärvi Asemankannas 35 000 k-m2 Viitasaari Mustaniemi 20 000 k-m2 Äänekoski Hirvaskangas 20 000 k-m2
	Seudullisesti merkittävä tiivistettävä taajama Merkinnällä osoitetaan kehitettävä ja palvelut säilyttävä taajama. Suunnittelumääräys: Taajamaa ylläpidetään ja kehitetään seudullisesti kattavien palvelujen keskuksena. Kehittämisessä hyödynnetään olemassa olevaa rakennetta kiinnittäen huomiota viihtyisyyteen ja esteettömyyteen. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen tarpeet sekä turvattava maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luonnonsuojelun kohteet. Joutsa: Taajamarakenteen laajeneminen vt:n 4 länsipuolelle edellyttää eritasoliittymää. Taajaman pohjoisosien suunnittelussa tulee ottaa huomioon varalaskupaikan vaatimat suoja-alueet.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Kyyjärvi: Alueella tulee yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa kiinnittää erityistä huomiota Paletin kauppakeskuksen liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen.
	Monipuolinen työpaikka-alue Merkinnällä osoitetaan monipuolinen teollisuus- ja/tai työpaikka-alue. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen. Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisesti merkittävien liikenneverkkojen toimivuuden turvaamiseksi tarvittavat rinnakkaistie- ja eritasojärjestelyt ja turvattava maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Hirvaskangas: Äänekoski, Uurainen Tulevaisuuden työpaikka-alue, jonka läheisyyteen sekä Äänekosken että Uuraisten puolelle on syntynyt ja tulee syntymään taaja-asutusta. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida liikenteen tarvitsemat palvelut. Alueelle ei tule sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavaa tai varastoivaa laitosta.
	Virkistysalue, kohde; laajenemissuuntanuoli kehittämisperiaatemerkintä Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittävä virkistysalue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Nuolella osoitetaan Jyväskylän kaupunkiseudulla virkistysalueiden laajenemissuunnat. Rakentamismääräys: Alueella sallitaan virkistys- ja retkeilykäyttöä palveleva rakentaminen. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	Ampuma- ja moottorirata (EU, eu) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävä ampumarata- tai moottoriurheilualue.
	Valta-/rautatien kehittämisakseli Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa kehittämisakselilla tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Väylien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun. Kehittämisakselit ovat myös joukkoliikenteen laatukäytäviä, joiden liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:	
Biotalous Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.	
Kulttuuriympäristö Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	
Luonnonvarat Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
Turvetuotanto	Alla mainituilla valuma-alueilla turvetuotanto on voimakkaasti vaiheistettava ja vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kokonaistuotanto on suunniteltava ja mitoitettava siten, että se ei vaikuta vesien tilaan heikentävästi. Valuma-alueet ovat 14.5 Jämsän reitti Kankarisveteen saakka; 14.6 Saarijärven reitti; 14.7 Rautalammin reitti; 14.9 Mäntyharjun reitti; 35.4 Ähtärin ja Pihlajaveden reitti; 35.6 Keuruun reitti; 14.44 Kivijärven-Vuosjärven valuma-alue poislukien Vuosjärvi; 14.45 Isojoen-Jääjoen valuma-alue; 14.237 Rumaoja-Myllyojan valuma-alue; 14.376 Vanajajärven valuma-alue; 14.378 Iso-Virmaksen valuma-alue; 14.463 Kannonjoen valuma-alue; 14.483 Tervajoen valuma-alue.

8.2.2 Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Kaava muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta. Muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan. Maakuntakaavan päivitys koskee Keski-Suomen voimassa olevaa maakuntakaavaa ja koko Keski-Suomen maakunnan aluetta, pois lukien Kuhmoinen.

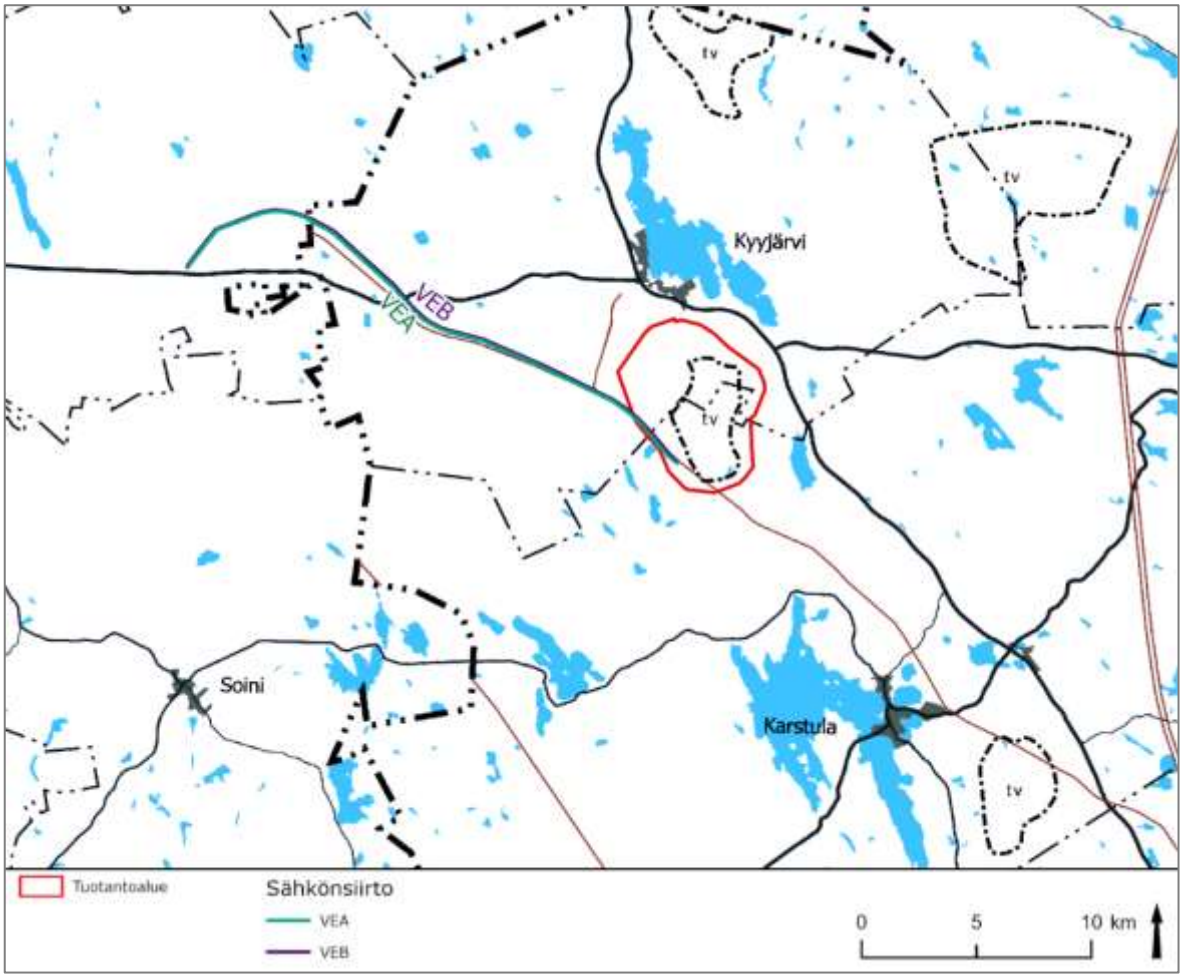
Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 tarkennettiin tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden rajauksia maisema- ja Natura-vaikutusten sekä saadun palautteen perusteella. Pohjavesialueet rajattiin tv-alueiden ulkopuolelle. Lisäksi rajauksia tarkennettiin huomioiden metsäpeura, asutus ja säätutkavaikutus. Vaikutuksia lieventäviä rajausmuutoksia tehtiin Hanhinevan tuulivoima-alueelle. Ainoa riittäväksi arvioitu lieventämistoimenpide oli Hanhinevan kohdalla maakuntakaavassa aluerajauksen pienentäminen lajistotiedon perusteella herkimmiksi arvioiduilla riskivyöhykkeillä.

Maakuntakaavan 2040 hyväksymisvaiheessa esitettiin tarkennuksia aluekohtaisiin suunnittelumääräyksiin. Hanhinevan alue ja sähkönsiirtolinjojen huomioiminen esitettiin lisättäväksi metsäpeuraa koskeviin aluekohtaisiin määräyksiin. Maakuntakaavan aluekohtaisissa tarkentavissa määräyksissä Hanhinevan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa huomioitiin, ettei hanke heikennä merkittävästi Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja, sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys, sekä ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.

Lieventämistoimenpiteinä tehtyjen aluepoistojen ja rajausmuutosten jälkeen yksikään maakuntakaavan tuulivoima-alueista ei yksistään aiheuta enää merkittävää haittaa. Natura-arvioinnin mukaan vain Hanhinevan tuulivoima-alue aiheuttaa yhteisvaikutusten kautta merkittävää haittaa kahdelle Natura-alueelle ja haitta kohdistuu salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin. Hanhinevan yksistään aiheuttama haitta on todettu hyvin lieväksi ja alueelle on annettu maakuntakaavassa aluekohtainen tiukka kaavamääräys, joka koskee mm. voimalakokoa. Lisäksi on erikseen arvioitu, ettei maakuntakaavaratkaisu uhkaa populaatiotasolla salassa pidettävän lajin kannan säilymistä elinvoimaisena, minkä takia Hanhineva on mukana maakuntakaavaehdotuksessa.

Keski-Suomen maakuntavaltuusto on 8.12.2023 (§ 21) hyväksynyt Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntahallitus teki kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) päätöksen kaavan voimaantulosta ennen kuin kaava on saanut lainvoiman. Voimaantulo toteutui, kun päätöksestä oli kuulutettu 19.3.2024. Vaikka Keski-Suomen maakuntakaavalla 2040 ei ole vielä lainvoimaa, se kuitenkin ohjaa Keski-Suomen maakuntakaavan kaavaratkaisuja.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 osoittaa tv-merkinnällä seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita (Taulukko 8-3). Hanhinevan tuotantoalue sijoittuu pääosin tällaiselle alueelle (Kuva 8-2).



Kuva 8-2. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ja Hanhinevan tuotantoalue suhteessa tv-alueeseen. Kaavaan on osoitettu tv - merkinnällä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue.

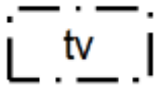
Kaavamääräyksen mukaan Hanhinevan hankkeen on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varmistettava, että hanke ei merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden luonnonarvoja.

Sähkönsiirtoon liittyen maakuntakaavassa on määrätty, että Hanhinevan sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys.

Hanhinevan hankkeessa kaavamääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.

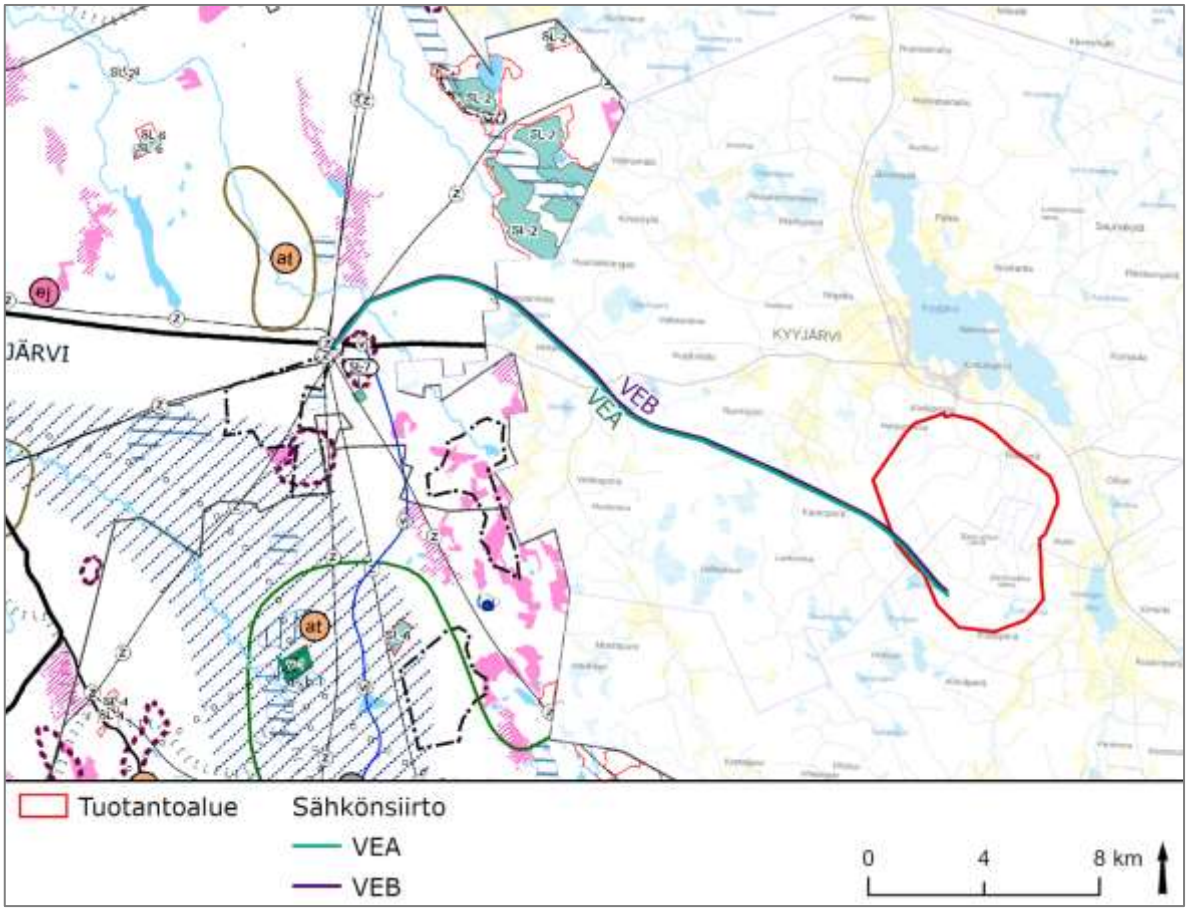
Uusiutuvan energian osalta on annettu koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys ja kohdekohtaiset tarkentavat määräykset, jotka otetaan hankkeessa huomioon.

Taulukko 8-3. Keski-Suomen maakuntakaavan merkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv) Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä melu- ja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. <u>Aluekohtaiset tarkentavat määräykset:</u> Alueiden Hanhineva ja Kirvesvuori yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, erityisesti tuulivoimaloiden sijoittelussa ja kokonaiskorkeutta määritettäessä on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden tuulivoimatuotantoalueiden kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Kirvesvuori ja Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys. Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori, ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaiseman arvojen säilyminen.

8.2.3 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Tuotantoalueesta noin 12 kilometrin etäisyydellä lännessä on voimassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava (ympäristöministeriön vahvistuspäätös 23.5.2005, kaavamuutoksen osalta 5.12.2006), Etelä-Pohjanmaan I vaihemaakuntakaava (KHO:n vahvistama 30.11.2017) sekä Etelä-Pohjanmaan II vaihemaakuntakaava (tullut voimaan 2.12.2019) ja sen kaavamuutos (tullut voimaan 21.4.2020), ja sekä Etelä-Pohjanmaan III vaihemaakuntakaava, joka on kuulutettu voimaan 23.8.2021. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot ulottuvat Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle Alajärven kaupungin alueelle.



Kuva 8-3. Ote Etelä-Pohjanmaan epävirallisesta maakuntakaavayhdistelmästä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa on muun muassa seuraavat merkinnät 20 kilometrin säteellä tuotantoalueesta (Kuva 8-3):

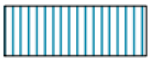
- Voimajohto (sähkönsiirron ympäristössä)
- Matkailun vetovoima-alue (noin 13,5 km)
- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (noin 13,2 km).
- Tuulivoimaloiden alueet tv 11 (noin 12 km) ja tv 9 (noin 14,5 km)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (noin 14 km) sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue ja luonnonsuojelualue (noin 11,5 km)
- Pohjavesialue (noin 14 km)
- Kalliokiviainesten ottamisalue (noin 19 km)
- Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti (noin 12 km)
- Virkistys- ja matkailukohde (noin 15 km)
- Ohjeellinen ulkoilureitti (noin 12 km)

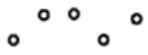
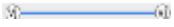
- Erityissuojelua vaativa vesistö (noin 17 km)
- Keskustatoimintojen alue (noin 19 km)
- Taajamatoimintojen alue (noin 19 km)
- Syöttövesijohto (noin 15 km)
- Turvetuotantoalue (noin 11 km)
- Turvetuotantoon soveltuva alue (noin 11 km)
- Maa-ainesten ottamisalue (14 km)
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (noin 18 km etäisyydellä)

Vaihtoehtoiset voimajohtoreitit maakuntakaavassa osoitetun nykyisen voimajohdon rinnalla Alajärven sähköasemalle ovat Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa pääosin valkoista aluetta. Lähelle liityntäpistettä Alajärven sähköasemalla on osoitettu muun muassa kylä (at), maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-1), tuulivoimaloiden alue (tv 21), turvetuotantovyöhyke (tt-2 ja tt-3) ja kalliokiviainesten ottoalue.

Taulukko 8-4. Tuotantoalueen läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä vaihtoehtoisten voimajohtoreittien varrella olevia Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Tuulivoimaloiden alue (vaihemaakuntakaava I) Merkinnällä osoitetaan tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet. MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus ei ole voimassa tuulivoimaloiden alueilla. Lisäksi kaavamerkintää koskevat (annetut) yleiset suunnittelumääräykset. Tuulivoimaloiden alueiden 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 18, 19 ja 22 yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, kulttuuri- ja luonnonmaisemaan sekä pohjaveteen kohdistuviin vaikutuksiin.
	Keskustatoimintojen alue (Vaihemaakuntakaavan II muutos) Merkinnällä osoitetaan seudullista merkitystä omaavan kuntakeskuksen ydinalue. Keskustatoimintojen alueella on asutuksen lisäksi hallintoon, palveluihin ja kauppaan liittyviä toimintoja. Lapualla, Kauhavalla ja Ähtärissä keskustatoimintojen alueelle sijoittuu eri liikennemuotoja yhdistelevä matkakeskus. Keskustojen kehittämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota ydinkeskustan ja muun taajaman selkeään rajaukseen, keskusta-alueen viihtyisyyteen ja esteettömyyteen. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava joukkoliikenteen toimintaedellytyksistä ja turvallisista kevyen liikenteen yhteyksistä sekä turvattava valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Keskustatoimintojen alueiden kehittämisessä on kiinnitettävä huomiota alueen kaupallisen palvelutarjonnan vahvistamiseen, palveluiden saavutettavuuteen ja keskustatoimintojen alueen täydentämiseen. Alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä. Kohdemerkinnällä osoitetun keskustatoimintojen alueen sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että alueesta muodostuu toiminnallisesti eheä keskustahakuisiin toimintoihin painottuva kokonaisuus.
	Taajamatoimintojen alue Merkinnällä osoitetaan kunnanosa, jossa on taajamatoimintoihin kuuluvia kaupan, palvelujen, hallinnon ja asumisen alueita sekä teollisuuden alueita. Taajamat ovat toiminnoiltaan monipuolisempia ja rakenteeltaan tiiviimpiä kuin kylät.
	Kylä (E-P kokonaismaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan sellaiset aluerakenteen kannalta tärkeät talouskylät, joihin suuntautuu tai joihin halutaan ohjata maaseuturakentamista tai jotka ovat merkittäviä maaseudun tasapainoisen kehittämisen kannalta. Kyliä, jotka sijoittuvat välittömästi kuntakeskuksen

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	läheisyyteen tulee tarkastella c-merkinnän yhteydessä osana keskusta-alueiden muodostamaa kokonaisuutta. Suunnittelumääräys: Kylien suunnittelun tulee tukea kyläkuvan eheytymistä.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (E-P kokonaismaakuntakaava) Alue on lintu- ja luontodirektiivin mukaan Euroopan yhteisön tärkeänä pitämä alue.
	Luonnonsuojelualue (E-P kokonaismaakuntakaava, vaihemaakuntakaava III) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia, luonnonsuojelulain nojalla perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja, alueita. Suojelualueet pitävät sisällään luonnonsuojelualueet sekä valtioneuvoston hyväksymät suojeluohjelmat ja -päätökset, jotka on mainittu luonnonsuojelulain 77 §:ssä. Suojelumääräys: Ennen alueen suojelupäätöstä sillä ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. SL-1 Kansallis- ja luonnonpuistoverkon kehittämisohjelma SL-2 Soidensuojelun perusohjelma SL-3 Lintuvesien suojeluohjelma SL-4 Lehtojensuojeluohjelma SL-5 Rantojensuojeluohjelma SL-6 Vanhojen metsien suojeluohjelma
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (E-P kokonaismaakuntakaava) Osa-aluemerkinnällä on osoitettu Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet. Rajauksia voidaan tarkentaa yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä. Suunnittelumääräys: Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.
	Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde (E-P kokonaismaakuntakaava) Merkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohteella voi olla historiallista tai kulttuurihistoriallista merkitystä. Sillä voi olla myös arkkitehtonista tai muuta rakennushistoriallista arvoa. Kohteen arvo voi nousta korkealle myös maisemallisen tai ympäristöllisen merkityksen mukaan. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sisältyvät pääsääntöisesti luvussa 4.6 Osa-alueiden erityisominaisuudet esitetyn merkinnän alueelle ”Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue” (liitekartta/s. 92) Suunnittelumääräys: Rakennetut kulttuuriympäristöt on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavista hankkeista on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.
	Turvetuotantoalue (Vaihemaakuntakaava III) Merkinnällä osoitetaan toiminnassa olevia turvetuotantoalueita tai alueita, joilla on voimassa oleva lainvoimainen ympäristölupa turvetuotantoon.
	Kalliokiviainesten ottoalue ((E-P kokonaismaakuntakaava)) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät kalliokiviaineksen ottamisalueet.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Suositus: Suosituksena on, että kalliokiviainesten ottamisen tulee perustua koko muodostumaa koskevaan suunnitelmaan.
	Matkailun vetovoima-alue (E-P kokonaismaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan matkailun tai virkistyksen kehittämisen alueidenkäytöllisiä periaatteita. Matkailun vetovoima-alueilla on valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita. Näitä ovat matkailualueiden verkostot, kuntien yhteistyötä edellyttävät virkistysalueverkostot sekä valtakunnallisia, maakunnallisia tai ylikunnallisia matkailu- ja virkistysreitistöjen kokonaisuuksia. Kehittämistarpeet liittyvät maakunnan matkailuelinkeinojen maankäyttöön, virkistysalueiden riittävyyteen, erilaisiin tapahtumiin sekä kansallis- ja luonnonpuistoverkoston kehittämiseen (esim. Kuninkaanpuisto). Kullakin matkailun vetovoima-alueella on oma erityispiirteensä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tuetaan kuntien, seutukuntien ja ylimaakunnallisten virkistysalueiden ja matkailualueiden muodostamia verkostoja ja niiden kehittämistä kokonaisuuksina. Kehittämistoimien tulee liittyä maakunnan matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten tukemiseen sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyden turvaamiseen. Kyrönjokilaakson ja Lapuanjokilaakson matkailun vetovoima-alueilla alueen runkoreittien suunnittelussa tulee hyödyntää jokilaaksoissa tai niiden läheisyydessä sijaitsevat virkistysalueet ja -kohteet, kulttuurimaisemat ja rakennettu kulttuuriympäristö.
	Pohjavesialue (Kokonaismaakuntakaava 2005) Merkintä osoittaa pohjavesialuetta, jolla osoitetaan määrällisesti ja laadullisesti myös tulevien sukupolvien pohjaveden tarve. Suositus: Maa-ainesten ottaminen tulee kieltää vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava niin, että pohjaveden laatu ei huononnu eikä alueen antoisuus pienene.
	Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti (Kokonaismaakuntakaava 2005) Merkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluva yleiseen käyttöön kehitettävä moottorikelkkailureitti. Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa. Reittejä ei tule suunnitella kulkemaan Natura 2000 -verkoston tai suojelualueiden kautta. Poislukien metsälain nojalla suojeltavat Natura-alueet.
	Virkistys- ja matkailukohde (Kokonaismaakuntakaava 2005) Kehitettävä monipuolinen virkistys- / matkailukohde. Suunnittelumääräys: Alue on tarkoitettu virkistystoimintaa ja matkailua tukevaksi kohteeksi, jonne voidaan sijoittaa tarkoitusta tukevia rakennuksia ja rakenteita. Alueen tarkka rajaus määräytyy kuntakaavoituksen yhteydessä. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Yleisen ulkoilutoiminnan kannalta tärkeä ulkoilun runkoreitti.
	Erityissuojelua vaativa vesistö Merkinnällä osoitetaan sellaisen vesistön koko valuma-alue, joka on todettu vesistön monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi.
	Syöttövesijohto Merkinnöillä osoitetaan olemassa olevat maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät syöttövesijohdot (vj) ja siirtoviemärit (jv) sekä vedenottamot.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
ge	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (Kokonaismaakuntakaava 2005) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän harjujensuojeluohjelman mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet.
400kV/220kV z 110kV	Voimajohto (z) (E-P kokonaismaakuntakaava, vaihemaakuntakaava I)) Merkinnällä osoitetaan Etelä-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan (23.5.2005) osoittamat voimajohdot ja voimajohtojen uusilla johtovarauksilla osoitetut, sittemmin toteutuneet voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

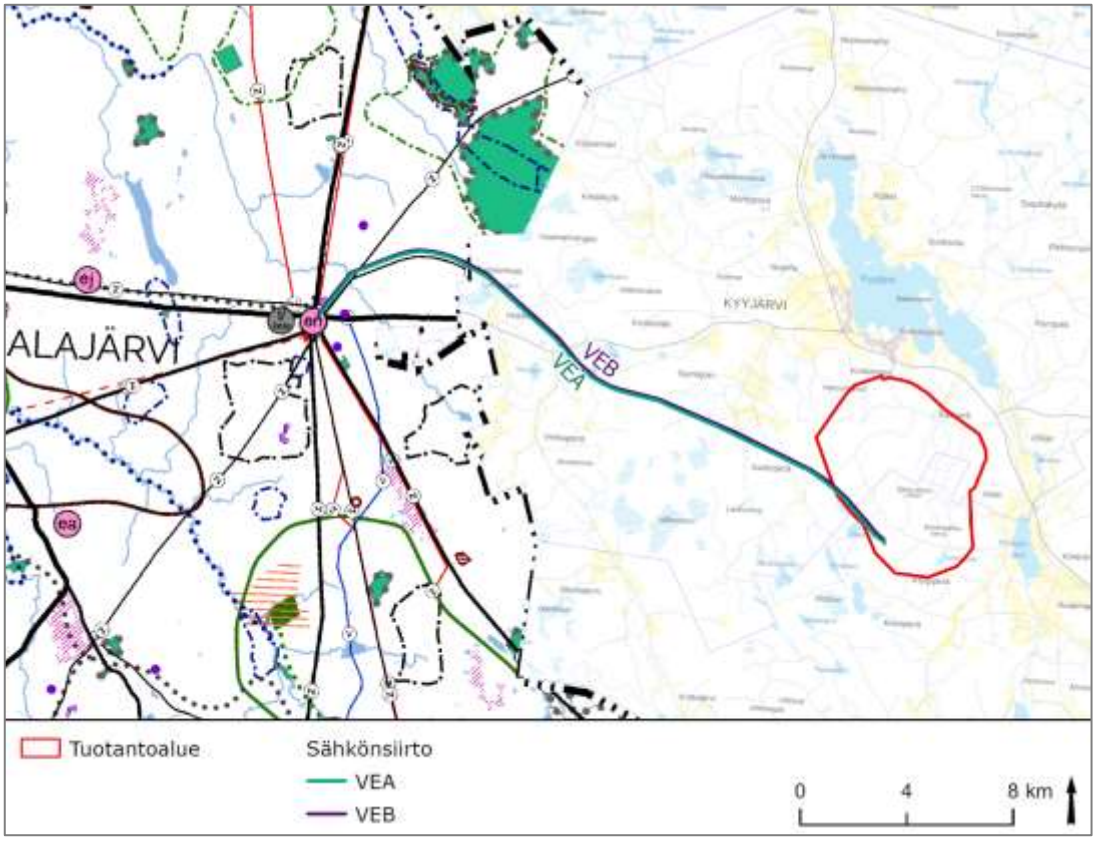
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava

Yksityiskohtaisemmassa alueidenkäytön suunnittelussa ja maankäytön aluevarauksia tehtäessä on varauduttava selvittämään kehittämismahdollisuudet koskien korkeatasoisia valtakunnallisia liikenneyhteyksiä, jossa erityisesti pääteiden liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuuden parantaminen sekä raideliikenteen kehittäminen on otettava huomioon.

8.2.4 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Etelä-Pohjanmaalla laaditaan uutta maakuntakaavaa (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050), jonka tavoitteena on uusi kokonaismaakuntakaava. Se sisältää kaikki alueidenkäytön teemat ja voimaan astuessaan se korvaa aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat. Kaavaehdotuksen on ollut julkisesti nähtävillä 5.4.-13.5.2024. Tavoitteena on, että Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 hyväksytään maakuntavaltuustossa vuonna 2024.



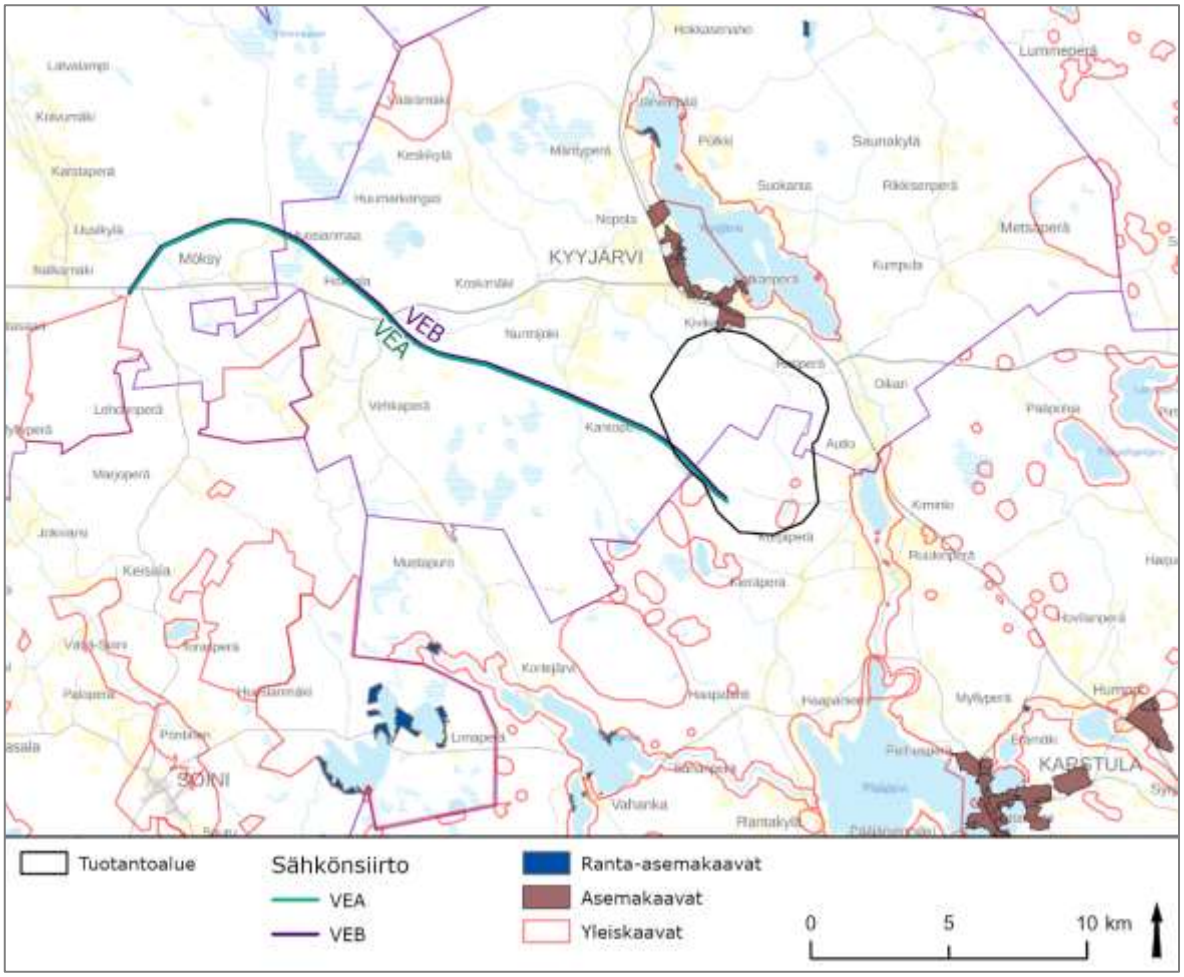
Kuva 8-4. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ehdotuksesta

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on muun muassa seuraavia merkintöjä sähkönsiirtoreitin ympäristössä ja noin 20 kilometrin säteellä Hanhinevan tuotantoalueesta (Kuva 8-4):

- Voimajohto. 110 kV (sähkönsiirron ympäristössä)
- Energiahuollon alue (sähkönsiirron ympäristössä)
- Maa- tai kalliokiviainesten ottoon soveltuva alue (sähkönsiirron ympäristössä)
- Luonnonsuojelualue (noin 11,5 km etäisyydellä)
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (noin 11,5 km etäisyydellä)
- Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (noin 14 km etäisyydellä)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (noin 14 km etäisyydellä)
- Valtatie (sähkönsiirron läheisyydessä)
- Päävesijohto (noin 15 km etäisyydellä)
- Turvetuotantoon soveltuva alue (yli 10 km etäisyydellä)
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (noin 13 km etäisyydellä)
- Voimajohto, uusi (sähkönsiirron läheisyydessä)
- Tuulivoimaloiden alue (noin 12–15 km etäisyydellä)
- Moottorikelkkailureitti (noin 12 km etäisyydellä)
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (noin 18 km etäisyydellä)

8.3 Yleis- ja asemakaavat

Tuotantoalueella ei ole asema- tai ranta-asemakaavoja. Tuotantoalueen pohjoisosa rajautuu osittain Kyyjärven voimassa olevan asemakaavan alueeseen (Kuva 8-5).

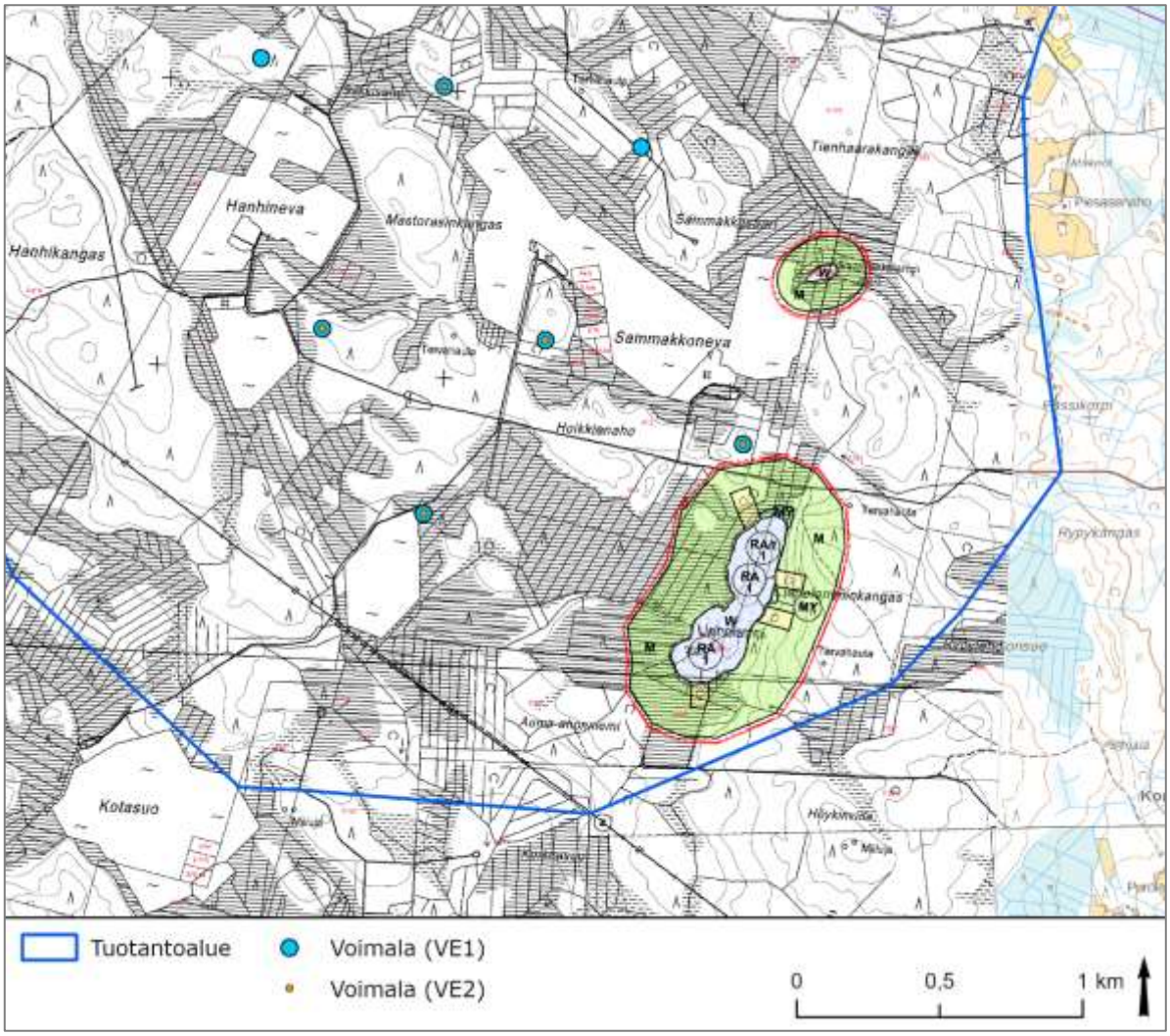


Kuva 8-5. Kaava-alueen lähistöllä olevat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat. Tuotantoalueen sijainti on osoitettu mustalla rajauksella.

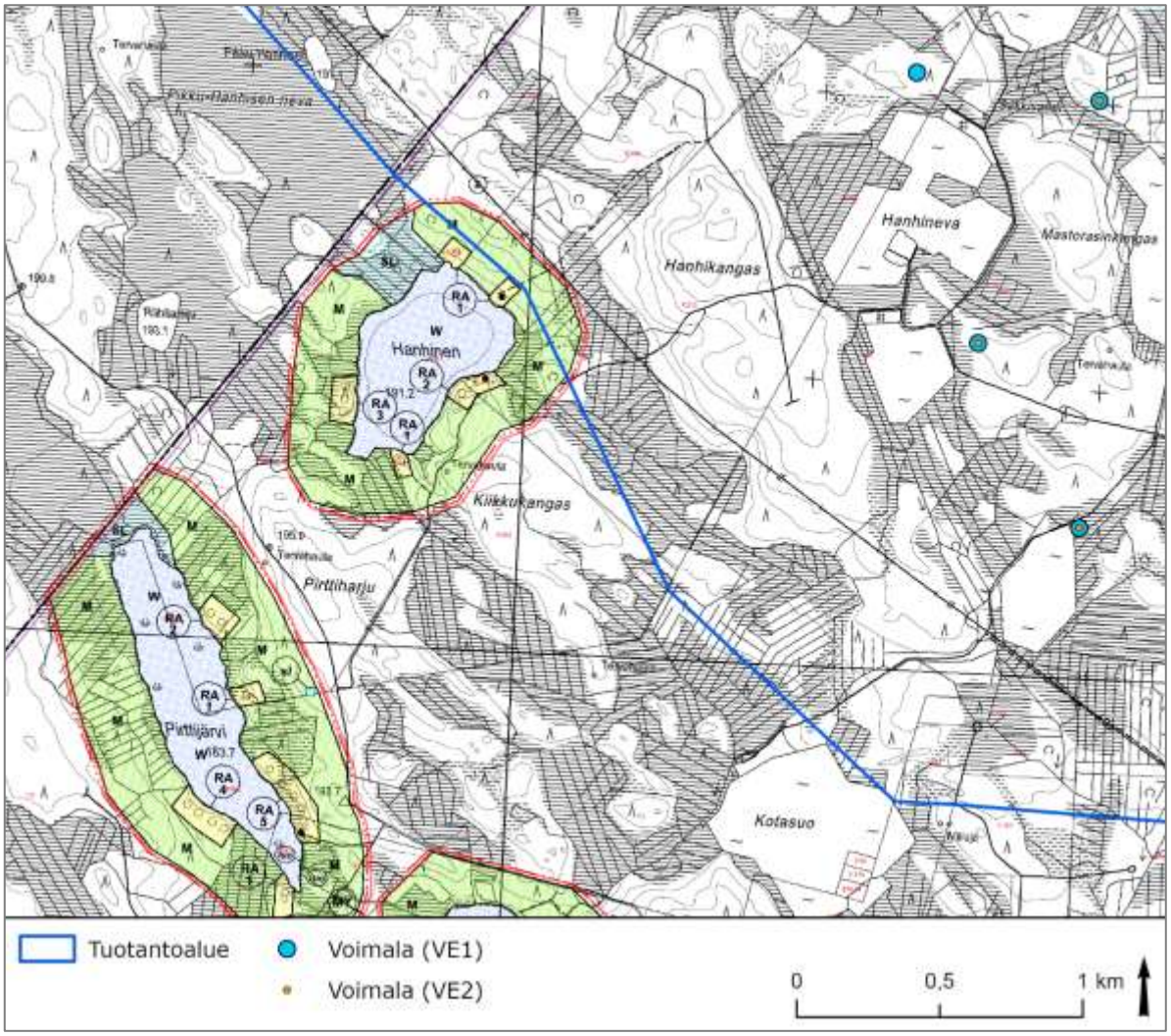
8.3.1 Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava

Osalla tuotantoalueen kaakkoisosaa on voimassa Karstulan kunnanvaltuuston 15.2.2021 hyväksymä itäisten ja läntisten vesistöjen oikeusvaikutteinen rantaosayleiskaava (Kuva 8-6 ja Kuva 8-7). Tuotantoalueelle on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY), vesialue (W) ja loma-asuntojen alue (RA1, RA1/t) (Taulukko 8-5).

Itäisten ja läntisten vesistöjen oikeusvaikutteinen rantaosayleiskaava on voimassa myös välittömästi tuotantoalueen eteläpuolella erillisinä kaava-alueina. Tuotantoaluetta läheisimmät kaavamerkinnät ovat maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), loma-asuntojen alue (RA1, RA2 ja RA3) ja luonnonsuojelualue (SL) (Taulukko 8-5).



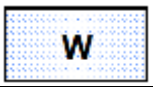
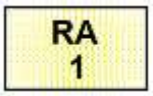
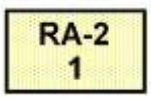
Kuva 8-6. Ote Karstulan kunnan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavasta (Länsiosa, osa-alue 4, karttalehti 6, 16.8.2021) tuotantoalueen kaakkoisosasta. Tuotantoalueen raja on merkitty kartalle sinisellä (vrt. laajempi Kuva 8-5 ***Error! Reference source not found.****).*



Kuva 8-7. Ote Karstulan kunnan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavasta (Länsiosa, osa-alue 4, karttalehti 6, 16.8.2021) hankealueen lounaisosassa. Tuotantoalueen rajaus on merkitty kartalle sinisellä (vrt. laajempi Kuva 8-5).

Taulukko 8-5. Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä olevat Karstulan kunnan itäisten ja läntisten vesistöjen rantayleiskaavan kaavamerkinnät.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että M- alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty. M- alueilta on asuin- ja lomarakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti AM-, AO-, RM-, RA-, RA-1- ja RA-2 alueille sekä Sa-merkinnöille. Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.
SL	Luonnonsuojelualue

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu, valtion toimesta toteutettava alue. SL- alueilta on asuin- ja lomarakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti AM-, AO-, RM-, RA- ja RA-2 alueille sekä Sa- merkinnöille tai rakennusoikeus on korvattu suojelun toteutuksen yhteydessä tai rakennusoikeus on osoitettu kaavassa valtion toimesta korvattavina rakennuspaikkoina.
	Vesialue
	Loma-asuntojen alue Alue on tarkoitettu loma-asuntojen rakentamiseen. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu on osoitettu kaavassa avonaisella ympyrällä (o). Mustat ympyrät (•) osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat. Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden yksiasuntoisen loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakennusten kokonaislukumäärä saa olla korkeintaan viisi. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 200 m2. Loma-asuntorakennuksen ja talousrakennusten etäisyys rantaviivasta (pysyvän puuston rajasta) tulee olla vähintään 30 m. Rantaan ulottuvalle RA- alueelle voidaan rakentaa rantaan yksi kerrosalaltaan enintään 30 m2:n suuruinen saunarakennus, jolla saa lisäksi olla katettua kuistia enintään 20 m2. Saunarakennuksen etäisyys rantaviivasta (pysyvän puuston rajasta) tulee olla vähintään 15 m. Tämän lisäksi saa rakentaa pohjanalaltaan enintään 20 m2 suuruisen savusaunan 15 metrin etäisyydelle rantaviivasta, mikäli savusaunoja koskevat paloturvallisuuden etäisyysmääräykset muutoin täyttyvät. Jos RA- aluetta ei ole kaavakartalla ulotettu rantaviivaan, rakennukset on sijoitettava RA-aluerajauksen määräämälle etäisyydelle rantaviivasta. Mikäli rakennuspaikalla on vanha tai aiemmin luvanvaraisesti toteutettu (nykyisiin määräyksiin verrattuna) suurempi rakennus, sitä voidaan peruskorjata ja uudelleen rakentaa ko. rakennuksen olevaa kerrosalaa ylittämättä. Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.
	Loma-asuntojen alue Alue on tarkoitettu loma-asuntojen rakentamiseen. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu on osoitettu kaavassa avonaisella ympyrällä (o). Mustat ympyrät (•) osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat. Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden yksiasuntoisen loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakennusten kokonaislukumäärä saa olla korkeintaan kolme. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 100 m2.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Loma-asuntorakennuksen ja talousrakennusten etäisyys rantaviivasta (pysyvän puuston rajasta) tulee olla vähintään 30 m. Rantaan ulottuvalle RA-2 alueelle voidaan rakentaa rantaan yksi kerrosalaltaan enintään 30 m2:n suuruinen saunarakennus, jolla saa lisäksi olla katettua kuistia enintään 20 m2. Saunarakennuksen etäisyys rantaviivasta (pysyvän puuston rajasta) tulee olla vähintään 15 m. Jos RA-2- aluetta ei ole kaavakartalla ulotettu rantaviivaan, rakennukset on sijoitettava RA-2 aluerajauksen määräämälle etäisyydelle rantaviivasta. Mikäli rakennuspaikalla on vanha tai aiemmin luvanvaraisesti toteutettu (nykyisiin määräyksiin verrattuna) suurempi rakennus, sitä voidaan peruskorjata ja uudelleen rakentaa ko. rakennuksen olevaa kerrosalaa ylittämättä. Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.
RA-3 1	Loma-asuntojen alue Alue on tarkoitettu loma-asuntojen rakentamiseen. Alueella on voimassa lainvoimainen ranta-asemakaava. Alueen rakentamisessa tulee noudattaa ranta-asemakaavan määräyksiä. Numero osoittaa ranta-asemakaavan mukaisen rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Mustat ympyrät (•) osoittavat osayleiskaavan laatimishetkellä jo toteutetut ranta-asemakaavan mukaiset rakennuspaikat ja avonaisella ympyrällä (O) on osoitettu ranta-asemakaavan mukaiset vielä toteutumattomat rakennuspaikat.

Hankkeessa huomioitavat yleiskaavamääräykset:

1. Yleiskaava-alueella noudatetaan Karstulan kunnan kulloinkin voimassa olevaa rakennusjärjestystä ja sen mukaisia yleismääräyksiä ja ohjeita, ellei yleiskaavamääräyksissä ja kaavamerkinnöissä toisin määrätä.

4. MRL:n 72 §:n 1 mom:n perusteella määrätään, että tämän rantaosayleiskaavan perusteella voidaan myöntää rakennuslupa rakennuksen rakentamiseen yleiskaavan mukaisille rakennuspaikoille loma-asuntojen alueelle (RA), loma-asuntojen alueelle (RA-1), loma-asuntojen alueelle (RA-2), loma- ja matkailupalvelujen alueelle (RM), erillispientalovaltaiselle asuntoalueelle (AO), maatilojen talouskeskusten alueelle (AM) sekä saunojen rakennusalalle (Sa).

8. Ranta-alueiden metsien käsittelyssä tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

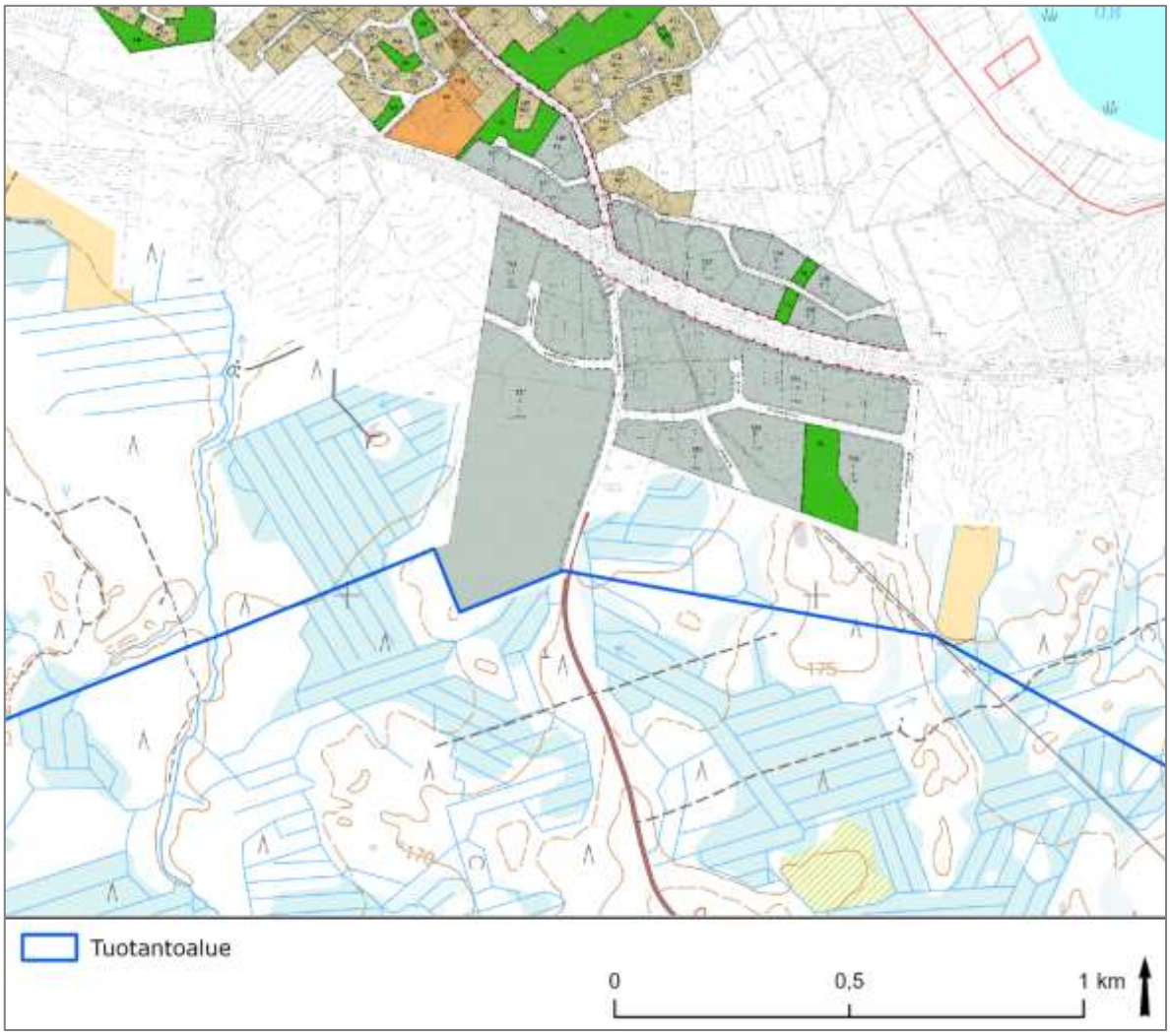
10. Tämän yleiskaavan perusteella ei ratkaista liittymälupia yleiselle tielle. Tienpitoviranomaisen kanssa tulee neuvotella hyvissä ajoin yleiselle tielle muodostettavan uuden liittymän sijainnista tai liittymän käyttötarkoituksen muutoksesta.

8.3.2 Kyyjärven asemakaava (asemakaavan muutos ja laajennus)

Hankealueen pohjoisosa rajautuu osittain Kyyjärven voimassa olevaan asemakaava-alueeseen (Kyyjärvi, asemakaavan muutos ja laajennus) (Kuva 8-8). Tuotantoalueen läheisyydessä noin kilometrin säteellä on seuraavia asemakaavamerkintöjä (Taulukko 8-6):

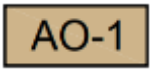
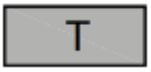
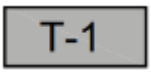
- Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T ja T-1)
- Liikerakennusten korttelialue (KL)
- Asuin-, liike- ja toimistorakentamisen korttelialue (AL)
- Rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue (AR)

- Asuinpientalojen korttelialue (AP)
- Erillispientalojen korttelialue (AO)
- Erillispientalojen korttelialue, jolle saa sijoittaa huolto- ja verstastoimintaa palvelevia tiloja (AO-1)
- Puisto (VP)
- Leikkikenttä (VK)
- Lähivirkistysalue (VL).



Kuva 8-8. Ote Kyyjärven ajantasakaavasta 22.8.2013 (29.11.2021) välittömästi tuotantoalueen koillispuolella. Tuotantoalueen raja on merkitty kartalle sinisellä (vrt. laajempi Kuva 8-5).

Taulukko 8-6. Tuotantoalueen läheisyydessä olevia Kyyjärven asemakaavan kaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Asuin-, liike- ja toimistorakentamisen korttelialue
	Rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue
	Erillispientalojen korttelialue, jolle saa sijoittaa huolto- ja verstastoimintaa palvelevia tiloja
	Asuinpientalojen korttelialue
	Erillispientalojen korttelialue
	Liikerakennusten korttelialue
	Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue
	Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue Rakennuspaikan rakennetusta kerrosalasta saa käyttää enintään 50 % rakennuspaikan pääkäyttötarkoitukseen liittyviä toimisto-, liike- tai myymälätiloja varten.
	Lähivirkistysalue
	Puisto
	Leikkikenttä

8.4 Kaavoitustarve

Hanhinevan tuotantoalue on pääosin merkitty maakuntakaavaan. Sähkönsiirto on merkitty maakuntakaavoissa merkityn nykyisen voimalinjan viereen. Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa maakuntakaavoissa osoitetun maankäytön kanssa.

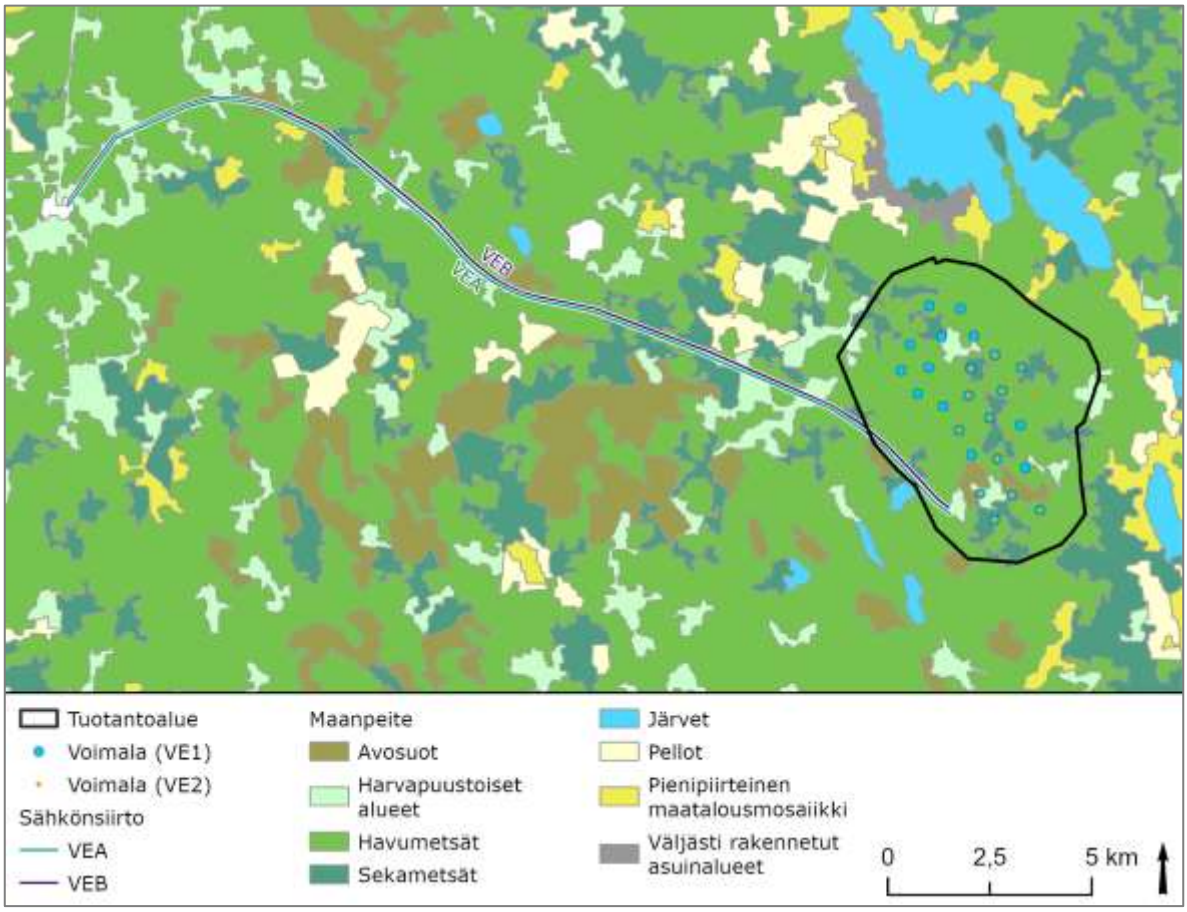
Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa Kyyjärven ja Karstulan alueella. Kaavat laaditaan samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa. Tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat suoraan yleiskaavojen perusteella, joten alueelle ei ole tarpeen laatia asemakaavoja.

Karstulan alueella tuulivoimaosayleiskaavalla kumotaan kaavan kohdalla olevat rantaosayleiskaavan aluevaraukset ja niiden rantarakennuspaikat. Rantarakennuspaikkojen poistaminen ei muuta tuulivoimaosayleiskaavan ulkopuolella olevaa rantaosayleiskaavaa. Hanketoimija on aloittanut sopimisen rantarakennuspaikkojen poistamisesta ja niiden korvauksista maanomistajien kanssa.

9 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

9.1 Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

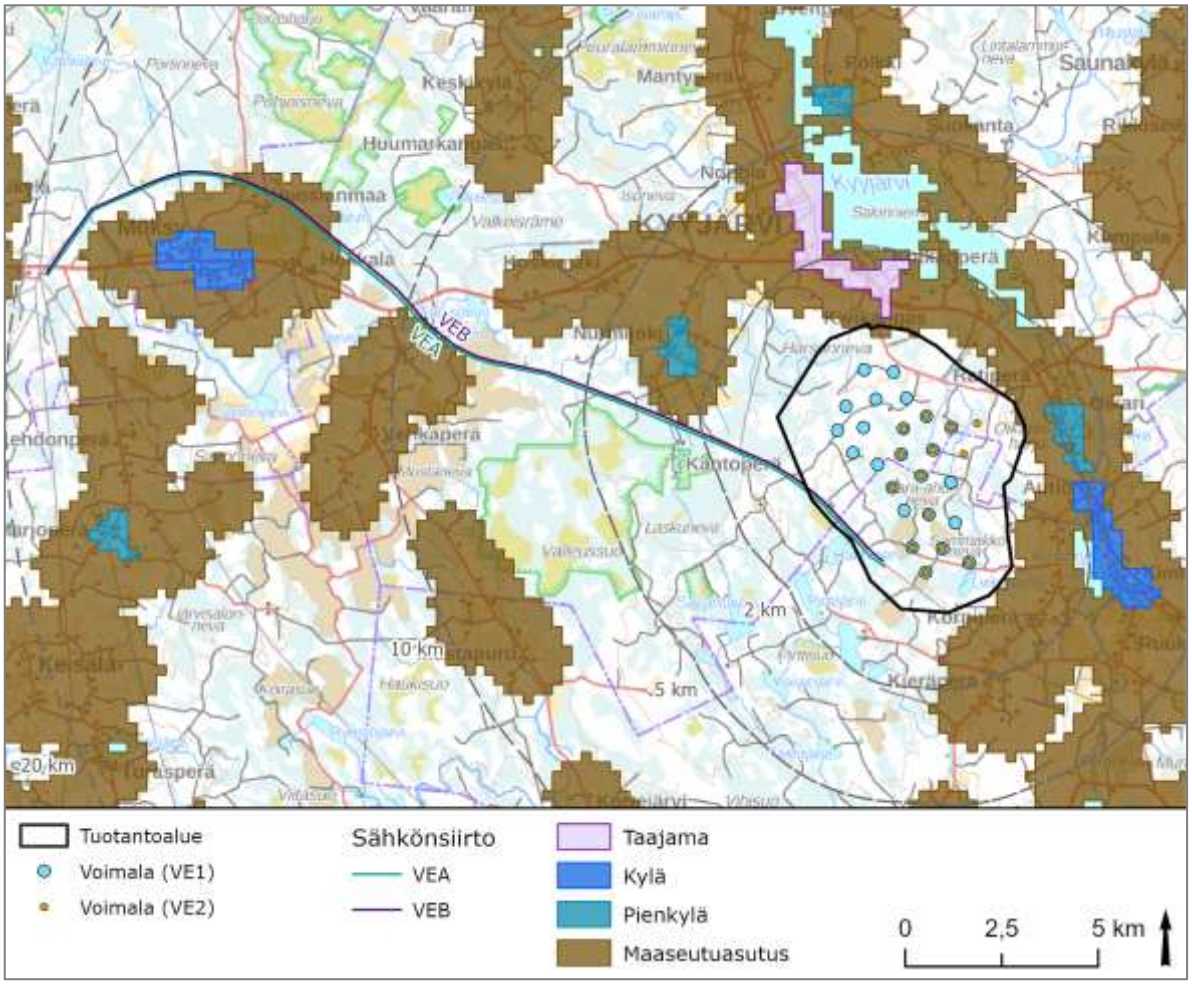
Tuotantoalue on pääosin havumetsää (Kuva 9-1). Sille sijoittuu myös sekametsää, harvapuustoisia alueita sekä avosuota. Tuotantoalueen eteläosassa sijaitsee tuotannossa olevia ja entisiä turvetuotantoalueita. Tuotantoalueen pohjoisosassa on käytössä olevia maa-aineksenottoalueita. Alueelle sijoittuu useita metsäautoteitä. Tuotantoalueen lounaisosassa on kaakko-luodesuuntainen Fingridin 110 kV voimajohto. Alueen maisemakuvaa on muovannut eniten metsätalous ja turvetuotanto.



Kuva 9-1. Maanpeiteluokat hankealueella.

Tuotantoaluetta käytetään metsästykseen ja marjastukseen. Tuotantoalue ei ole virkistyskäytön kannalta erityisen merkittävä. Tuotantoalueen läpi kulkee pohjoiseteläsuunnassa moottorikelkkaura ja koillisosassa on merkitty pyöräilyreitti (Kuva 25-3). Tuotantoalueen lounaisosassa Pikku-Hanhisen lammen rannalla on maastokarttaan merkitsemätön laavu. Keski-Suomen maakuntakaavaan on merkitty ohjeellinen ulkoilureitti tuotantoalueen läpi koillis-lounassuunnassa.

Hankealueella ei ole tiedossa muita merkittyjä virkistys- tai ulkoilureittejä tai virkistyskohteita eikä hankealueelle kohdistuvaa muuta matkailua tai matkailupalveluja. Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristö on harvaan asuttua. Tuotantoalueella sijaitsee yksi rakennus, johon on tehty käyttötarkoituksen muutos. Lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista on etäisyyttä lähimpään hankealueen ulkopuoliseen asuinrakennuksen noin 1,4 kilometriä.



Kuva 9-2. Yhdyskuntarakenteen aluejako hankealueella (SYKE 2022).

Lähin suurempi asutuskeskittymä on Kyyjärven kuntakeskus tuotantoalueen pohjoispuolella, noin yhden – viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta (Kuva 9-2). Tuotantoalueen länsipuolella asutusta on keskittynyt Nurmijoen alueelle noin 1,5–2,5 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Hankealueen itäpuolella asutusta on nauhamaisesti tienvarsilla noin yhden – kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, Kyyjärven kunnan puolella Oikarinjoen varrella ja Karstulan kunnan puolella Kiminginjärven ympärillä sekä Korpiperän ja Kieräperän alueilla. Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin luvussa ihmisiä ja yhteiskuntaa käsittelevässä luvussa **Error! Reference source not found.**.

9.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

9.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta vaikutusalue on tuotantoalueella (kaksi – viisi kilometriä.

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta maankäytön suunnittelija on arvioinut vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona Imperia-menetelmää hyödyntäen. Tulokset on esitetty sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

9.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 9-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
Erittäin suuri	Tuotantoalueeseen kohdistuu erittäin suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. Tuotantoalueen läheisyydessä on runsaasti ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.
Suuri	Tuotantoalueeseen kohdistuu suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. Tuotantoalueen läheisyydessä on useita ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset
Kohtalainen	Tuotantoalueeseen kohdistuu jonkin verran muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.
Vähäinen	Tuotantoalueeseen kohdistuu vähäisiä muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.

Taulukko 9-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeesta on erittäin suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena. Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja estää yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen pysähtyy tai loppuu pysyvästi.
Suuri kielteinen	Hankkeesta on suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö rajoittuu hankkeen seurauksena. Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. Hankkeen rajoittaa merkittävästi maankäytön kehittämistä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke sijaitsee taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. Hanke rajoittaa lähialueen maankäytön kehittämistä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke sijaitsee pienkylän läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä.
Ei muutosta	Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä
Myönteinen	Hankkeesta on hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke tukee lähialueiden maankäytön kehittämistä.

9.3 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

9.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

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

Voimalan rakennusvaiheen alkaessa voimalan alueelta (noin 1 ha) kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Tuulivoimaloiden perustuksien ja nostoalueen kohdalla muu maankäyttö estyy voimaloiden toiminnan ajaksi.

Tuotantoalueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa noin 1,4 prosenttia ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 prosentin, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Maa- ja kiviainekset hankitaan tuotantoalueelta. Yksi mahdollisuus on hyödyntää alueen pohjoisosassa olevia maa-aineksen ottopaikkoja. Myös muita soveltuvia maa-aineksen ottopaikkoja on tunnistettu alueelta. Mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisvaiheen jälkeen.

Tuotantoalueella on turvetuotantoa. Voimalapaikkoja ei sijoitu turvetuotantoalueelle, mutta kuitenkin niiden välittömään läheisyyteen. Turvetuotannosta voi aiheutua pölyämistä, jolla voi olla kielteisiä vaikutuksia voimaloihin. Hanke ei estä turvetuotantoa alueella.

Vaikutusalueella on Kyyjärven taajamakeskus, mutta tuotantoalueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle. Hanke ei rajoita asumista uusien asuinrakennusten toteuttamista taajaman tai nykyisten kylien yhteyteen.

Tuotantoalueelle sijoittuu Itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava, johon on merkitty lomarakentamista, jota kuitenkaan ei ole toteutettu. Hanke estää rantaosayleiskaavassa merkityn rakentamisen. Hankevastaava on kuitenkin aloittanut neuvottelut menetetyn rakennusoikeuden korvauksista. Hanke ei rajoita asumista uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

9.3.2 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoalueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy sekä reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan. Voimajohtoa suunnitellaan olemassa olevan voimajohdon viereen, joten alueen herkkyys on vähäinen. Voimajohdon rakentaminen poistaa puustoa noin 52 hehtaaria 110 kV voimajohdolla ja noin 127 hehtaaria 400 kV voimajohdolla.

9.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Nykyisessä lainsäädännössä ei ole määrätty tarkkaa toimintatapaa toiminnan lopettamisen jälkeen, joten tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset ovat purettu. Maakaapelit poistetaan käytön jälkeen ja maankäyttö voi niiden alueella palautua alkuperäiseen. Maankäyttö voimajohtoalueella voi palautua myös alkuperäiseen. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

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

Kokonaisuutena purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kuin rakentamisen aikana.

9.3.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Tuotantoalueen tärkein maankäyttö on metsätalous ja turvetuotanto. Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita, joten alueen herkkyys on kohtalainen. Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää noin 1–1,4 prosenttia, josta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle maankäytölle. Hanke rajoittaa melu- ja välkevaikutusten takia uutta asuin- ja lomarakentamista melu- ja välkevaikutusten alueella. Hanke ei rajoita asuin- ja lomarakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen. Rantaosayleiskaavassa kaavoitettu rakennusoikeuden menetetään, mutta korvauksista on neuvoteltu, joten hankkeesta on jonkin verran haittaa suunnitellulle maankäytölle eli muutoksen suuruus on tämän vuoksi kohtalainen kielteinen. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Hankkeella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehtoja on suunniteltu nykyisen voimajohdon viereen, joten sähkönsiirron alueella kohdistuu vähäisiä muutospaineita, ja vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita, minkä takia vaikutusalueen herkkyys on vähäinen. Sähkönsiirron rakentamisen alle jää noin 52

hehtaaria, joten siitä on vain vähän haittaa maankäytölle eli muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäinen kielteinen.

Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE1 puustoa poistetaan hieman enemmän suuremman voimalamäärän takia. Jos sähkönsiirto rakennetaan 400 kV voimajohdolla, se tarkoittaa sitä, että puustoa poistetaan enemmän 110 kV:n voimajohtoon verrattuna.

Taulukko 9-3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Tuotantoalueeseen kohdistuu vähäisiä muutospaineita. Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut ja päiväkodit.	**Kohtalainen** Tuotantoalueeseen kohdistuu vähäisiä muutospaineita. Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut ja päiväkodit.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta on jonkin verran haittaa suunnitellulle maankäytölle. Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta on jonkin verran haittaa suunnitellulle maankäytölle. Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää. Rantaosayleiskaavassa osoitettuun lomarakentamisen toteuttamiseen kohdistuu jonkin verran haittaa.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää. Rantaosayleiskaavassa osoitettuun lomarakentamisen toteuttamiseen kohdistuu jonkin verran haittaa.

Taulukko 9-4. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Sähkönsiirron alueelle kohdistuu vähäisiä muutospaineita. Vaikutusalueella (500 m) ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita. Sähkönsiirtoa suunnitellaan voimassa olevan voimajohdon viereen.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisen alle jää metsää noin 52 hehtaaria. Sähkönsiirron rakentamisesta on vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisen alle jää metsää noin 52 hehtaaria. Sähkönsiirron rakentamisesta on vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron kohdalta pitää poistaa metsää ja rajoittaa sen kasvua, joten sen rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	

9.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Vaikutuksia maankäyttöön ei ole. Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla.

Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

9.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Jos läheiset hankkeet rakentavat olemassa olevan voimajohdon viereen oman johtonsa, se aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön lisääntyneen puun poiston myötä.

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

Sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen alueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

9.8 Yhteenveto

Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi tuotantoalueen nykyistä maankäyttöä. Hanke rajoittaa melu- ja välkevaikutusten takia uutta asuin- ja lomarakentamista melu- ja välkevaikutusten alueella. Hanke ei rajoita asuin- ja lomarakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen. Hankkeella on jonkin verran haittaa kaavoitetulle lomarakentamiselle. Sähkönsiirron takia metsää poistuu noin 52 hehtaaria, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa toistensa kanssa, vaihtoehdossa VE1 metsää poistuu hieman enemmän suuremman voimalamäärän takia (

Taulukko 9-5).

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

- Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.
- Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä
- Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jään noin 1–1,4 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta, joten sillä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.
- Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Hankkeella on jonkin verran haittaa kaavoitetulle lomarakentamiselle.
- Sähkönsiirron alta poistetaan noin 52 hehtaaria metsää.
- Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön.
- Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön.

Taulukko 9-5. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

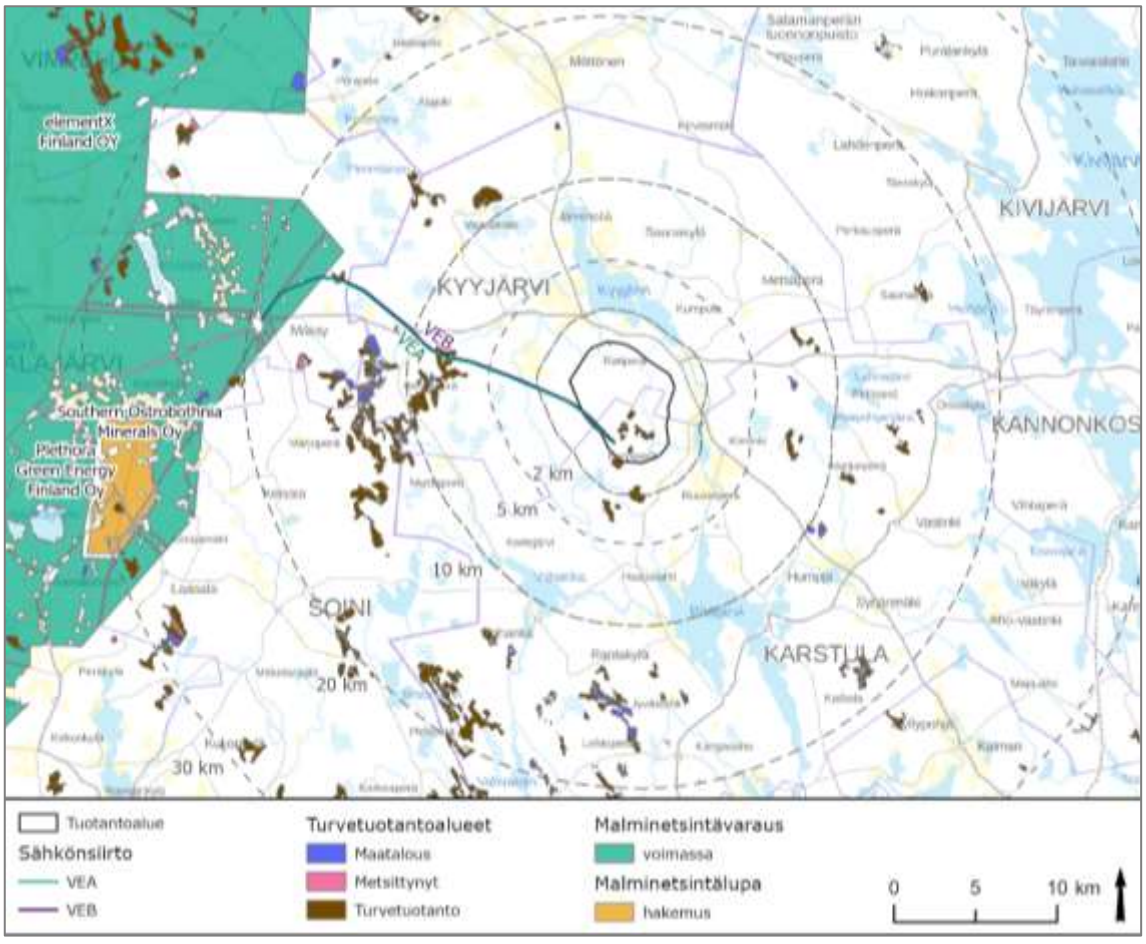
10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

10.1 Alueen luonnonvarat

Tuotantoalueella on metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää. Avosuoalueista Hanhineva ja Sammakkoneva ovat turvetuotantokäytössä tai jälkihoitovaiheessa. Sammakkonevan turvetuotantoalueetta ollaan laajentamassa tuotantoalueen keskiosassa. Tuotantoalueella on osin pohjavesialueita. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet, marjat ja riista.

Tuotantoalueen pohjoisosassa on olemassa olevia maa-ainesten ottopaikkoja. Patamankankaan alueella on voimassa kolme sorahiekkaan maa-ainesottolupaa, yksi päättynyt lupa kiviaineksen otolle ja yksi päättynyt lupa sorahiekan otolle. Kotasuon ja Ähtyrinpuronkankaan alueella on kaksi päättynyttä sorahiekkaan maa-ainesottolupaa. Myös muita soveltuvia maa-aineksen ottopaikkoja on tunnistettu alueelta.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueelle ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia. Sähkönsiirtoreittien loppuosaan sijoittuu Plethora Green Energy Finland Oy:n malminetsintävaraus (VA2023:0020-01). Noin 25 kilometriä tuotantoalueesta länteen Southern Ostrobothnia Minerals Oy on hakenut malminetsintälupaa (ML2019:0095-01) (Kuva 10-1). Etsittävät mineraalit ovat kulta, nikkeli, kupari, hopea, koboltti ja litium.



Kuva 10-1. Tukesin karttapalvelun (2024) mukaiset malminetsintähakemukset ja Syken aineiston turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö.

10.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit, kiviaines sekä erittäin hitaasti uusiutuva turve.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen arvioitiin perustuen laskelmiin menetetystä metsätalousmaasta. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen metsäaloista ja niiden arvioiduista muutoksista hankkeen osalta.

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

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

10.3 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantoalue säilyy metsätalouskäytössä. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa noin 1–1,4 prosenttia tuotantoalueesta. Mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla, mutta muutos ei ole merkittävä. Maa-ainesten ottoa on suunniteltu alustavasti tuotantoalueelle. Yksi mahdollisuus on hyödyntää alueen pohjoisosassa olevia maa-aineksen ottopaikkoja. Myös muita soveltuvia maa-aineksen ottopaikkoja on tunnistettu alueelta, mutta arvioinnissa ei oteta suoraan kantaa mistä maa-ainekset lopulta otetaan. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä pinta-ala palautuu metsätalouskäyttöön ottamisen jälkeen.

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

Tuotantoalueella on osin pohjavesialueita, mutta niiden kohdalle sijoittuu vain olemassa olevan tien parantamista.

Tuotantoalueen tieverkostoa parannetaan ja täydennetään uusilla huoltoteillä. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6000 m^3/km

- Parannettava tie: 2000 m^3/km
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 5000 m^3

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 700 kuutiometriä yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 prosenttia sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 490 kuutiometriä. Näin ollen VE1 vaihtoehdossa (24 voimalaa) betonia tarvitaan noin 18 200 kuutiometriä, josta kiviainesta on noin 12 740 kuutiometriä. VE2 vaihtoehdossa (14 voimalaa) betonia tarvitaan noin 14 700 kuutiometriä, josta kiviainesta on noin 10 290 kuutiometriä.

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 ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki. Maa- ja kiviainekset hankitaan hankealueelta. Yksi mahdollisuus on hyödyntää alueen pohjoisosassa olevia maa-aineksen ottopaikkoja. Myös muita soveltuvia maa-aineksen ottopaikkoja on tunnistettu alueelta.

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

Taulukko 10-1. Arvioitu maa- ja kiviaineksen määrä hankkeessa.

Hankevaihtoehto	**VE 1**	**VE 2**
Voimaloiden lukumäärä	24	14
Uusien huoltoteiden pituus (m)	6 400	4 500
Parannettavien teiden pituus (m)	27 700	25 400
Kiviainestarve uusiin huoltoteihin (m^3)	38 400	27 000
Kiviainestarve kunnostettaviin teihin (m^3)	54 846	50 292
Kiviainestarve nostokenttiin ja nosturialueeseen (m^3)	120 000	70 000
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m^3)	12 600	7 350
Kiviainestarve sähköaseman rakentamiseen (m^3)	2 000	2 000
Kiviaines yhteensä (m^3)	**227 846**	**156 642**

Hankkeen tarvitsema maa-ainesten ottomäärä jakautuu rakentamisen ajalle, joka on kaksi vuotta.

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

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

10.3.2 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa puustoa poistuu noin 52–127 hehtaaria voimalinjan koosta riippuen, joten sähkönsiirron rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin. Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta kaivannaisteollisuuteen, koska vaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon viereen ja ne sivuavat vain osin voimassa olevia malminetsintäalueita.

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

10.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

10.3.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Tuotantoalueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia, joten alueen herkkyys ei ole erityisen suuri luonnonvarojen käytön kannalta.

Hankkeen rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines on suunniteltu otettavan tuotantoalueelta tai sen läheisyydestä. Rakentamisen seurauksena metsää poistuu 1–1,4 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä muutoksen suuruus on vähäinen.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen kohdalla on pääosin talousmetsää, eikä niiden kohdalla sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia sekä vaihtoehdot sijoittuvat myös jo olemassa olevan voimajohdon viereen. joten alueen herkkyys ei ole erityisen suuri luonnonvarojen käytön kannalta.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen kohdilta poistuu metsää noin 52 hehtaarin alueelta, joten muutoksen suuruus on vähäinen.

Tuotantoalueella ja sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle. Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tällä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa toistensa kanssa, vaihtoehdossa VE1 käytetään enemmän luonnonvaroja suuremman voimalamäärän takia (

Taulukko 10-2). Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa toistensa kanssa.

Taulukko 10-2. Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tällä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.	

Taulukko 10-3. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tällä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.	

10.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

10.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

10.6 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. Olemassa olevien teiden parannusten hyvällä suunnittelulla voidaan ottaa huomioon tuotantoalueella sijaitseva pohjavesialue. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Myös sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla ja yhteisillä sähkönsiirron rakenteilla muiden hankkeiden kanssa voidaan lieventää kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

10.8 Yhteenveto

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita. Hanke vähentää metsän määrää tuotantoalueella noin 1–1,4 prosenttia ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelta noin 52 hehtaaria. Hankkeessa tarvittavan maa- ja kiviaineksen määräksi on arvioitu noin 190 000–228 000 m^3. Luonnonvarojen hyödyntäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen

- Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita.
- Hanke vähentää metsän määrää tuotantoalueella noin 1–1,4 prosenttia ja sähkönsiirron vaihtoehdoilta noin 52 hehtaaria.
- Hankkeessa tarvittavan maa- ja kiviaineksen määräksi on arvioitu noin 190 000–228 000 m^3.Rakentamisessa tarvittavaa maa-ainesten ottoa on alustavasti suunniteltu tuotantoalueelle.
- Tuotantoalueella ja sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle ja luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja, joten kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.
- Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin ja osin myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiselle.

Taulukko 10-4. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

11 Ilmasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa. Tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennasta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 12.

11.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastosopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonepäästöjä pyritään vähentämään 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa on hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023.)

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannon kasvattaminen nähdäänkin yhtenä merkittävänä energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Tuulivoiman elinkaariset päästöjen on arvioitu olevan noin 7–56 g CO_2-ekv/kWh (IPCC, 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

11.2 Arviointimenetelmä

Hankkeen ilmastovaikutuksia kuvataan ilmastonlämpenemisvaikutuksella (GWP). Ilmastonlämpenemisvaikutuksia on arvioitu hiilitaselaskentaan perustuen, jossa huomioidaan sekä hankkeen kielteiset että myönteiset vaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutus aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO_2-ekv.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on tarkasteltu koko elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien ja komponenttien valmistus, kuljetus, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä käytöstä poisto. Laskennassa ei ole huomioitu materiaalien loppukäytöstä mahdollisesti saatavia energia- ja materiaalihyvityksiä. Hiilitaselaskennassa huomioidaan päästöt tuulivoiman rakenteiden, tuotantoalueen sähkönsiirron sekä tiestön osalta. Näiden päästötekijöiden lisäksi huomioidaan hankkeen vaikutus alueen metsän ja maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoimalla oletetaan korvattavan. Tämän selvityksen hiilitaselaskennassa myönteisiä ilmastovaikutuksia on

arvioitu kolmeen vaihtoehtoiseen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen. Tarkemmat kuvaukset laskentamenetelmästä, lähtötiedoista ja oletuksista on esitetty liitteessä 12.

11.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2) perusteella.

Taulukko 11-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus
Erittäin suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla.
Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.
Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

Taulukko 11-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa erittäin paljon valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa melko paljon paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Vähäinen kielteinen	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei muutosta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Myönteinen	Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuone-kaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

11.4 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO_2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO_2-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-3) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 11-3. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VE1	**VE2**
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	172 700	100 500
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	3 100	3 600
Huoltotiet, t CO_2-ekv	4 100	3 100
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	16 700	10 400
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	500	300
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**197 200**	**118 000**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

Taulukko 11-4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	**VE2**
Päästöt, g CO_2-ekv/kWh	6,7	6,9
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	0,6	0,7
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh*	**7,4**	**7,6**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Hankevaihtoehtojen lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös tuotantoalueen ulkopuolisten sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutuksia. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-5) on esitetty arviot tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron absoluuttisista kokonaispäästöistä päästötekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 11-5. Kielteiset ilmastovaikutukset eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

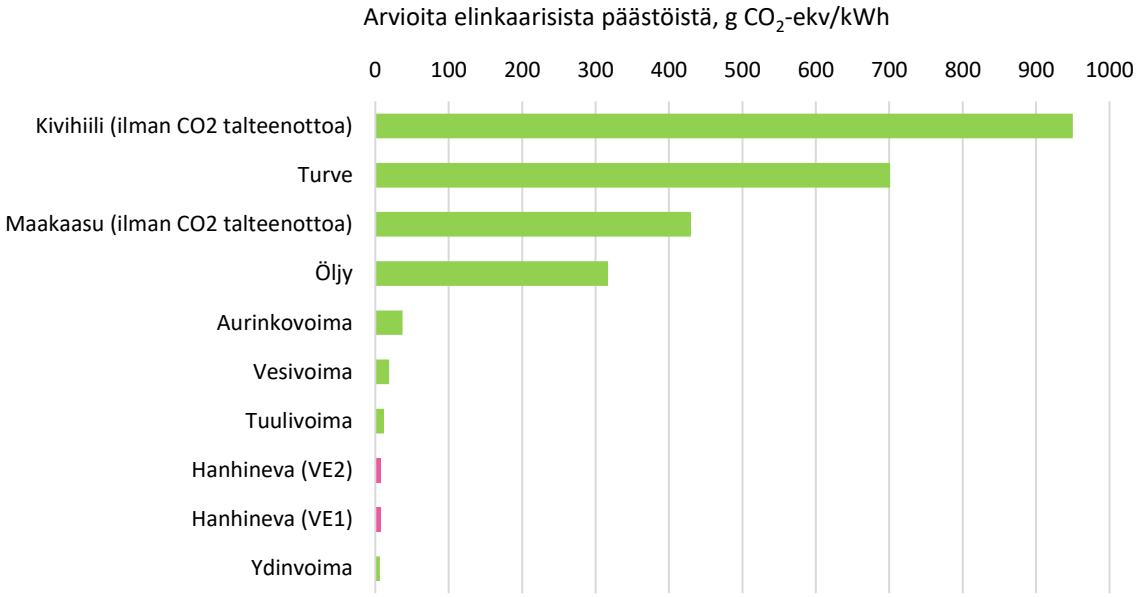
	VEA	**VEB**
Tuotantoalueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	2 000	2 000
Hiilivaraston ja -nielun menetys, t CO_2-ekv	13 300	13 400
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**19 600**	**19 700**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

11.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus on hiilitaselaskelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 noin 7,4 g CO_2-ekv ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 7,6 g CO_2-ekv. Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus ilman hiilivaraston ja -nielun menetyksen huomioimista olisi noin 6,7–6,9 g CO_2-ekv (ts. hankkeen aiheuttamat päästöt). Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva) on esitetty elinkaarisia

päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei siis ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.



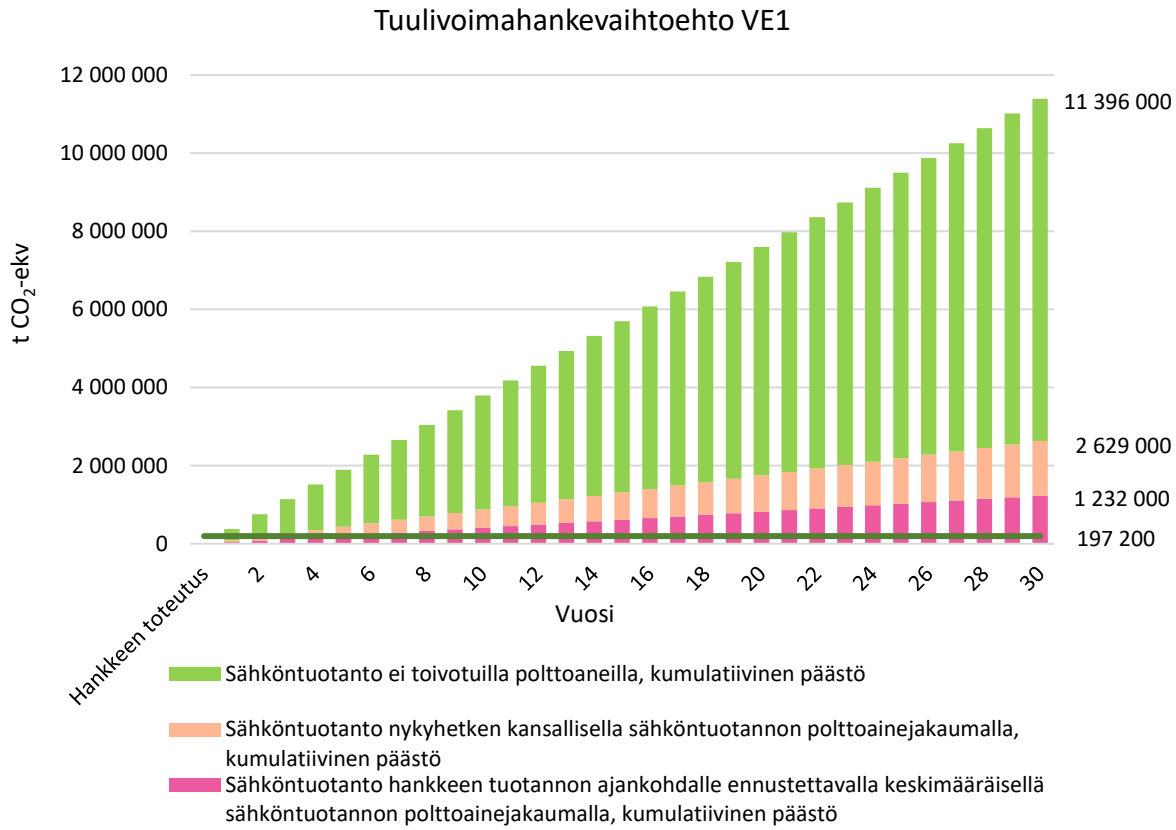
Kuva II. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä.

Tuulivoimahankkeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen päästöjä ja sen aiheuttamaa hiilivaraston ja -nielun menetystä verrataan saavutettavaan päästöhyötyyn, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeen ilmastovaikutusten suuruus riippuu hyvin voimakkaasti siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Koska ilmastovaikutuksen suuruuden arvioiminen riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

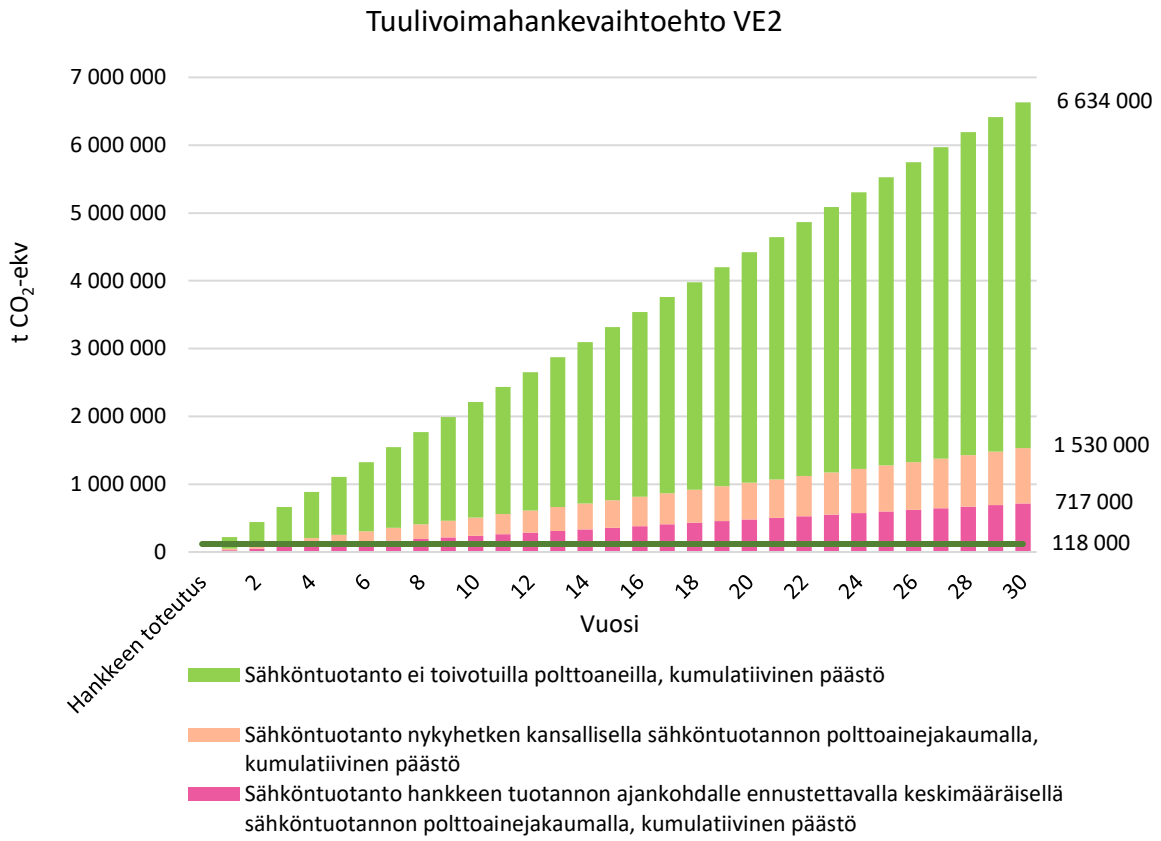
1. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 29 prosenttia hiiltä, 36 prosenttia ydinvoimaa ja 35 prosenttia maakaasua (European Council, 2023). Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun energian elinkaarisia päästökertoimia (UNECE, 2022) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatun sähkön päästökertoimeksi 425 g CO_2-ekv/kWh.
2. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista nykyhetken sähköntuotantoa. Nykyhetken kansallisen sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 98 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).
    - Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuulivoimalla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköntuotantoa, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia myönteisiä ilmastovaikutuksia.
3. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista tulevaisuudelle ennustettua sähköntuotantoa. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 46 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).
    - Tässä kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän

ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Seuraavissa kuvissa (Kuva ja Kuva) on esitetty arviot siitä, kuinka paljon energiantuotannon päästöt olisivat olleet eri hankevaihtoehdoissa, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen elinkaariseksi sähköntuotannoksi on arvioitu noin 26 800 GWh, vaihtoehdossa VE2 vastaavan on arvioitu olevan noin 15 600 GWh. Alla olevissa kuvissa (Kuva ja Kuva) viiva kuvastaa tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaista kielteistä ilmastovaikutusta. Todellisuudessa kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuva eri elinkaaren vaiheissa. Selkeyden vuoksi kuvissa tämä kielteinen ilmastovaikutus on jyvitetty kokonaisuudessaan hankkeen toteutusvuodelle, jolloin kuvista on mahdollista arvioida suuntaa antavasti koko tuulivoimahankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika. Alin palkki kuvaa aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu hankkeen elinkaaren ajalle ennustettavalla keskimääräisellä sähköntuotannon polttoainejakaumalla. Alin ja keskimmäinen palkki yhteensä kuvaavat aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu nykyhetken kansallisella sähköntuotannon polttoainejakaumalla. Kaikki palkit yhteensä kuvaavat aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu ei toivotuilla polttoaineilla. Kuvien palkit kuvaavat kumulatiivisia päästöjä. Kuvien palkkien nouseminen viivan lukuarvoa suuremmaksi kertoo siitä, että tuulivoimalla tuotettu puhtaampi sähkö on kompensoinut koko tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaisen kielteisen ilmastovaikutuksen.



Kuva III. Sähköntuotannon kumulatiiviset päästöt eri vaihtoehdoilla laskettuna sekä hankkeen koko elinkaaren aikainen kielteinen ilmastovaikutus tuulivoimahankehankevaihtoehdossa VE1.



Kuva IV. Sähköntuotannon kumulatiiviset päästöt eri vaihtoehdoilla laskettuna sekä hankkeen koko elinkaaren aikainen kielteinen ilmastovaikutus tuulivoimahankevaihtoehdossa VE2.

Kun hankkeen koko elinkaaren aikaisista kielteistä ilmastovaikutuksista vähennetään edellisissä kuvissa (Kuva ja Kuva) esitetyt sähköntuotannon päästöt, saadaan hankkeen aiheuttama kokonaisvaikutus ilmastoon. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on. Seuraavassa taulukossa (

Taulukko 11-6) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika.

Taulukko 11-6. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	VE2
Vaikutus ilmastoon		
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	-11 198 800	-6 516 000
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-2 431 800	-1 412 000
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-1 034 800	-599 000
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika		
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumistaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä	1 vuosi	1 vuosi
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa	3 vuotta	3 vuotta
Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa	5 vuotta	5 vuotta

Taulukko 11-7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Suomen ilmastolaissa (432/2022) on asetettu kansallisia ilmastotavoitteita. Suomen tavoite on lain mukaan olla hiilineutraali viimeistään vuonna 2035. Laissa asetetaan kolme päästövähennystavoitetta: tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.	
Muutoksen suuruus	**Myönteinen muutos** Hanke kasvattaa uusiutuvan energian määrää sekä lisää Suomen energiaomavaraisuutta. Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista, sillä hankkeen toteutuminen on osaltaan mahdollistamassa kansallisen sähköntuotannon päästökertoimen pienenemistä.	
Vaikutusten merkittävyys	**Myönteinen vaikutus** Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteinen vaikutus, sillä se on yksi toimenpide lainsäädännöllisen suuren tavoitteen toteutumiseksi.	

Taulukko 11-8. Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Suomen ilmastolaissa (432/2022) on asetettu kansallisia ilmastotavoitteita. Suomen tavoite on lain mukaan olla hiilineutraali viimeistään vuonna 2035. Laissa asetetaan kolme päästövähennystavoitetta: tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Mikäli sähkönsiirtoa tarkastellaan omana yksittäisenä kokonaisuutenaan, olisi muutoksen suuruus vähäinen kielteinen. Tällöin sähkönsiirto vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista, sillä muun muassa sähkönsiirron infran rakentamisesta aiheutuu päästöjä. Tämän lisäksi myös puuston hakkuun myötä menetetään olemassa olevaa hiilivarastoa ja -nielua. Mikäli sähkönsiirron vaikutusta tarkastellaan yhteisvaikutuksessa tuulivoimahankkeen kanssa, on sähkönsiirron vaikutus kuitenkin myönteinen. Sähkönsiirto mahdollistaa uusiutuvan energian hyödyntämisen ja on välttämätön osa hanketta.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Mikäli sähkönsiirtoa tarkastellaan omana yksittäisenä kokonaisuutena, olisi sähkönsiirron vaikutus ilmastoon kohtalainen kielteinen. On kuitenkin huomioitava, että sähkönsiirron yhteisvaikutus hankkeen kanssa olisi myönteinen, sillä sähkönsiirto mahdollistaa uusiutuvan energian hyödyntämisen.	

11.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvat päästöt vältetään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteutumatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin taulukossa (Taulukko 11-3) esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.

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

Vaikka hankkeen toteutumatta jäämisen myötä hiilivarastot ja -nielut säilyvät sekä hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja loppukäytöstä aiheutuvat päästöt vältetään, ne eivät riitä kompensoimaan

puhtaammasta sähköntuotannosta saavutettavia myönteisiä vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen toteuttamatta jäämisen myönteisen ilmastovaikutuksen suuruus on voimakkaasti riippuvainen siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuulivoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan.

11.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

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

Ilmastonmuutos lisää rankkasateiden riskiä. Rankkasateet eivät vaikuta tuulivoimahankkeeseen.

Ilmastonmuutos lisää tuulisuutta ja myrskyjen määrää. Suomessa ei esiinny hirmumyrskyjä. Tuulisuuden lisääntymisellä on myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon, vaikka kovien tuulien osuus (yli 25 metriä sekunnissa) voi lisääntyä. Kovimmilla tuulilla tuulivoimantuotanto voidaan joutua keskeyttämään hetkellisesti.

11.8 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2021 olivat 47 856 000 t CO_2-ekv (Tilastokeskus, 2023). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Keski-Suomen maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 1 518 800 t CO_2-ekv ja Kyyjärven sekä Karstulan yhteenlasketut kokonaispäästöt 60 700 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus, 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-9) on esitetty hankevaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 11-9. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana eri hankevaihtoehdoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1	VE2
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	6 600	3 900
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria	< 0,1 %	< 0,1 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Keski-Suomen maakunnan vuosipäästöstä	0,4 %	0,3 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Kyyjärven ja Karstulan yhteenlasketusta vuosipäästöstä	10,9 %	6,4 %

11.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta vaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

11.10 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Hankkeen ilmastovaikutuksia 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.

11.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

11.12 Yhteenveto

Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu koko elinkaaren ajalta, aina rakentamisesta käyttöön ja käytöstä poistoon. Merkittävimmät kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista.

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. Tarkasteltavasta näkökulmasta riippumatta hankkeen ilmastovaikutukset jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan myönteisiksi. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, jolla on vaikutusta kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamisessa.

Pelkkien kielteisten ilmastovaikutusten tarkastelussa parhaaksi vaihtoehdoksi tuotettua energiaa kohti arvioitiin vaihtoehto 1, jossa kielteiseksi ilmastovaikutukseksi arvioitiin noin 7,4 g CO_2-ekv/kWh. Hankevaihtoehdossa 2 aiheutuva kielteinen ilmastovaikutus on 7,6 g CO_2-ekv. Absoluuttisen kielteisen ilmastovaikutuksen arvioitiin olevan vaihtoehdossa 2 noin 40 prosenttia pienempi kuin vaihtoehdossa 1.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto 1. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä, arvioitiin vaihtoehdossa 1 hankkeen absoluuttisiksi myönteisiksi ilmastovaikutuksiksi noin 11 198 800 t CO_2-ekv. Vastaavasti vaihtoehdossa 2 hankkeen absoluuttisten myönteisten ilmastovaikutusten arvioitiin olevan noin 6 516 000 t CO_2-ekv. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hankkeen tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa, arvioidaan vaihtoehdossa 1 myönteisten ilmastovaikutusten olevan noin 1 034 800 t CO_2-ekv ja vaihtoehdossa 2 noin 599 000 t CO_2-ekv. Käytännössä myönteisen ilmastovaikutuksen voidaan olettaa olevan hankevaihtoehdossa 1 välillä 1 034 800–11 198 800 t CO_2-ekv ja hankevaihtoehdossa 2 välillä 599 000–6 516000 t CO_2-ekv.

Tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron kielteisten ilmastovaikutusten arvioidaan olevan noin 19 600–19 700 t CO_2-ekv. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirtovaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto VEA.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:

- Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin 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.
- Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista, jossa tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.
- Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. Kokonaisuudessaan **vaihtoehdolla VE0 arvioitiin olevan suuri kielteinen vaikutus ilmastoon**.
- Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. **Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon**. Vaihtoehdossa 1 hankkeen myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan olevan välillä 1 034 800–11 198 800 t CO_2-ekv ja hankevaihtoehdossa 2 välillä 599 000–6 516 000 t CO_2-ekv riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottaman sähkön oletetaan korvaavan. Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset viimeistään 5 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa.

Taulukko 11-10. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

12 Ilmanlaatu

12.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat.

Tuulivoima voi tutkimusten mukaan vaikuttaa ilmanlaatuun kahdella pääasiallisella tavalla: ensinnäkin vähentämällä ihmisen aiheuttamia hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjä korvaamalla fossiilisia polttoaineita (jäljempänä epäsuorina vaikutuksina) (Ma ym. 2013, Vandermolen & Nordman 2014, Yang ym. 2017, Qiu ym. 2022) ja toiseksi vaikuttamalla sääolosuhteisiin sekä paikallisesti että alavirtaan ottamalla kineettistä energiaa ilmavirroista (jäljempänä suorina vaikutuksina) (Fitch ym. 2012, Keith ym. 2004, Li ym. 2018, Miller ja Keith 2018). Lukuisat tutkimukset ovat käsitelleet epäsuoria hyötyjä elinkaariarvioinnin (LCA) avulla, ja johdonmukaiset tulokset osoittavat, että tuulivoiman kehittäminen johtaa selviin hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjen vähenemiseen elinkaarinäkökulmasta (Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018). Lisäksi osa tutkimuksesta käytti päästökertoimien laskentamenetelmää tuulivoiman tuoman hiilidioksidin, ilmansaasteiden ja vesivarojen käytön yhteishyödyistä (Ma ym. 2013, Yang ym. 2017).

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä. On kuitenkin hyvä huomioida, että useat eri tekijät vaikuttavat paikallisen ilmanlaadun tilaan, ja näihin kuuluvat vuodenajat, sääolosuhteet, maantieteelliset ominaisuudet, päästöjen korkeudet ja niiden määrät. Lisäksi on otettava huomioon, että osa ilmansaasteista saapuu etäältä Euroopan muilta alueilta kaukokulkeumana (THL 2023). Tuotannon aikana tuulivoiman tuottaman sähkön katsotaan korvaavan polttoon perustuvaan energiatuotantoa, jolloin ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmalaadun vaikutusarviointi on suoritettu sanallisena arviona, sillä paikalliset vaikutukset ovat tutkimuksiin (Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018) vedoten merkityksettömiä. Vastaavasti ulkomailla tapahtuvat ilmanlaadun muutokset ovat mahdottomia selvittää tarkasti, koska muun muassa komponenttien valmistajat tai valmistusmaat eivät ole tiedossa.

12.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

12.3.1 Rakennusvaiheen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun johtuvat liikenteestä ja työkoneista. Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun tapahtuvat tuuliturbiinien sekä ilmajohtojen komponentteja valmistavilla alueilla, pääosin ulkomailla.

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

Vaikutus ilmanlaatuun riippuu kuitenkin siitä, minkä tyyppistä sähköntuotantoa tai energiantuotantoa tuulivoima voisi korvata hankkeen aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne on jatkuvasti

muuttumassa yhä vähäpäästöisemmäksi, mikä tarkoittaa, että tuulivoima korvaa vähenevissä määrin korkeapäästöistä sähkön tai energiantuotantoa.

12.3.2 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

12.3.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Purkamisen ja toiminnan lopettamisen aikana syntyvät vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun johtuvat liikenteestä ja työkoneista.

12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

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

12.3.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jokseenkin ilmanlaatua heikentäviä yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli suunniteltuja tuulivoimahankkeiden rakennustyöt kohdistuvat samaan aikaan. Kokonaisuudessa myönteiset ilmanlaatuun vaikutukset vahvistuvat tuulivoimatuotannon lisääntyessä, sillä tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa ilmanlaatua heikentäviä polttoon perustuvia energiamuotoja.

12.3.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

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

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 suuruus ilmanlaatuun ei muutu merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä (VE1 ja VE2), eikä sähkönsiirtovaihtoehdoissa (VEA ja VEB) ole myöskään merkittävää eroa ilmanlaadun näkökulmasta.

Hankkeen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä kokonaan tai osittain, pienentyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat, ilmanlaatua heikentävät rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt. Tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksen päästövaikutukset kohdentuvat oletettavasti pääasiassa ulkomaille painottuen hankkeen tuotevaiheeseen. Hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat kuitenkin laajemmassa kuvassa myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

12.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

12.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

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

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

12.6 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmanlaatuun

- Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä. Hankkeen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä kokonaan tai osittain, pienentyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat, ilmanlaatua heikentävät rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt.
- Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei täten aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehtojen rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Hankkeen **elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat vaihtoehdoissa VE1, VE2, VEA ja VEB** laajemmassa kuvassa **myönteiset**, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten tai muuhun polttoon perustavien polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

13 Äänimaisema

13.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

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

Nykytilanteessa merkittävimpiä hankealueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjuusta, turvetuotannosta sekä kuljetuksista. Hankealueelle kantautuu myös vähäisissä määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä olevan tieverkon vuorokausiliikennemäärä vaihteli vuonna 2020 tierekisterin mukaan paikallisteiden alle sadan ajoneuvon ja maanteiden ~2400 ajoneuvon välillä. Oleellisin liikenne keskittyy valtateille 13 (Jyväskyläntie) ja 16 (Vaasantie).

13.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtoreitit suuntautuvat kohti länttä ja sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle. Reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin hiljaisille metsä- ja suoalueille. Reitit sivuavat Huosionmaan ja Hokkalan pienehköjä kyläalueita Alajärven sähköaseman itäpuolella. Muutoin sähkönsiirtoreittien tarkastelualueen läheisyydessä on muutamia yksittäisiä pihapiirejä. Edellä mainituille kyläalueille suuntautuu jo nykyisellään liikennemelua Vaasantieltä.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melumallinnus

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten selvittämiseksi Hanhinevan tuulivoimahankkeelle on tehty melumallinnukset, jossa on mallinnettu voimaloiden toiminnan aikaisia keskiäänitasoja. Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 4.0 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja.

Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Pienitaajuinen melu on arvioitu käyttäen R-ohjelmistoa. Melumallinnuksesta on vastannut Etha Wind oy.

Meluselvityksessä on tarkistettu kaksi vaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 24 voimalaa ja VE2, joka käsittää 14 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 162 metriä ja tornin korkeus 200 metriä.

Melumallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Vestaksen ilmoittamia V162 7.2 MW- voimalan lähtötietoja ja melupäästön takuuarvoja (107,1 dB(A)).

Turbiinivalmistajan äänitiedot sisältävät epävarmuusmarginaalin. Vestaksen käyttämä epävarmuusmarginaali ei ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14-standardiin, johon ympäristöministeriön ohjeet viittaavat. Tämän takia lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2 desibelin epävarmuusmarginaali. Lisätyllä marginaalilla varmistetaan, että mallinnustulokset ovat riittävän konservatiiviset suhteessa ympäristöministeriön ohjeisiin ja lopulliseen voimalatyyppiin.

Äänitehotasot ilmoitetaan joko kokonaisääniteholtasona tai 1/3 oktaavikaistoittain riippuen valmistajasta ja käytettävästä voimalasta. Hanhinevan tapauksessa äänitehotasot on ilmoitettu 1/3 oktaavikaistoittain.

Taulukko 13-1. Hankkeen melumallinnuksissa käytetyt voimalatiedot.

Voimalamalli	Voimalan napakorkeus	Roottorihalkaisija	Voimalan äänitehotaso + epävarmuusmarginaali
V162 7.2 MW	200 m	162 m	107,1 dB(A) + 2 dB(A)

Laskennassa on otettu lähtökohdaksi voimaloiden tuottama ääni ja tämän pohjalta on mallinnettu äänen vaimeneminen (geometrinen vaimeneminen sekä ilmakehän vaimentava vaikutus) koko tarkastelualueella. Mallinnuksessa on oletettu, että kaikki asunnot ovat tuulen alapuolella kaikkiin voimaloihin nähden ja tuulennopeus kymmenen metrin korkeudella maan pinnasta on kahdeksan metriä sekunnissa. Keskiäänitasot on esitetty tasokuvina, ja lisäksi alueelta valittiin 13 havainnointipistettä, joiden kohdalta voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet on esitetty kohdekohtaisesti.

Alueen korkeustietona on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia ja alueen maanpeitteisyys on Suomen ympäristökeskuksen OIVA-tietokannasta. Maaston vaimentava vaikutus on huomioitu ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisella kertoimella 0,4. Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan. Säätiedot perustuvat Seinäjoen havaintoaseman tietoihin.

Melun ohjearvot

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (

Taulukko 13-2).

Taulukko 13-2 Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	$L_{Aeg,\ klo\ 7-*22}$	$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	35 dB	-
1) uusilla alueilla on melutason yöajan ohjearvo kuitenkin 45 dB 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa. 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. 4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.		

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa 27.8.2015 annetun ja 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (VNa 1107/2015), jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-3).

Taulukko 13-3. 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

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat. Esitetyt toimenpiderajat (Taulukko 13-4) koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan viiden dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Samassa asetuksessa todetaan myös asuintilojen melun keskiäänitasojen toimenpiderajoiksi päivällä (07-22) 35 dB ja yöllä (22–07) 30 dB. Lisäksi todetaan, että yöajalla yhden tunnin keskiäänitaso $L_{AEQ,1h}$ ei saa ylittää arvoa 25 dB.

Taulukko 13-4. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (STM asetus 545/2015).

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

13.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (

Taulukko 13-5 ja Taulukko 13-6) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet melutason ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 6.4 ”Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely” esitetyn

Taulukko 6-6 perusteella. Eri vaihtoehtojen vaikutusalue on asuinrakennusten ja lomarakennusten osalta määritetty 40 dB ulkomelutason perusteella.

Taulukko 13-5. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

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

Taulukko 13-6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

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

13.4 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan

13.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

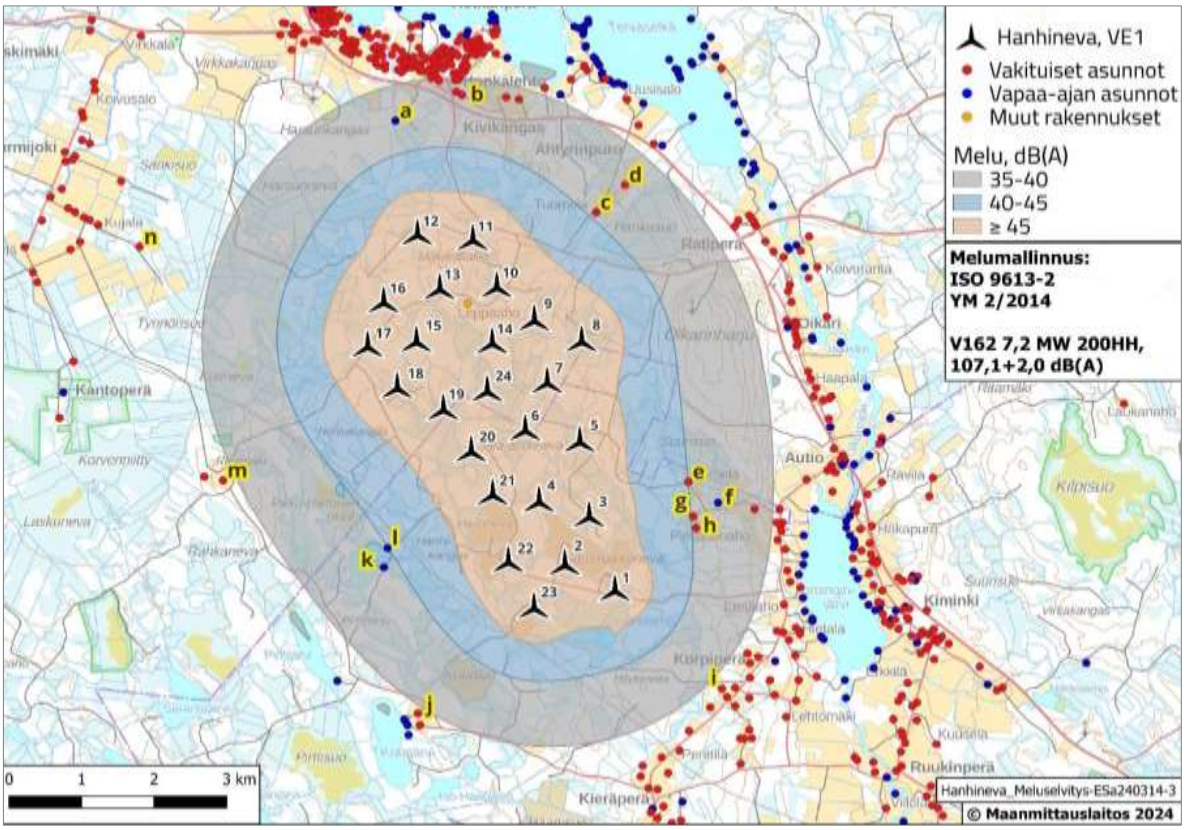
Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat noin 1,5–2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuotantoalueen tuulivoimaloiden rakennuspaikoista, joten valtioneuvoston päätöksen mukaisen loma-asutusta koskevan ohjearvon (VNp 993/1992) 45 dB päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22 alittunee selvästi. Ylitys vaatisi, että hyvin voimakas melulähde, esimerkiksi suuri poravaunu (LWA noin 119 dB), työskentelisi rakennuskohteessa koko päivän klo 7–22. Tämän perusteella voidaan arvioida, että rakentaminen ei aiheuta VNp 993/92 mukaisten ohjearvojen ylityksiä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Merkittävin rakentamisen aikainen melulähde on raskaiden ajoneuvojen liikenne. Rakentamisen aikana raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on hankevaihtoehdosta ja teknisestä toteutuksesta riippuen joitakin kymmeniä ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kaikki raskaat ajoneuvot kulkevat samaa reittiä, liikennemelun päiväajan ohjearvon mukainen 55 dB raja ulottuu tasaisessa avoimessa maastossa enimmillään noin 20 metrin päähän tien keskilinjasta. Meluhaittaa voi esiintyä vähäliikenteisillä teillä kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä ja erityisesti yöaikaiset erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä.

13.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

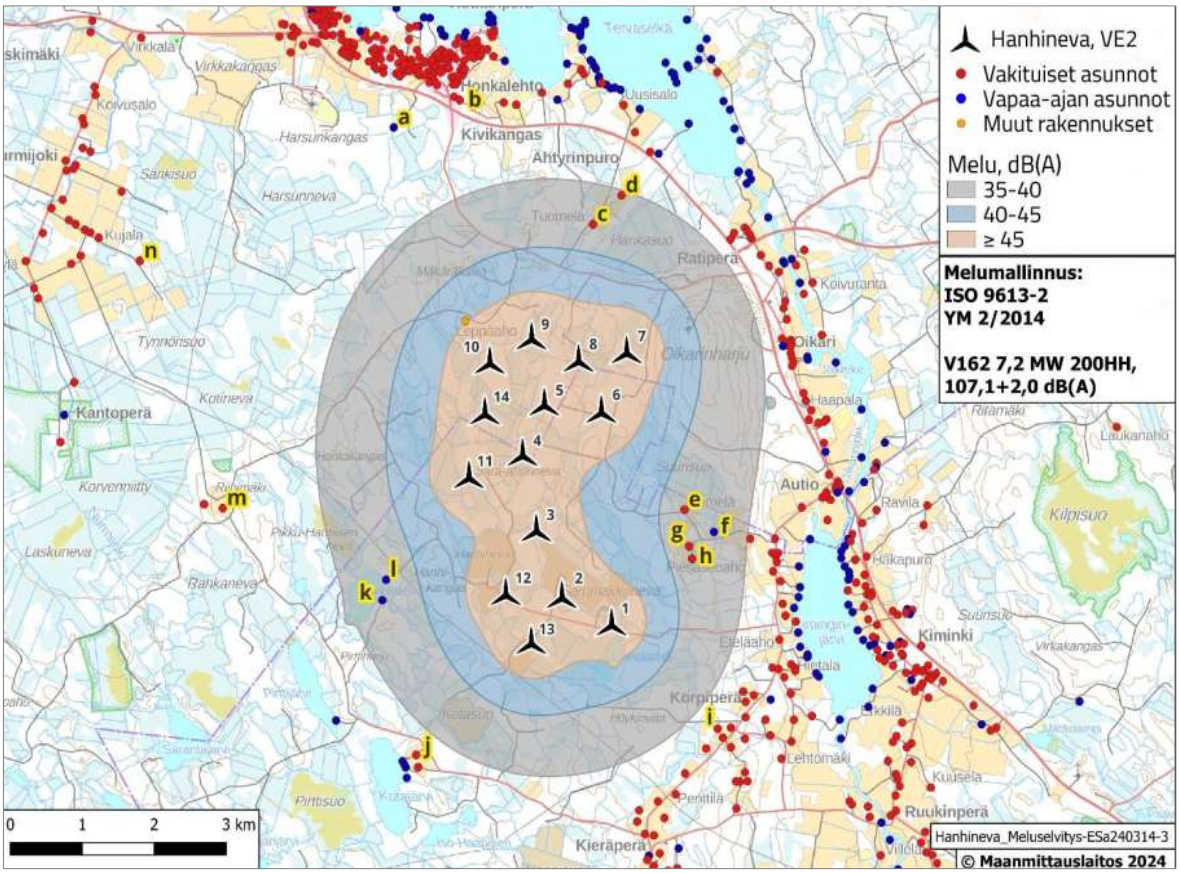
Kummassakaan toteutusvaihtoehdossa tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä sille asetuksessa 1107/2015 annettuja ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä asuin- tai lomarakennusten alueella. Alueelle ei tiettävästi sijoitu myöskään hoitolaitoksia tai leirintäalueita. Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä keskiäänitaso on yli 45 dBA, joten melulla saattaa olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Alapuolella on esitetty mallinnetut keskiäänitasot. Havainnekuviin on lisätty 14 lähintä asuin- tai lomarakennusta kirjaintunnuksin a-n.

Hankevaihtoehdossa VE1 (Kuva 13-1) korkein keskiäänitaso on hieman alle 40 dB(A) vakituisen asunnon e kohdalla.



Kuva 13-1. Mallinnetut melualueet hankevaihtoehdossa VE1 (Etha Wind Oy).

Hankevaihtoehdossa VE2 (Kuva 13-2) mallinnetut keskiäänitasot ovat kauttaaltaan hieman pienemmät tuotantoalueen ympäristössä. Korkein mallinnettu keskiäänitaso on 36,6 dB(A) vakituisen asunnon e kohdalla.



Kuva 13-2. Mallinnetut melualueet hankevaihtoehdossa VE2 (Etha Wind Oy)

Tavanomaisen asuin- tai lomarakennuksen ulkoseinien ääneneristävyys ΔL_A on tyypillisesti heikoimmillaankin vähintään 15 dB. Minkä perusteella voidaan todeta, että sisätiloissa ei ylitetä asumisterveysasetukseen 545/2015 toimenpidearvoja, kun pihalla vaikuttava keskiäänitaso ei ylitä tasoa 40 dB(A).

Tuulivoimamelun yöajan 40 dB keskiäänitasoalueelle ei sijoitu kaavoissa asumiseen tai loma-asumiseen osoitettuja alueita tai rakennuspaikkoja.

Kummassakin hankevaihtoehdossa Laatumäen luonnonsuojelualueelle vaikuttavat tuulivoimaloiden keskiäänitasot ovat selvästi alle 40 dB(A). Enemmän lännen suuntaan sijoittuvien luonnonsuojelualueiden kohdalla Hanhinevan hankevaihtoehtojen keskiäänitasot eivät ylitä tasoa 35 dB(A).

Laskentojen mukaan eniten altistuvien lähimpien vertailukiinteistöjen osalta pienitaajuisen melun taso alittaa selvästi pienitaajuisen melun raja-arvot kummassakin hankevaihtoehdossa. Kauempana sijaitsevien kiinteistöjen osalta alitus on selvempi, sillä pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden melulähteeseen kasvaessa.

Vaikka tuulivoimamelu ei ylitä melulle annettuja ohje- tai raja-arvoja, asumiselle ja vapaa-ajan asutukselle sovellettavan yöajan ohjearvorajan 40 dB $LA_{eq22\text{-}7}$ tuntumassa sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia vaihtoehdon erityisesti vaihtoehdon VE1 mallinnustilanteessa.

Lisäksi koska alueen äänimaisema on nykytilanteessa varsin hiljainen ja muutoksen ajallinen kesto on pitkä, arvioidaan vaikutuksen merkittävyydeksi kohtalaisen kielteinen hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäisen kielteinen hankevaihtoehdossa VE2.

13.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

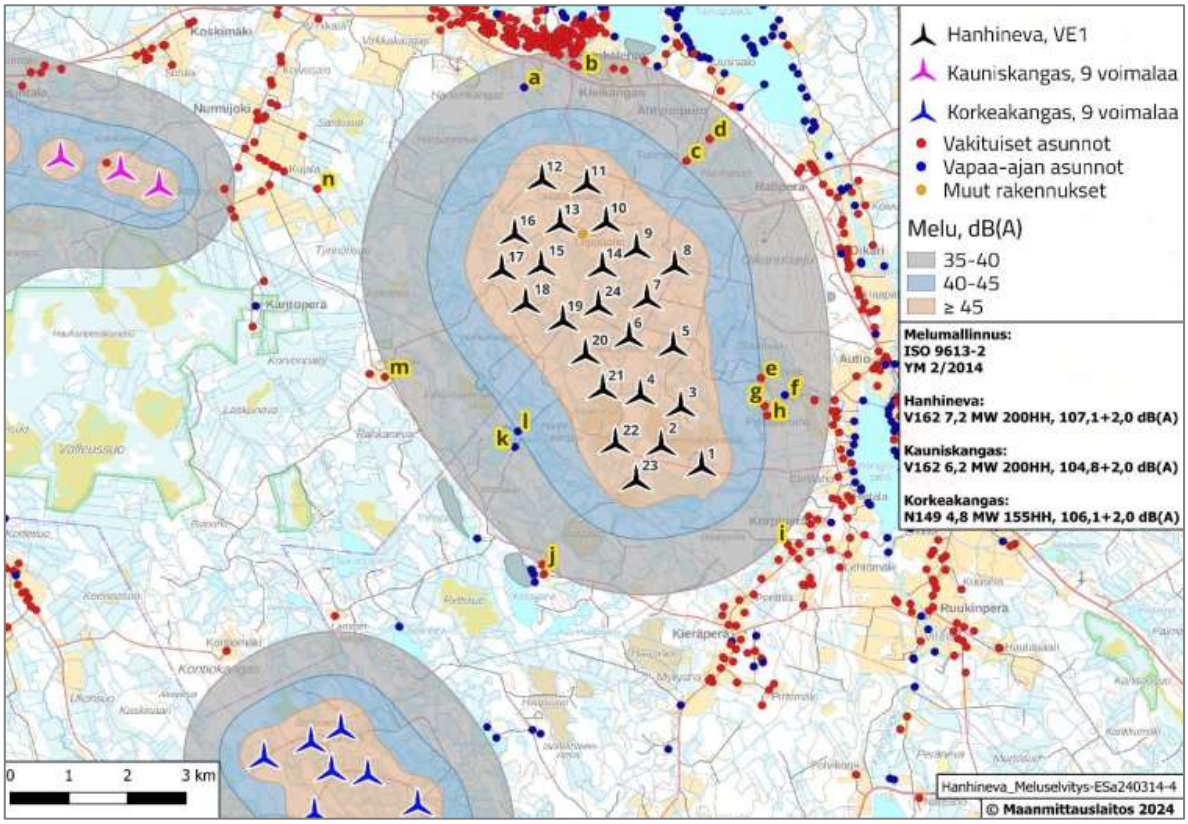
Koronamelun osalta Fingrid Oyj on vuonna 2005 teettänyt äänitasotasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla. Keskiäänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB (Fingrid Oyj, 2015). Pienempi jännitteisellä 110 kilovoltin jännitetasolla keskiäänitasot ovat mitattua pienemmät.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa lähimmät asuinrakennukset ovat vähintään 40 m etäisyydellä voimalinjasta, joten Vnp 993/1992 mukaiset päivä- ja yöajan ohjearvot alittuvat kaikissa olosuhteissa kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa.

13.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lähialueen ainoat mahdollisiin yhteisvaikutuksiin vaikuttavat tuulivoimapuistot ovat Hanhinevan länsipuolelle sijoittuva Kauniskankaan tuulivoimapuisto (9 voimalaa) ja lounaan suuntaan sijoittuva Korkeakankaan tuulivoimapuisto (9 voimalaa).

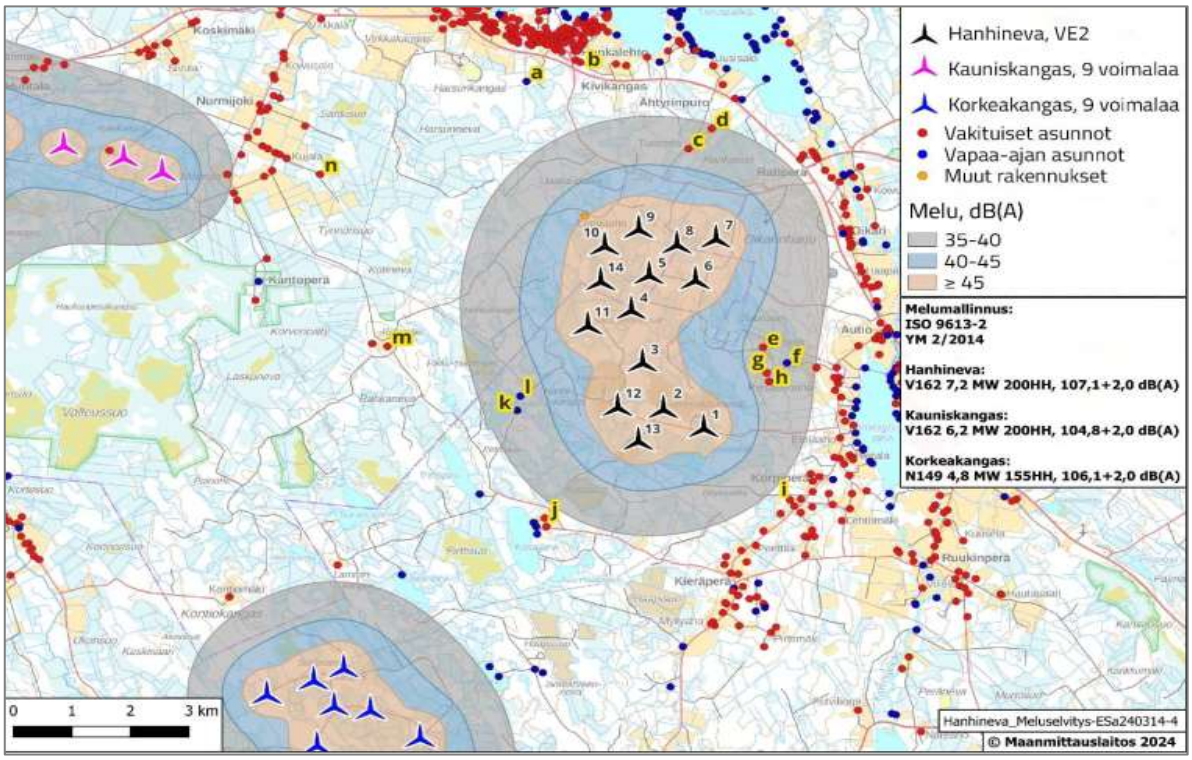
Hanhinevan hankevaihtoehdon VE1 yhteisvaikutuksissa (Kuva 13-3) Kauniskankaan ja Korkeakankaan puistojen kanssa tuulivoimamelun keskiäänitaso on laskentojen mukaan valtioneuvoston ohjearvon 40 dB(A) tasalla vakituisen asunnon e (40,00 dB(A)) ja vapaa-ajan asunnon l (40,05 dB(A)) kohdalla. Muiden vakituisten- ja loma-asuntojen kohdalla ylityksiä tai tasalla-olemisia ei tapahdu.



Kuva 13-3. Kauniskankaan ja Korkeakankaan yhteisvaikutukset Hanhinevan (VE1) lähialueen keskiäänitasoihin (Etha Wind Oy).

Hanhinevan hankevaihtoehdon VE2 yhteisvaikutuksissa (Kuva 13-4**Error! Reference source not found.**) Kauniskankaan ja Korkeakankaan puistojen kanssa tuulivoimamelun keskiäänitaso on valtioneuvoston ohjearvon 40 dB(A) alapuolella kaikkien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Korkein tuulivoimatuotannon aiheuttama mallinnettu keskiäänitaso on 38,6 dB(A) vakituisen asunnon e

kohdalla. Yhteisvaikutuksella on hyvin pieni nostava vaikutus Hanhinevan ympäristön asuin- ja lomarakennusten pihapiirien keskiäänitasoihin kummassakin hankevaihtoehdossa.



Kuva 13-4. Kauniskankaan ja Korkeakankaan yhteisvaikutukset Hanhinevan (VE2) lähialueen keskiäänitasoihin (Etha Wind Oy).

Pienitaajuisen melun taso alittaa selvästi pienitaajuisen melun raja-arvot kummankin hankevaihtoehdon yhteisvaikutuksia tarkisteltaessa.

13.4.5 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

13.4.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 13-7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset melumaisemaan.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hanhinevan osalta ohjearvot alittuvat. Yhteisvaikutukset huomioiden keskiäänitasot ovat ohjearvojen tasalla kahden asuinrakennuksen	**Vähäinen kielteinen muutos** Hanhinevan sekä yhteisvaikutusten osalta ohjearvot alittuvat.

	kohdalla (keskiäänitasot 40,00 ja 40,05 dB(A). Muiden rakennusten kohdalla ohjearvot alittuvat.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Alue on kohtalaisen herkkä muutokselle. Yhteisvaikutukset huomioiden keskiäänitasot ovat ohjearvojen tuntumassa.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Alue on kohtalaisen herkkä muutokselle, mutta ohjearvoylityksiä ei tapahdu. Äänimaisema heikkenee erityisesti tuotantoalueella.

Taulukko 13-8. Sähkönsiirron vaikutukset melumaisemaan.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriöitä.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei vaikutusta alueen äänimaisemaan.	

13.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

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

13.6 Yhteenveto

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi on laadittu vaihtoehdoittain melumallinnukset. Yhteisvaikutuksissa on huomioitu viereiset Kauniskankaan ja Korkeakankaan tuulivoimahankkeet.
- Mallinnusten pohjalta on tehty asiantuntija-arviot melun vaikutusten merkittävyydestä häiriintyville kohteille.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina on ulkomelun osalta käytetty valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 arvoja ja pienitaajuisen melun osalta asetuksen 545/2015 arvoja.
- Sisätiloissa ei myöskään ylitetä asetuksen 545/2015 toimenpiderajoja, mukaan lukien yöajan 25 dB LAeq,1h arvoa.
- Vaikutusalue on määritelty vaihtoehdoittain mallinnuksen yöaikaisen keskiäänitasoalueen 40 dB ja sisätiloihin kantautuvan yöaikaisen pienitaajuisen melun mukaan (asuinrakennukset ja lomarakennukset).

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista äänimaisemaan

- Hankevaihtoehdolla VE1 vaikutuksen merkittävyys alueen äänimaisemaan on ”kohtalainen kielteinen”, kun vain Hanhinevan tuulivoimahanke huomioidaan. Keskiäänitasot ovat suurimmillaan ohjearvojen tasalla kahden asuin- tai lomarakennuksen osalta (39,97 ja 39,96 dB(A)). Muiden kohteiden osalta selvemmin alle 40 dB(A) ohjearvon.
- Hankevaihtoehdolla VE2 vaikutuksen merkittävyys alueen äänimaisemaan on ”vähäinen kielteinen”, kun vain Hanhinevan tuulivoimahanke huomioidaan. Ohjearvoylityksiä tai niiden tasalla olemisia ei tapahdu minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.
- Kun yhteisvaikutukset huomioidaan, on vaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdolla VE1 ”kohtalainen kielteinen” ja hankevaihtoehdolla VE2 ”vähäinen kielteinen”.
- Yhteisvaikutuksilla on selvästi alle 1 dB(A) vaikutus kokonaisäänitasoihin. Vaihtoehdossa VE1 yhteisvaikutukset huomioiden keskiäänitasot ovat suurimmillaan ohjearvon 40 dB(A) tasalla kahden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla (keskiäänitasot 40,00 ja 40,05 dB(A). Muiden kohteiden osalta ohjearvoylityksiä tai niiden tasalla olemisia ei tapahdu. Vaihtoehdossa VE2 ohjearvoylityksiä tai niiden tasalla olemisia ei tapahdu myöskään yhteisvaikutukset huomioiden.
- Alueen ääniympäristö on nykytilassa varsin hiljainen ja muutoksen ajallinen kesto on useita vuosia.
- Rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä meluvaikutuksia.
- Sähkönsiirron meluvaikutukset ovat pieniä.
- Vaihtoehdossa VE0 meluvaikutuksia ei aiheudu.

Taulukko 13-9. Äänimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

14 Valo-olosuhteet

14.1 Nykytila

Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka aiheuttaisivat tuotantoalueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjon välkkymistä. Alueella ei ole ennestään myöskään tuulivoimaloiden lentoestevaloja.

14.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

14.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ja sovellettavat ohjearvot

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

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

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

Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta). Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa ”nk. ”real case”, missä puuston vaikutusta ei ole myöskään huomioitu.

Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Tämän hankkeen välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin. Yllä mainitut suositusarvot ja niiden kuvaukset on esitetty kootusti alapuolen taulukossa (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1. Varjon välkkymisen suositusarvot ja niiden kuvaukset. Pääasiallinen suositusarvo sävytetty sinisellä.

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

14.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjon välkkymisen vaikutusten arvioimiseksi Hanhinevan tuulivoimahankkeelle on tehty välkemallinnus (Etha Wind Oy), joka on arviointiselostuksen liitteenä.

Välkemallinnuksessa on tarkistettu kaksi hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 24 voimalaa ja VE2, joka käsittää 14 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Välkemallinnuksen pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 4.0 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Ohjelmistolla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehdään todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet.

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

14.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia varjon välkkymisen vaikutuksia on arvioitu muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointimatriisin kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14-2 ja Taulukko 14-3).

Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet välkkymisen ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä herkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin välkkeen vaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys on esitetty luvun lopussa.

Taulukko 14-2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

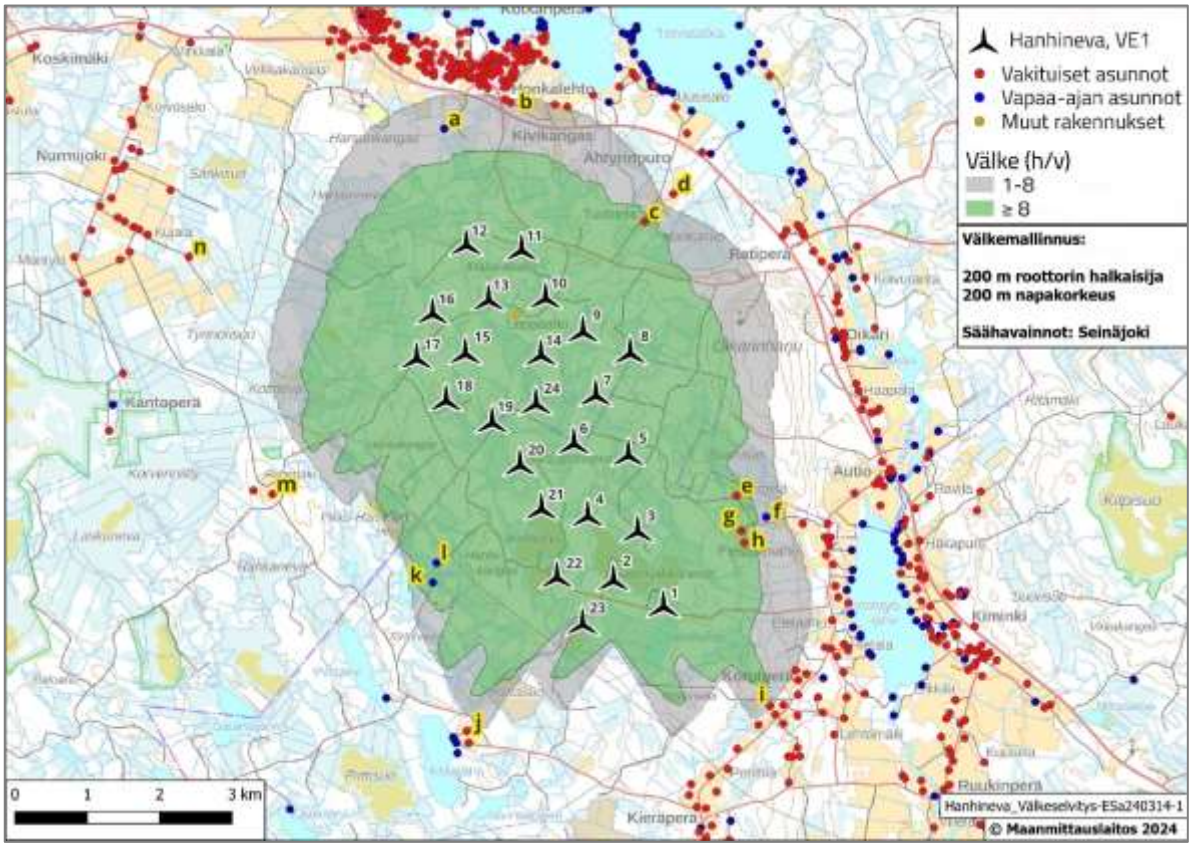
Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä ja/tai kohde yhteiskunnallisesti korvaamaton.	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on suuri.	Kohteen alttius muutoksille suuri.
Kohtalainen	Kohdetta koskevat lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen.
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen.

Taulukko 14-3 Muutoksen suuruusluokan kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä vaikutuksia hankkeesta ei arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	Useita asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia, päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita.
Suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	Vähintään kaksi asuin- tai vapaa-ajanrakennusta, päiväkotia, koulua tai sairaalaa.
Kohtalainen kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärän.	Yksittäinen välkkeelle herkkä kohde
Vähäinen kielteinen	Välketasot alhaisia eivätkä ylitä 8 h vuosittaista välketuntimäärää tai 30 minuutin päivittäistä välketuntimäärää.	Alueella välkkeelle herkkiä kohteita, joiden kohdalla ohjearvo ei ylity
Ei muutosta	Ei muutosta	Ei herkkiä kohteita
Myönteinen	Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan	

14.3 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin

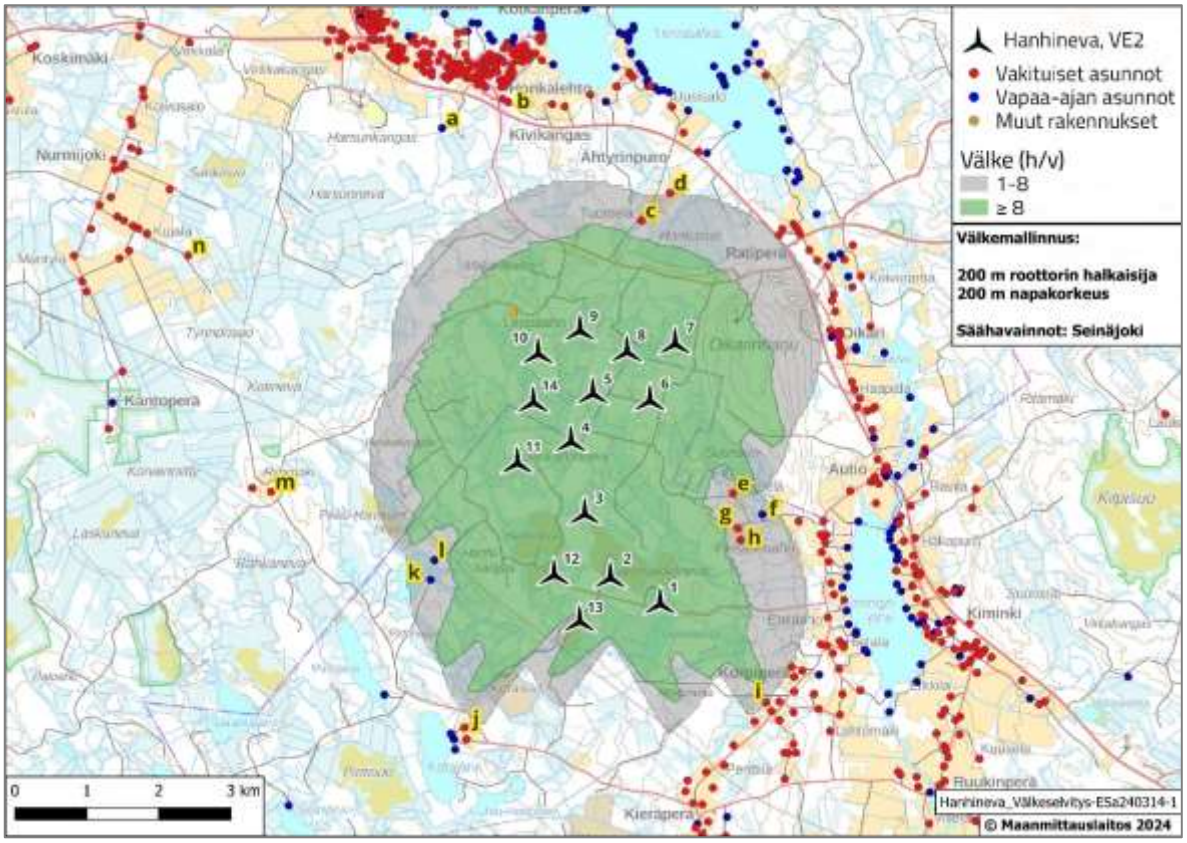
Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 14-1 ja Kuva 14-2). Vihreän alueen ulkopuolella varjon välkkymistä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia.



Kuva 14-1. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Etha Wind Oy).

Ruotsin ja Saksan kahdeksan tunnin suositus varjon välkkymiselle vuodessa ylitetään vaihtoehdossa VE1 kuudessa havainnointipisteessä. Teoreettisen maksimitilanteen mallinnuksessa varjon välkkymisen viitearvo 30 tuntia vuodessa ylitetään kahdeksassa ja viitearvo 30 minuuttia päivässä ylitetään seitsemässä havainnointipisteessä.

Vaihtoehdossa VE2 Ruotsin ja Saksen kahdeksan tunnin suositusta varjon välkkymiselle vuodessa ei ylitetä yhdessäkään havainnointipisteessä. Teoreettisen maksimitilanteen mallinnuksessa varjon välkkymisen viitearvo 30 tuntia vuodessa ylitetään yhdessä ja viitearvo 30 minuuttia päivässä ylitetään kolmessa havainnointipisteessä.

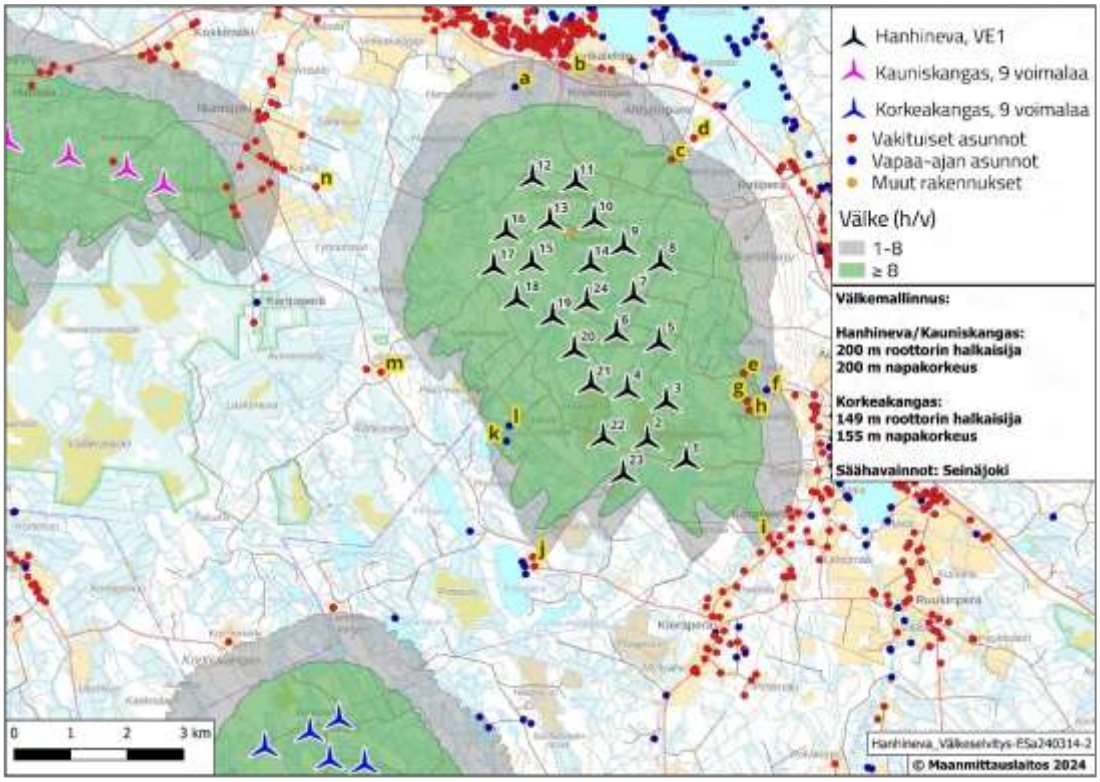


Kuva 14-2. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Etha Wind Oy).

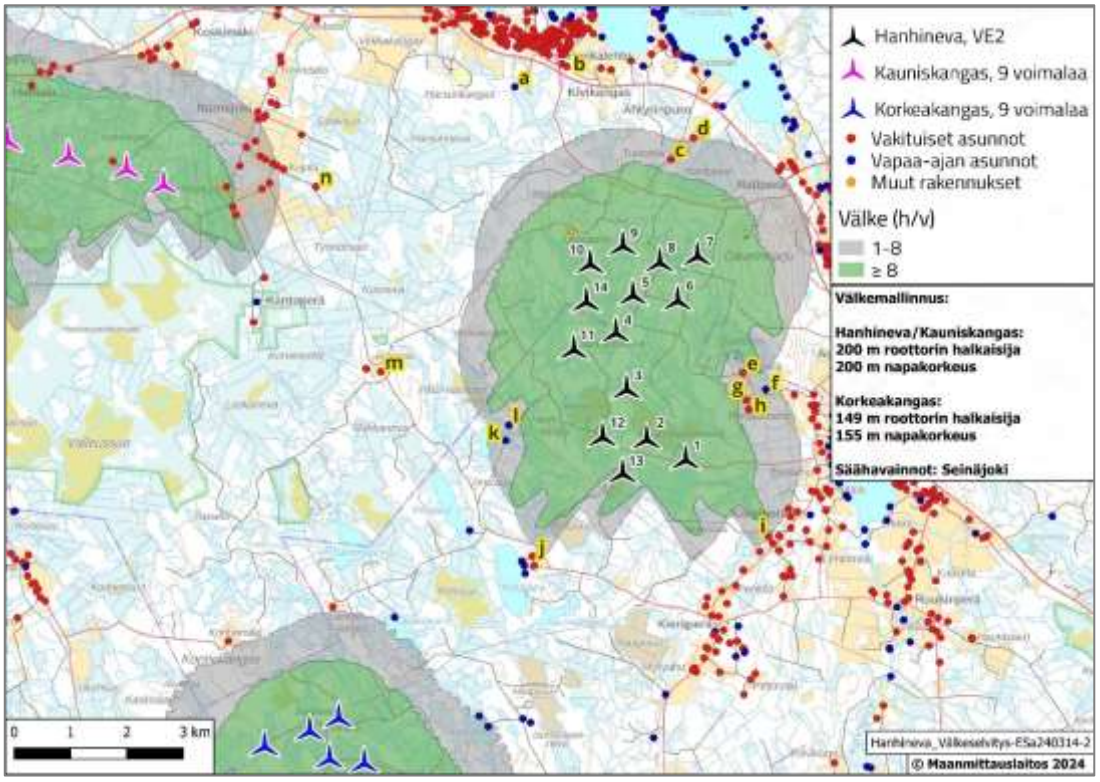
14.3.1 Yhteisvaikutukset

Kuvissa (Kuva 14-3 ja Kuva 14-4) on esitetty Hanhinevan ja naapuripuistojen (Kauniskangas ja Korkeakangas) yhteisvaikutuksesta aiheutuva varjon välkkymisen määrä Hanhinevan tuotantoalueen läheisyydessä. Kauniskankaan (yhdeksän voimalaa) on mallinnettu voimalalla, jonka roottorihalkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 200 metriä. Korkeakangas (yhdeksän voimalaa) on mallinnettu voimalalla, jonka roottorihalkaisija on 149 meriä ja napakorkeus 155 metriä.

Hanhinevan vaihtoehdossa VE1 (Kuva 14-3) kahdeksan tuntia päivässä suositusarvo ylitetään edelleen kuudessa havainnointipisteessä. Hankevaihtoehdossa VE2 (Kuva 14-4) yhdessäkään havainnointipisteessä ei ylitetä kahdeksan tuntia vuodessa maksimisuositusta. Myös teoreettiset maksimitilanteiden varjon välkkymisen määrät ovat lähes samat kuin pelkän Hanhinevan toiminnan aiheuttamalla varjon välkkymisellä. Toisin sanoen yhteisvaikutuksia naapuripuistojen kanssa ei käytännössä ole varjon välkkymisen osalta.



Kuva 14-3. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 ja naapurihankkeet (Etha Wind Oy).



Kuva 14-4. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 ja naapurihankkeet (Etha Wind Oy).

14.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen varjon välkkymisessä

Taulukko 14-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Kohdetta koskevat lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset.	
Muutoksen suuruus	**Suuri kielteinen muutos** Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän kuuden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla sekä 30 minuutin päivittäisin välketuntimäärän seitsemän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Välketasot eivät ylitä 8h vuosittaista välketuntimäärää, mutta teoreettinen 30 minuutin päivittäinen välketuntimäärä ylitetään kolmen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.
Vaikutusten merkittävyys	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Todellisen tilanteen sekä teoreettisen tilanteen suositusarvot ylitetään. Yhteisvaikutukset naapurihankkeiden kanssa eivät vaikuta tilanteeseen.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Teoreettisen tilanteen suositusarvot ylitetään. Yhteisvaikutukset naapurihankkeiden kanssa eivät vaikuta tilanteeseen.

14.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanke ei toteudu, ei varjon välkkymistä aiheudu, eikä alueen näkymämaisemaan tule muutoksia.

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kohtuuton haittaa varjon välkkymisestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle (flicker control).

Välkeselvityksen mallinnusraportissa (Etha Wind Oy) on esitetty voimalat, joiden kohdalla automaattinen toiminnan katkaisu (flicker control) on oleellinen. Vaihtoehdossa VE1 hallintajärjestelmää suositellaan seitsemälle tuulivoimalle. Vaihtoehdon VE2 hallintajärjestelmän vaikutusta ei ole mallinnettu.

Mallinnuksen perusteella ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu vaihtoehdossa VE1, kun automaattinen toiminnankatkaisu on käytössä.

14.7 Yhteenveto

Hanhinevan varjon välkkymisen vaikutukset arvioitiin perustuen välkemallinnukseen (Etha Wind Oy). Suositusarvoina käytettiin Ruotsissa ja Saksassa käytettävää suositusta, missä todellisen tilantee varjon välkkymisen määrä ei saisi ylittää kahdeksaa tuntia vuodessa. Lisäksi tarkasteltiin teoreettisen tilanteen päivittäiset ja vuotiset varjon välkkymisen määrät.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista valo-olosuhteisiin

- Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueella ei ole varjovälkettä aiheuttavia tuulivoimaloita, eikä siellä näy tuulivoimaloiden lentoestevaloja.
- Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään vaihtoehdossa VE1 kuuden asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä. Teoreettisen tilanteen 30 min / päivä suositusarvo ylitetään seitsemän asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.
- Vaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin vuotuista maksisuositusta ei tapahdu yhdenkään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä. Teoreettisen tilanteen 30 min / päivä suositusarvo ylitetään kolmen asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat varjon välkkymisen osalta minimaaliset.
- Välkeselvityksen perusteella Hanhinevan varjon välkkymisen vaikutuksen merkittävyys ilman välkkeen hallintajärjestelmiä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 ”merkittävän kielteiseksi” ja vaihtoehdossa VE2 ”kohtalaisen kielteiseksi”.

Taulukko 14-5. Valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					VE0, VEA, VEB	
Kohtalainen herkkyys		VE1 ilman välkkeen hallintaa	VE2 ilman välkkeenhallintaa	VE1 & VE2 välkkeen hallinnalla		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

15 Maisema ja kulttuuriympäristö

15.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

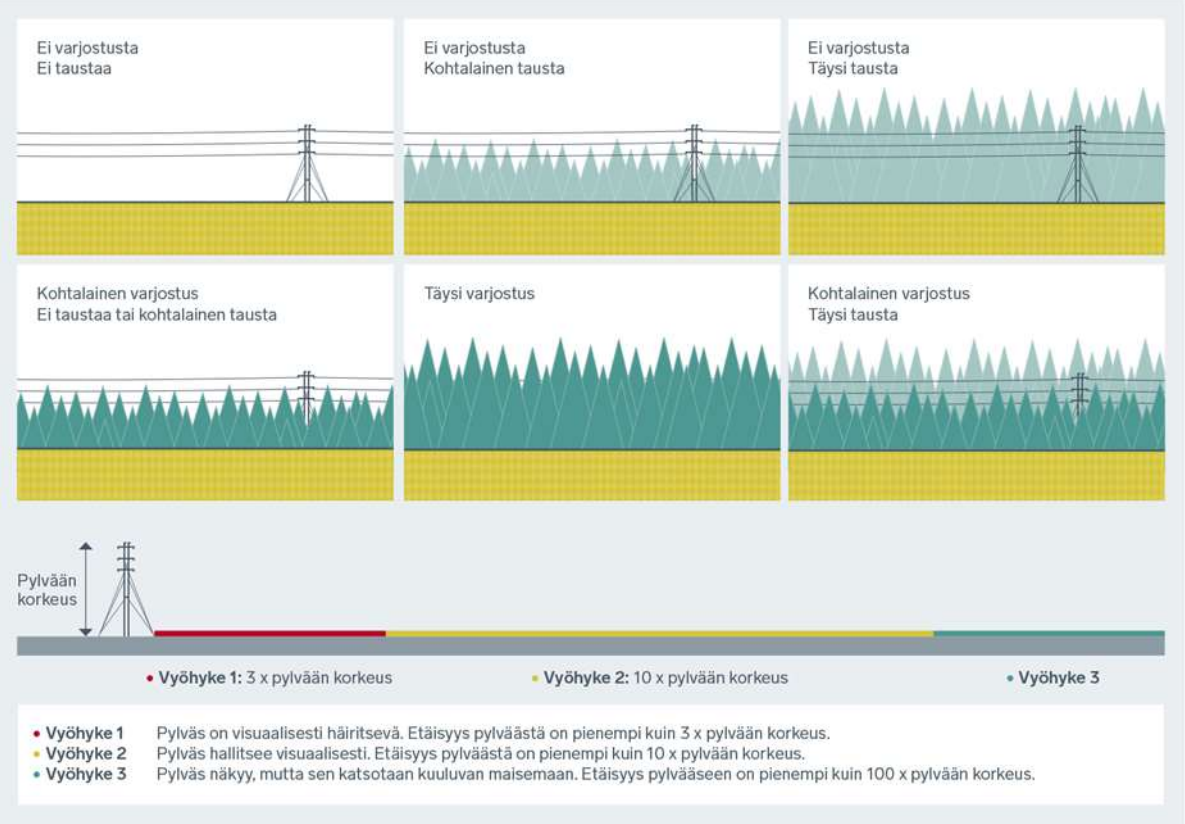
Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia).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

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

Tuulivoimaloihin liittyvät **lentoestevalot** aiheuttavat niin ikään näkyvän elementin maisemakuvaan. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta hämärään ja pimeään aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan (ks. kohta 3.2.4). Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi myös lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Tuulivoimahankkeen **sähkönsiirtoon** liittyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa. Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen leveydestä sekä voimajohdon sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäisellä alueella, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät tai rajautuvat näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukeaa ympäröivä kasvillisuus luo myös taustaa johtopylväille (Kuva). Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta

voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.



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

15.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maisema-asiantuntijan maastokäynti syyskuussa 2023 sekä maaliskuussa 2024. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa, katso luku 15.3.4 .

Arvioinnin painopisteet

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

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ks. luku 16)
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti selänne- ja harjualueilla, järvien rannoilla ja jokilaaksoissa, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset metsäisten alueiden luonteeseen
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

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

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

15.1.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

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

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

Taulukko 15-1).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki tuotantoalueesta noin 20–25 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat aluemaiset kohteet. Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Yksittäiset, pistemäiset arvokohteet, kuten suojellut rakennukset tai arvokkaaksi luokitellut rakennusryhmät sekä perinnemaisemat on arvioitu tuotantoalueelta ja voimaloiden lähivaikutusalueelta noin kuuden kilometrin etäisyydeltä. Muinaisjäännökset on esitetty omana kokonaisuutena luvussa 16 .

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

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

Taulukko 15-1. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.

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

Lähde: Etäisyysvyöhykkeiden laadinnassa on sovellettu pohjoismaista tutkimustietoa ja toimintamalleja tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arvioinnista.

15.1.4 Vaikutusten havainnollistaminen

Näkemäalueanalyysi

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

Näkemäalueanalyysi on laadittu Hanhinevan tuulivoimahankkeen molemmista vaihtoehdoista (VE1: 24 voimalaa, VE2: 14 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 25 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaa (METLA 2021). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysi laskee voimalan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa, pienikin osa lavasta on havaittavissa.

Näkymäanalyysin tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 15.3.2 sekä liitteessä 3.

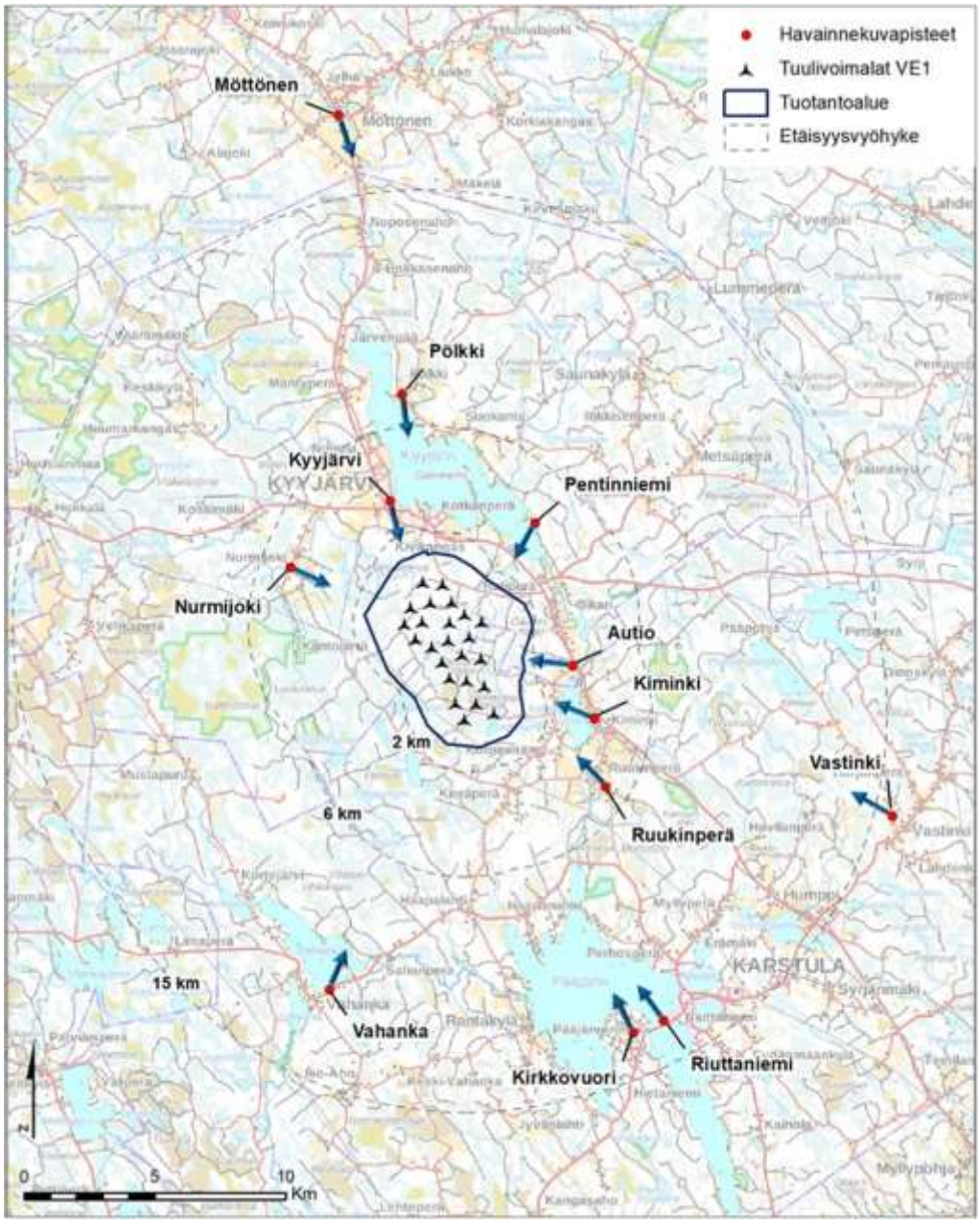
Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 12 eri kuvauspisteestä (Kuva). Havainnekuvat on laadittu hanke-alueelta otettuihin valokuviin. Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta vastasi Sitowise Oy ja havainnekuvien laadinnasta Etha Wind.

Valokuvat on kuvattu käyttäen digitaalista täyskennokameraa sekä kiinteää 50 millimetrin polttovälin objektiivia (Canon EOS 6D, FullFrame 35.9 x 24.0 mm CMOS kenno, objektiivi 50 mm F1.4 DG). Valokuvauksessa käytetty objektiivi vastaa melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu molemmista vaihtoehdoista (VE1 ja VE2) kuvauspistekohtaisesti. Havainnekuvissa voimalan korkeutena on käytetty voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Katselukorkeudeksi on havainnekuvissa määritelty 1,5 metriä maanpinnasta. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvauspisteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi, kuten metsäiset rakentamattomat alueet, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta syntyvästä näkymästä.

Kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty liitteissä 8 ja 9. Osa havainnekuvista on esitetty lisäksi arviointitekstin yhteydessä luvussa 15.3.4 .



Kuva VI. Havainnekuvien kuvauspisteet.

15.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys tai kohentuminen ovat suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa (Taulukko 15-2 ja Taulukko 15-3) esitettyjä kriteerejä. Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 15-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

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

Taulukko 15-3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

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

15.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset

15.3.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaa-kuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän laatima vuonna 1993. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille omi-naisia alueellisia ja seudullisia erityispiirteitä. Hanhinevan hankekokonaisuus sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993) pääosin Suomenselän alueelle. Hankkeen tarkastelualue vaihettuu hankealueen itäpuolella, noin 20 kilometrin etäisyydellä Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnan Keski-Suomen järviseutuun. Maisema-maakuntien ja seutujen ominaispiirteitä hankkeen tarkastelualueella on kuvattu lyhyesti alla

Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä alle 20 metrin. Koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa seutua. Alue kuuluu kokonaisuudessaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Paikoissa, joihin ei ole kehittynyt soita, on metsämaata, joka on lähinnä karua puolukkatyypin mäntykangasta. Alueen järviluonto on verraten niukkaa, pienehköjen järvien ohella esiintyy muutamia isompia järvialtaita. Alueella on kuitenkin melko runsaasti puroja sekä suurempien rannikolle suuntautuvien jokien ja jokilaaksojen latvajokia. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt edellä mainittujen latvajokien savikoille. Metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti. Asutus on aina ollut harvaa ja takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että rakennuskannassa on vähän vanhemman rakennusperinnön jäänteitä. Pika-asutuksen aikana seudulle muutti paljon väestöä ja monet nykyiset kylät ovat kokonaan tuolloin rakennettuja. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai jonkin selänteen rinteellä. Suomenselän sijainti takamailla on tuonut sen kulttuurikehitykseen vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta.

Suomenselkää ei ole ympäristöministeriön maisemamaakuntajaossa jaoteltu pienempiin seutuihin.

Keski-Suomen järviseutu on karulla graniittisella kallioperällä lepäävien laajojen järvialtaiden ja polveilevien vesireittien sekä kumpuilevien moreenimaiden luoteesta kaakkoon suuntautunutta sokkeloa. Seudun suurimpia karuja ja pääasiassa kirkasvetisiä järviä ovat mm. hankkeen tarkastelualueelle osittain sijoittuva Kivijärvi. Metsillä on suuri merkitys maisemakuvassa koko seudulla. Soiden määrä lisääntyy Suomenselkää lähestyttäessä. Viljelmät sijaitsevat usein rantojen tuntumassa. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjanteille. Karujen pohjoisosien uudemmalle asutukselle tyypillisiä ovat osittain soille raivatut pika-asutuskylät.

15.3.2 Näkymäalueanalyysin tulokset

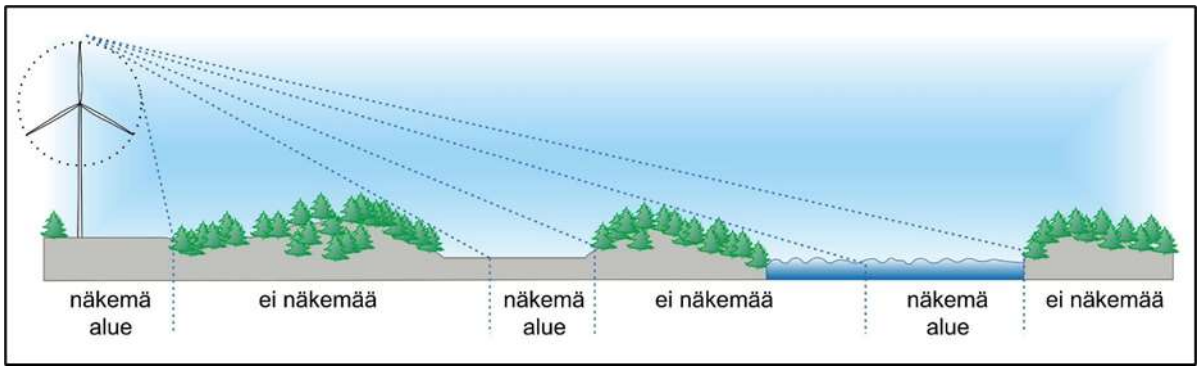
Seuraavissa kuvissa (Kuva ja Kuva) on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset vaihtoehdoittain noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näkymäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta (noin 25 kilometriä) liitteessä 3.

Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että alueet ja sektorit, jonne tuulivoi-malat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) lähes samat. Vaihtoehdossa V1, jossa on eniten voimaloita, 24 kappaletta, näkemäalueilta on havaittavissa useampi voimala laajemmalta alueelta, kuin samoilta alueilta vaihtoehdossa VE2, jossa on 14 voimalaa. Näkemäalueanalyysistä ei ole havaittavissa selkeitä laajempia alueita, jonne voimalamäärän muutos vaikuttaisi huomattavasti tuulivoimaloiden näkyvyyteen yleisesti. Lähialueelta pihapiireistä avautuvaan näkymään voi olla vaikutusta jo yksittäisen voimaloiden sijoittelulla. Lähialueen ulkovyöhykkeellä, 4–6 kilometrin etäisyydelle, voimalat alkavat olla jo paikoin hahmotettavissa yhtenäisemänä ryhmänä avoimilta alueilta tarkasteltaessa. Tällöin vaihtoehdon VE1 suurempi voimaloiden kokonaismäärä korostuu myös näkymässä yhtäaikaisesti havaittavien voimaloiden lukumäärässä. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus osana maisemakuvaa myös vähenee

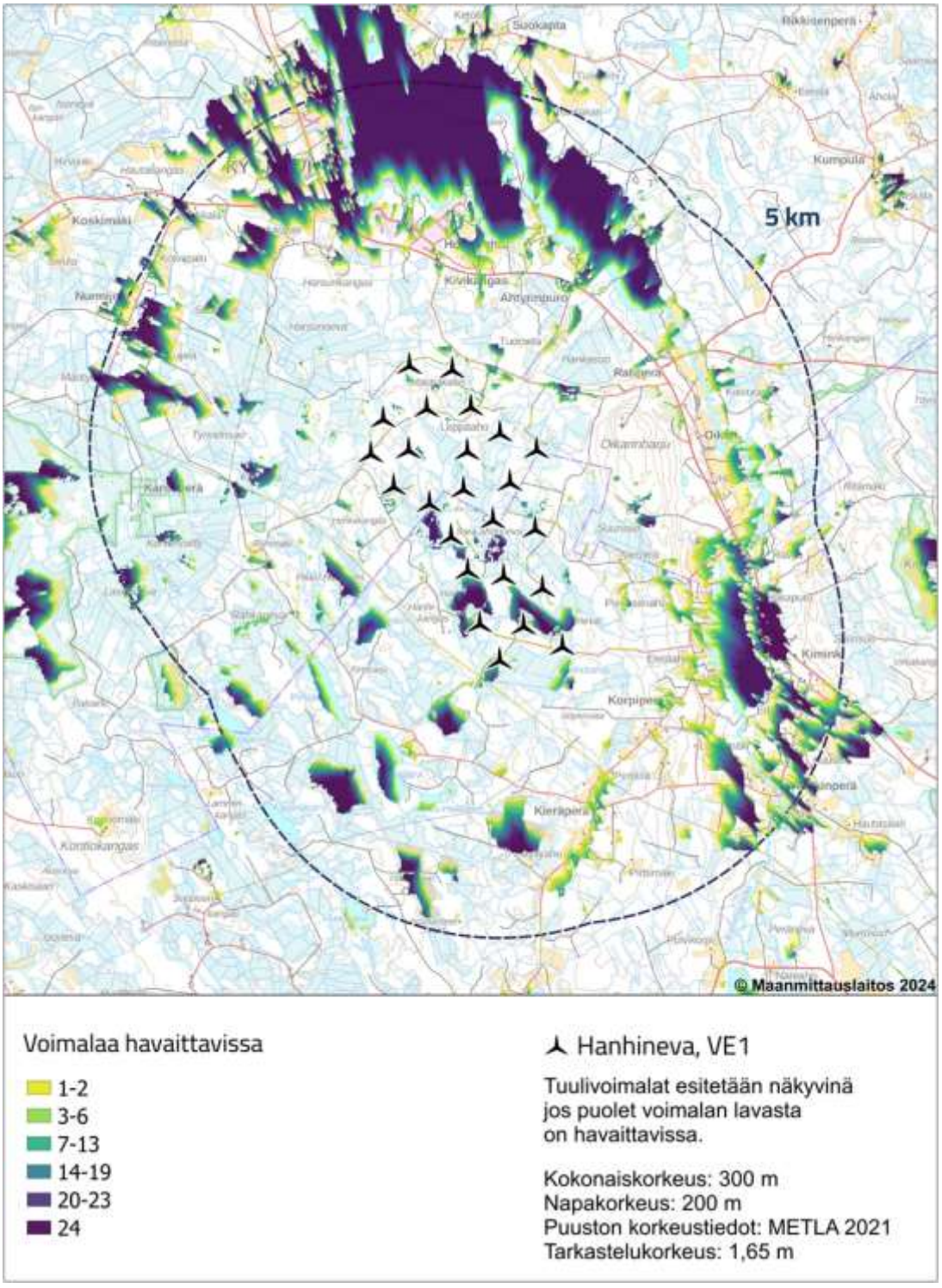
etäisyyden kasvaessa erityisesti väli- ja kaukoalueelle siirryttäessä, mikä ei käy suoraan ilmi näkymäalueanalyysistä. Analyysi ei myöskään ota kantaa kuinka iso osa yksitäisestä voimalasta on havaittavissa tarkastelupisteestä erityisesti kauempaa tarkasteltaessa. Analyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen, mutta todellisuudessa pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

Näkemäalueanalyysien mukaan tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa erityisesti lähi- ja välialueella olevien järvien rannoilta, laajemmilta soilta sekä vesistöjen yhteydessä olevilta avoimilta viljely- ja kyläalueilta. Kaukomaisemassa, yli 15 kilometrien etäisyydellä voimaloiden havaittavuus muuttuu hyvin paikkakohtaiseksi ja näkymäsektorit melko kapeiksi.

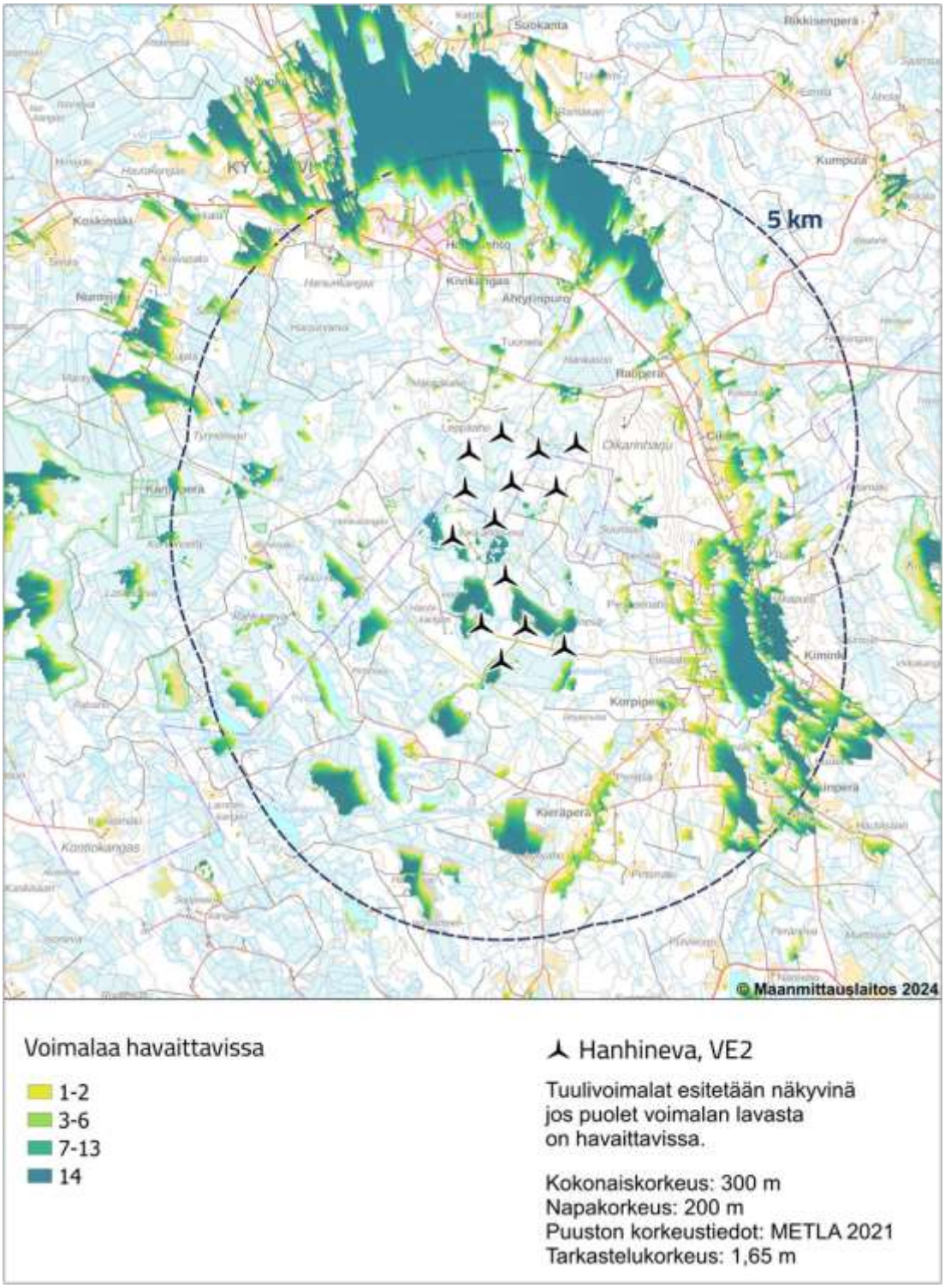
Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen ja metsäisen alueen rajasta. Mikäli metsäinen maasto kohoa topografialtaan korkeammalle kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi (avoimella alueella täytyy mennä etäämmälle, jotta tuulivoimalat olisivat havaittavissa metsäisen selännealueen yli).



Kuva VII. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.



Kuva VIII. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (24 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.



Kuva IX. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2 (14 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.

15.3.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

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

15.3.4 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Edellä kohdassa 15.3.1 kuvattujen maisemaseutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa Hanhinevan tuulivoimahankkeen tarkastelualueella. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihettuvat vähittäin lännestä itään. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta monin paikoin melko suurpiirteistä. Maasto on tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Metsäistä maisemakuvaa rytmittävät vaihtelevan kokoiset järvialtaat sekä kylä- ja taajamakeskittymät viljelyalueineen. Hankealueen lähiympäristö voidaan jakaa erilaisiin maisematiloihin, joita ovat metsä- ja suoalueet, järvi- ja jokiympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljöö.

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

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella maisema on suurelta osin melko tasaista tai loivasti kumpuilevaa metsäaluetta. Maaston korkein sijaitsee tuotantoalueen itälaidalla, jossa Oikarinharjua kohoaa hieman muuta ympäristöään korkeammalle, noin +230 metriä merenpinnan yläpuolelle. Muutoin korkeuserot vaihtelevat noin välillä +160… +200 metriä merenpinnan yläpuolella. Maasto laskee hyvin loivasti alaspäin tuotantoalueen ympärillä. Metsäalueiden lomassa on muutamia yksittäisiä, melko pienialaisia avoimia suoalueita tai puoliavoimia, osin metsittyneitä soistumia. Avoimet suoalueet sijaitsevat pääasiassa vyöhykkeen lounais- ja länsiosissa. Vyöhykkeen eteläosassa on joitakin vaihtelevan kokoisia lampia ja järviä. Näistä suurin on Hanhinen tuulivoimaloiden lounaispuolella.

Välittömällä vaikutusalueella metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat eri ikäiset metsähakkuuaukeat. Alueella on myös suhteellisen laaja metsätieverkosto. Tuotantoalueen pohjoisosassa on käytössä olevia maa-aineksenottoalueita ja eteläosassa turvetuotannossa tai jälkihoidossa olevia suoalueita. Vyöhykkeen lounasosan poikki sijoittuu nykyinen voimajohto.

Välittömälle vaikutusalueelle, alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yksittäisiä loma-asuntoja ja pihapiirejä. Asutus alkaa kuitenkin tiivistymään heti vyöhykkeen reunalla. Vyöhykkeen pohjoisreunalla on pienialainen varasto- ja teollisuusalue sekä muutama viljelykäytössä oleva peltoaukea.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa. Peitteisillä metsäalueilla tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin vain rakennuspaikkojen välittömästä läheisyydestä. Metsäalueiden lomassa olevilta avoimilta soilta sekä esimerkiksi puuttomilta hakkuuaukeilta ja turvetuotantoalueiden poikki on mahdollista havaita useampi voimala yhtäaikaisesti. Näkyvyys on kuitenkin paikkakohtaista puuston katvevaikutuksen takia. Alueella voi joutua paikoin nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi. Voimaloiden lisäksi parannettavat metsäautotiet, rakennettavat uudet huoltotiet sekä sähkönsiirron rakenteet aiheuttavat suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen ja sitä kautta muuttuvat myös alueen maisemakuvaa rakennuspaikkakohtaisesti.

Tuulivoimat muuttavat luonnonympäristöiksi miellettäviä metsäalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat pääosin vain paikallisesti havaittavissa, maiseman luonteen muutos talousmetsästä vielä voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi voi vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta. Toisaalta alueella on jo muitakin maisemahäiriöiksi miellettäviä elementtejä kuten maa-aineksenottoalueet, turvetuotantoalueet ja voimajohto. Metsäalueiden käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Parannettavan metsätieverkostolla voi olla jopa myönteisiä vaikutuksia alueen hyödyntämiseen virkistyskäyttöön ympärivuotisesti. Voimaloita saatetaan myös käydä katsomassa kiinnostuksesta, jolloin hanke voi vähäisissä määrin nostaa alueen virkistyksellistä arvoa. Toisaalta äänimaisema muuttuu tuotantoalueella liikkuville selvästi tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta ”huminasta” johtuen. Äänimaiseman muutos on suuri. Vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 13 sekä liitteessä 1. Kielteiset vaikutukset metsäalueille ovat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella avautuu pidempiä näkymiä hyvin paikallisesti vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja pohjoisosan peltoaukeiden poikki. Erityisesti vyöhykkeen lounaisosan avoimilta soilta ja vesistöjen rannoilta tarkasteltaessa yksitäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella. Avoimia alueita ympäröivät metsäalueet rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Tämän takia välittömällä lähialueella tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena, ja avoimillekin alueille näkyy pääosin vain osa voimaloista. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Voimalat kuitenkin muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi. Vyöhykkeellä olevilta loma-asunnoilta ei avaudu näkymiä voimaloille tai näkymät ovat pääosin melko rajattuja. Tuulivoimaloista johtuva äänimaiseman muutokset eivät myöskään ulotu asutuille alueille välittämällä vaikutusalueella. Vaikutukset välittömällä vaikutusalueella oleville luonnontilaisille soille ja vesistöalueille, avoimille peltoaukeille sekä asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä.

Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden lähialueella maisema on peitteisyydeltään mosaiikkimaista metsämaiden, soiden sekä viljely- ja vesistöalueiden vuorottelua. Topografia on vyöhykkeellä melko tasaista tai loivasti kumpuilevaa, suuria korkeusvaihteluita ei ole. Laajemmat yhtenäiset metsä- ja suoalueet ovat hallitseva piirre erityisesti vyöhykkeen länsipuolella. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta. Metsäalueiden lomassa olevat suot ovat vaihtelevan kokoisia ja melko rikkonaisia. Suotyypit vaihtelevat puuttomista avosoista puoliavoimiin soistumiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset, pienialaiset hakkuuaukeat sekä vyöhykkeen poikki kaakkois-luode suunnassa sijoittuva voimajohto.

Kyyjärven järviallas sijoittuu puoliksi lähialueen pohjoisosaan. Suurehko järvi jatkuu edelleen pohjoiseen välialueen puolelle. Toinen suurempi järvi, Kiminginjärvi sijoittuu lähialueen itäpuolelle. Itäpuolta mukailee myös pääosin pohjoiseteläsuuntainen Oikarinjoki, joka yhdistää Kyyjärven ja Kiminginjärven. Joki jatkuu Kiminginjärvestä etelään Kiminginjokena laskien kohti Karstulan Pääjärveä. Lähialueen lounaisosassa on useampia yksittäisiä, Kyyjärveä ja Kiminginjärveä huomattavasti pienialaisempia ja maisemakuvaltaan sulkeutuneempia järviä ja lampia.

Asutus lisääntyy selvästi tuulivoimaloiden lähialueella. Yksittäiset pihapiirit ja asutuskeskittymät tiivistyvät yhtenäisemmiksi kyläalueiksi lähialueen itäpuolella Kiminkijärveä sekä Oikarinjokea ja Kiminginjokea ympäröivässä laaksomaisessa painanteessa. Lähialueen etelä- luoteisosissa on kyläteiden varrella nauhamaisia, väljempiä kyläkeskittymiä. Kyyjärven keskustaajama asutusalueineen erottuu selvästi tiheämmin rakennettuna alueena vyöhykkeen pohjoisosassa. Myös loma-asutus lisääntyy lähialueella. Tiheimmät loma-asutuksen alueet sijoittuvat lähialueen pohjoisosaan Kyyjärven rantamille sekä itäpuolella Oikarinjoen, Kiminginjoen ja Kiminginjärven rannoille.

Lähialueen yhtenäisimmät viljelyalueet sijoittuvat kyläalueiden ympärille, vesistöjen läheisyyteen. Erityisesti Kiminginjärveä ja siihen liittyviä jokia ympäröivät laaksopainanteet ovat lähialueella lähes kauttaaltaan viljelyskäytössä. Pohjoisosassa Kyyjärven ranta-alueilla vuorottelevat yhtenäisemmät metsäalueet ja vaihtelevan kokoiset peltoaukeat. Muualla kuin vesistöjen läheisyydessä peltoalueet ovat pienialaisempia ja rikkonaisia. Viljely- ja kyläalueiden muodostamat maisematilat ovat yleisesti lähialueella pienipiirteisiä ja melko eheitä.

Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Avoimilta soilta, pelto- ja hakkuuaukeilta sekä muilta metsäalueiden lomassa olevilta puuttomilta kohdilta avautuu pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Metsäalueiden maisematilojen mosaiikkimainen vaihtelu kuitenkin rajaa näkymäakseleita ja avoimillakin alueilla on pääosin havaittavissa vain osa voimaloista. Maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen muutokset ovat hyvin paikallisia. Tuulivoiman kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat lähialueen metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu lähialueen avoimilla kylä- ja viljelyalueilla sekä järvien rannoilla. Visuaalisia vaikutuksia kohdistuu etenkin Kiminginjärvelle sekä sen pohjois-, itä- ja eteläpuolelle sijoittuvaan viljely- ja asutusmaisemaan. Kyyjärvellä voimaloiden visuaaliset vaikutukset kohdistuvat keskustaajaman eteläosiin sekä järven itäpuolen viljely- ja kyläalueille. Tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti järviin rajautuvien avoimien, yhtenäisempien peltoaukeiden poikki tarkasteltaessa. Tuulivoimalat kohoavat selvästi maisemakuvassa järveä reunustavan yhtenäisen metsärajan yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä (Kuva ja Kuva). Muualla kuin järvien välittömässä läheisyydessä, maaston pieni kumpuilu, viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat sekä peltojen metsäsaarekkeet rajaavat paikoin voimaloille avautuvia näkymäsektoreita erityisesti tuulivoimaloiden itäpuolella ja eteläpuolella (Kuva ja Kuva). Tasaisemmassa maastossa, esteettömiltä tarkastelupaikoilta, voimaloiden näkyvyys korostuu vastaavasti kuin järvien ranta-alueilla (Kuva). Kyläalueilla rakennukset ja rakenteet sekä pihojen kasvillisuus luovat paikoin katvealueita avoimillakin alueilla. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Rakennusten ja rakenteiden estevaikutus korostuu Kyyjärven taajama-alueilla. Voimalat ovat havaittavissa yhtenäisempänä ryhmänä pääosin vain keskusraitin eteläosassa ja sitä ympäröivillä avoimemmilla alueilla (Kuva). Kohtalaisen tiiviisti rakennetussa ja vehreässä ympäristössä näkymät voimaloille ovat monin paikoin rajautuvia.

Tuulivoimalat ovat lähialueella vielä melko hallitsevia maisemakuvassa, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat muodostavat uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Kielteiset muutokset maiseman ominaispiirteisiin ja luonteeseen korostuvat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa, joskin näkemäalueet ovat osin rajautuvia. Vaikutukset järvialueille ja avoimille viljelyalueille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi laajana kokonaisuutena, vaikutuksia voidaan pitää suurina.



Kuva X. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Kiminginjärven itäpuolelta, Kimingin kylästä Kimingintieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin neljä kilometriä. Kylän järvi- ja viljelymaisemassa avautuu pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Ranta-alueiden puusto ja pihojen kasvillisuus voivat rajata paikoin näkymiä yksittäisille voimaloille. Tuulivoimalat ovat pienipiirteisellä kyläalueella selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalat ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia, vaikka eivät täytä täysin koko näkökenttää. Kuvauspäivä 19.9.2023.



Kuva XI. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Kyyjärven kaakkoispuolelta Pentinniemeltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4,2 kilometriä. Rantaviljelysten ja järven poikki avautuu pitkiä ja esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalat ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. Kuvauspäivä 19.9.2023.



Kuva XII. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Kiminginjärven pohjoispuolelta, Aution kylästä Haapalahdentieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3,5 kilometriä. Maaston topografiasta ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla lähialueellakin melko voimakkaasti rajautuvia. Ilman näkymäesteitä voimalta erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella maiseman muista mittasuhteista poikkeavana elementtinä. Kuvauspäivä 19.9.2023.



Kuva XIII. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Ruukinperän kylältä Ruukintieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 5 kilometriä. Kyläalueen kumpuilevassa ja vaihtelevassa maisematilassa osa voimakokonaisuuden turbiineista jää näkymässä katveeseen, mikä osaltaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan avoimillakin alueilla voimaloiden lähialueella. Näkyessään tuulivoimalan roottorit ja osin tornitkin nousevat selvästi esiin puuston ja rakennusten takaa maiseman muista mittasuhteista poikkeavana elementtinä. Kuvauspäivä 19.9.2023.



Kuva XIV. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Nurmijärven kylältä Nurmijoentieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 5 kilometriä. Kylää ympäröivien avoimien viljelyalueiden poikki avautuu pitkiä ja esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalakokonaisuus on maisemakuvassa visuaalisesti melko hallitseva, vaikka metsäsaarekkeet ja pihojen puusto rajaavat näkymiä yksittäisille voimaloille. Kuvauspäivä 18.9.2023.



Kuva XV. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Kyyjärven keskustan eteläpuolelta Tuliharjuntieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3,3 kilometriä. Taajama-alueilla raittien puusto sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus rajaavat paikoin näkymiä voimaloille. Ilman näkymäesteitä voimalat erottuvat maisemakuvassa selvästi matalien rakennusten ja puuston latvuston yläpuolella muuta ympäristöä korkeampina elementteinä. Kuvauspäivä 19.9.2023

Välialue (noin 6…10–15 km voimaloista)

Välialueella maisema ja maastonmuodot ovat suurelta osin lähialueen kaltaisia. Maastonmuodoissa ei ole alueella suuria korkeusvaihteluita. Topografia on pääosin melko tasaista, joskin maaston pieni kumpuilu lisääntyy vyöhykkeen idän puoleisilla alueilla. Poikkeuksena Karstulassa Pääjärveen työntyvä Pääjärvenmäen niemeke, jonka jyrkkä lakialue, Kirkkovuorenmäki, nousee paikallisesti selvästi ympäristöön korkeammalle. Välialueella maisemakuvaa hallitsee laajat peitteisemmät, suurpiirteiset metsäalueet ja luonnontilaiset avoimemmat suot. Soiden määrä ja koko kasvavat huomattavasti välialueella. Erityisesti vyöhykkeen luoteisrajalla on laajoja, useamman nevasuon muodostamia suoaluekokonaisuuksia.

Kyyjärven suurehko ja avoin järvialue jatkuu lähialueelta välialueen puolelle vyöhykkeen pohjoisosassa. Vyöhykkeen eteläpuolelle sijoittuvat järvistä Vahanka ja Kyyjärveäkin hieman suurempi Pääjärvi. Muutoin järvet ja lammet ovat suhteellisen pienialaisia ja sijoittuvat rikkonaisesti ympäri välialuetta.

Laajimmat yhtenäiset viljely- ja kyläalueet tuketuvat pääasiassa järvien ympärille. Myös maanteiden sekä pienempien latvajokien varsilla on pieniä kylä- ja haja-asutuskeskittymiä viljelyalueineen. Karstulan kuntakeskus erottuu välialueella tiheämmin rakennettuna taajama-alueena. Rakennettu miljöö on välialueella maisematiloiltaan vaihtelevaa, mutta pääosin melko pienipiirteistä. Välialueella on muutamia nykyisiä, toiminnassa olevia, 7–9 turbiinin tuulivoimapuistoja. Vyöhykkeellä on lisäksi yksittäisiä turvetuotantoalueita ja soranottopaikkoja.

Vastaavasti kuin lähialueella, sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta, puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa, joskin näkemäsektorit ovat rajautuvia. Tuulivoimaloiden näkyminen laajempana kokonaisuutena on paikkakohtaista yksittäisten suoalueidenkin sisällä. Erityisesti luonnontilaisilla alueilla maiseman luonne muuttuu enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikka vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa, vaikutuksia avoimille, yhtenäisemmille suokokonaisuuksille maisemakuvaan voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina. Muutoin tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat kokonaisuudessaan pääasiassa vähäisiä.

Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimaloille avautuu näkymäalueita laajempien järvenselkien ja yhtenäisempien viljelyalueiden poikki. Voimalat näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, metsänreunan yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Tuulivoimalat näkyvät laajempana kokonaisuutena erityisesti vyöhykkeen eteläosan isompien järvien rannoilta. Pääjärvellä maastoon korkeussuhteet ovat selvästi matalammat kuin tuotantoalueella tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla. Voimalat nousevatkin näkymässä selvästi metsänrajan yläpuolelle Pääjärven avaran järvenselän poikki tarkasteltaessa (Kuva). Vahanka -järven ympäristössä korkeussuhteiden vaihtelu on pienempää tuotantoalueen kanssa. Suhteellisen tasaisessa maastossa voimalakokonaisuus jää etäisyyden takia enemmissä määrin järveä ympäröivien yhtenäisten metsäalueiden taakse katveeseen (Kuva). Välialueen pohjoisosassa voimaloiden näkyvyys korostuu Kyyjärven pohjois- ja koillisrannoilla. Yhtenäisempien rantaviljelysten poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä yksittäisille voimaloille, mutta voimalaryhmä ei erotu maisemassa niin selvästi kuin rantojen täysin esteettömiltä tarkastelupaikoilta (Kuva). Yleisesti muualla kuin vesistöjen välittömällä ranta-alueilla, näkymät ovat monin paikoin rajautuvia välialueen vaihtelevissa maisematiloissa. Erityisesti maanteiden ja jokivarsien pienemmiltä asutus- ja viljelykeskittymistä tarkasteltuna voimalat jäävät kokonaan tai lähes kokonaan peltoaukeita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse. Välialueen taajama- ja kyläalueilla rakennukset, rakenteet sekä raittien ja pihojen puusto luovat katvealueita, ja voimaloiden näkyminen on paikkakohtaista lähempääkin avoimilta alueilta tarkasteltuna. Karstulan tiiviillä ja vehreällä keskusta-alueella näkymät voimaloille ovat hyvin rajautuvia tai monin paikoin niitä ei synny ollenkaan.

Näkyessään voimalat ovat välialueella vielä selvästi havaittavissa ja muodostavat uuden kerroksen maisemakuvaan. Välialueen taajama-, kylä- ja viljelyalueiden ominaispiirteisiin tai mittasuhteisiin ei kuitenkaan kohdistu mainittavaa muutosta, sillä maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Etäisyyden kasvaessa myös voimaloiden kokoa voi olla vaikea hahmottaa. Lisäksi erityisesti välialueen lounais- ja luoteisosissa maisemakuvassa näkyy useita nykyisiä voimaloita, jotka voivat nousta katselupisteestä riippuen maisemassa jopa Hanhinevan suunniteltuja voimaloita selkeämmin esille metsän reunan yläpuolella. Hankkeen myötä maiseman luonne muuttuu kuitenkin osittain rakennetummaksi, kun nykyinen maalais- ja järvimaisema on jatkossa myös energiantuotantoon valjastettua maisemaa. Yksittäisen voimaloiden tai laajemman voimalaryhmän näkyminen on paikkakohtaista ja vaikutuksia välialueen asutus- ja viljelymaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisen kielteisinä. Kyläalueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Maisemakuvan muutos korostuu välialueella Kyyjärven pohjois- ja koillisrannoilla, Pölkin järvenrantakylässä sekä Pääjärven selällä ja järven eteläpuolisilla ranta-alueilla. Vaikka voimalat ovat erityisesti

avarassa järvimaisemassa osa laajempaa kokonaisuutta, maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Tuulivoimalat tuovat järvimaisemaan uuden kerroksen muuttaen ranta-alueilta avautuvaa maisemakuvaa entistä enemmän ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Myös Pölkin kyläalueella voimalat muodostavat uuden kiintopisteen kyläalueen sisällä avautuvaan maisemakuvaan, vaikka voimalat eivät täytä koko näkökenttää ja ympäristön muista elementeistä syntyy katvevaikutusta osalle voimaloista. Maisematila ja näkymät säilyvät järvialueilla avoimina tuulivoimarakentamisesta huolimatta eikä voimalat muuta suurpiirteisemmän järvimaiseman mittasuhteita mainittavasti. Pölkin kylässä tuulivoimarakentaminen heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä, mutta ei riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Tuulivoiman vaikutuksia Kyyjärven ja Pääjärven järvi- ja viljelymaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina.

Yksittäisenä poikkeuksena Hanhinevan tuulivoimahankkeen havaittavuudelle on välialueella sijaitseva Kirkkovuoren näköalatorni. Näköalatornista avautuu lähes esteettömät, 360-asteen näkymät kirkkovuoren ympärille levittäytyville alueille. Näköalatornista on havaittavissa useita toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja kauempanakin kaukomaisemassa. Hanhinevan hanke ei ole näköalatornista avautuvassa maisemakuvassa uusi elementti, mutta voimistaa tuulivoimaloiden kokonaishallitsevuutta maisemakuvassa. Tornin vieressä kasvavat korkeat puut kuitenkin rajaavat keskeisempiä näkymäakseleita suunnitelluille voimaloille, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia (Kuva).



Kuva XVI. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Karstulan keskustan lounaispuolelta Riuttaniemen uimarannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 13,4 kilometriä. Järven avarassa maisematilassa voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa metsärajan yläpuolella maaston korkeuserojen takia. Etäisyyden takia voimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä täytä näkökenttää, mikä lieventää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin järvimaisemaan uuden, selvästi havaittavan rakennetun kerroksen. Järven rannalta avautuvassa maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Kuvauspäivä 18.9.2023.



Kuva XVII. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Vahankka -järven etelärannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 11,5 kilometriä. Järven ranta-alueilta avautuu paikoin pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Suhteellisen tasaisessa maastossa ja etäisyyden kasvaessa suurempi osa turbiinista jää avoimia alueita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse katveeseen ja puuston latvuksen yläpuolelle on havaittavissa vain osa voimaloiden lavoista. Vaikka voimalat näkyvät osittainkin yhtenäisempänä ryhmänä, ne eivät hallitse maisemakuvaa tai muuta esimerkiksi maiseman mittasuhteita tai omi-naispiirteitä. Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita, joiden taakse suunnitellut voimalat jäävät selvästi pienempinä elementteinä. Kuvauspäivä 18.9.2023.



Kuva XVIII. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Pölkin kylän pohjoisosasta Pölkintien ja Onnelantien risteyksestä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin runsas seitsemän kilometriä. Kylä- ja viljelyalueiden maisematiloista ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla paikoin rajautuvia myös lähempänä tuotantoaluetta. Ilman näkymäesteitä voimalat erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella rakennusten ja pihakasvillisuuden lomasta. Kuvauspäivä 5.3.2024.



Kuva XIX. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Karstulan Kirkkovuoren näköalatornista. Alakuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 13,3 kilometriä. Voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa, mutta ovat maisemakuvassa osa laajempaa kokonaisuutta. Lisäksi näkymät näköalatornista ovat Hanhinevan tuotantoalueen suuntaan voimakkaasti rajautuvia. Kuvauspäivä 18.9.2023.

Kaukoalue (noin 10–15…20–25 km voimaloista)

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Topografia on tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Metsäalueet ovat laajoja ja niitä on suhteessa enemmän kuin muilla vyöhykkeillä. Metsäalueiden lomassa olevat laajemmat, yhtenäiset suoalueet ovat keskittyneet vyöhykkeen pohjoisen ja luoteen puoleisille alueille. Suurimmat järvet sijoittuvat puolestaan vyöhykkeen itä- ja eteläosiin. Idän puoleisilla alueilla kaukoalueen maisemakuvassa alkavat korostua Keski-Suomen järviseudun piirteet polveilevine vesistöalueineen ja kumpuilevine moreenimaineen. Kaukoalueella yhtenäisimmät kylät ja laajimmat viljelyalueet ovat sijoittuneet vastaavasti kuin välialueella, jokilaaksoihin ja järvien rannoille. Yhtenäisempää taajama-asutusta on alueen pohjoispuolella Perhossa, myös Perhonjoen varressa, sekä aivan kaukoalueen lounaisrajalla Soinissa. Kaukoalueella myös maanteiden varsille on tiivistynyt enemmissä määrin pieniä kylä- ja asutuskeskittymiä. Kyläalueet ovat alueella pienipiirteisiä ja maisematilaltaan melko eheitä. Kaukoalueella on välialueen tavoin yksittäisiä turvetuotantoalueita ja soranottopaikkoja. Vyöhykkeen lounaisosassa on laajempi turvetuotantoalueiden kokonaisuus. Kaukoalueella on myös toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja erityisesti vyöhykkeen lännen puoleisilla alueilla.

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä enemmän pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat eivät ole havaittavissa metsäalueilta. Voimalat jäävät myös enemmissä määrin taustamaisemaan avoimemmillakin alueilla, kuten yhtenäisempien suo- ja viljelyalueiden sekä suurimpien järvenselkein poikki tarkasteltaessa. Voimalat eivät ole pääosin havaittavissa yhtenäisempänä kokonaisuutena. Suo- ja viljelyalueita ympäröivät metsäalueet, kyläalueiden rakennukset sekä pihapiirien ja rantojen kasvillisuus rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä (Kuva). Näkemäalueillakin voimaloista on havaittavissa monin paikoin vain osa lavasta (Kuva). Vaikka yksittäisiä voimaloita olisikin havaittavissa selkeästi napa ja roottorit metsäalueiden takana, ne eivät hallit-se koko maisemakuvaa tai muuta mainittavasti esimerkiksi pienipiirteisten kylä- ja viljelyalueiden ominaispiirteitä tai mittasuhteita. Tuulivoimalat eivät myöskään ole kaikkialla kaukoalueen maisemakuvassa täysin uusi elementti, mutta useamman turbiinin näkyminen voi muuttaa maiseman luonnetta paikkakohtaisesti vähäisesti rakennetummaksi. Maiseman luonteen muutos on hieman suurempi niissä kohteissa, joissa tuulivoimalat muodostavat uuden kiintopisteen esimerkiksi kylä- tai järvialueen taustamaisemaan. Kokonaisuudessaan kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella kuitenkin vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.



Kuva XX. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Möttösen kyläkeskuksesta Jyväskyläntien varrelta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 18,1 kilometriä. Tiiviimmin rakennetuilla kyläalueilla raittien puusto sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus rajaavat tai jopa estävät näkymiä voimaloille. Ilman näkymäesteitä voimaloiden lavat voivat erottua vähäisesti puuston latvuston yläpuolella taustamaisemassa. Kuvauspäivä 5.3.2024.



Kuva XXI. Vaihtoehdon VE1 havainnekuva (yllä) Vastingin kylän pohjoisosasta Partakallentieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin vajaa 16 kilometriä. Erityisesti voimaloiden idänpuoleisilla alueilla kumpuilevassa maastossa voi avautua sekä pidempiä näkymiä voimaloille. Toisaalta metsäiset selänteet myös rajaavat näkymiä, eikä voimalat pääosin ole havaittavissa yhtenäisempänä ryhmänä. Tarkastelupisteestä riippuen myös kyläalueiden rakennukset ja pihojen puusto peittävät näkymiä. Kuvassa Hanhinevan voimaloista on nähtävissä pieni osa lavasta etualalla olevan punaisen varastorakennuksen takana. Rakennuksen vasemmalla puolella taustamaisemassa on havaittavissa Korkea-kankaan nykyisiä toiminnassa olevia voimaloita. Voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa, vaikka osa voimaloiden lavoista nousisi taustalla olevan metsänrajan yläpuolelle. Kuvauspäivä 18.9.2023.

Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Yleensä tuulivoimaloiden konehuoneen päälle, napakorkeudelle asennetaan suuritehoinen valo, joka on päivällä valkoinen vilkkuva ja yöllä punainen jatkuvasti palava. Lisäksi voimalatorniin asennetaan pienitehoisemmat, yöaikaan jatkuvasti palavat valot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Päivällä käytettävät valoiset, vilkkuvat valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä ja päivän hämärtyessä kirkkaalla säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset, eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta kuitenkin havaittavissa.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Hanhinevan tuuli-voimahankkeen lähivaikutusalueella sekä lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä on kylä- ja asutuskeskittymiä, joista on havaittavissa yksittäisistä voimaloista sekä napa että suurempi osa tornia. Näillä alueilla myös lentoestovalojen vaikutukset korostuvat pimeänajan maisemakuvassa. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman tai vähäisesti valaistun alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan. Etäämpänä välivyöhykkeellä lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin voimaloiden lähialueilla. Lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee edelleen etäisyyden kasvaessa. Kaukoalueella valojen havaittavuuteen riippuu enemmissä määrin sää- ja valoisuusolosuhteista.

Lentoestovaloista on laadittu mallinnettuja näkemiä tuulivoimaloiden lähi- ja välialueelta. Yöajan havainnekuvat on esitetty liitteessä 9.

15.3.5 Tuulivoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä tuotantoalueella ja sen ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 25–50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Toiminnan jälkeiset muutokset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ovat vähäisemmät, jos perustukset sekä ainakin syvälle maahan ulottuvat maadoitusjohtimet jätetään paikoilleen. Perustukset voidaan leikata pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Voimalapaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Tuulivoimaloiden poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoima ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun käytöstä poiston aikana vahingoittuneet alueet jälleen pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan tuulivoimahankkeesta ja on käytettävissä alueella liikkumiseen.

15.4 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

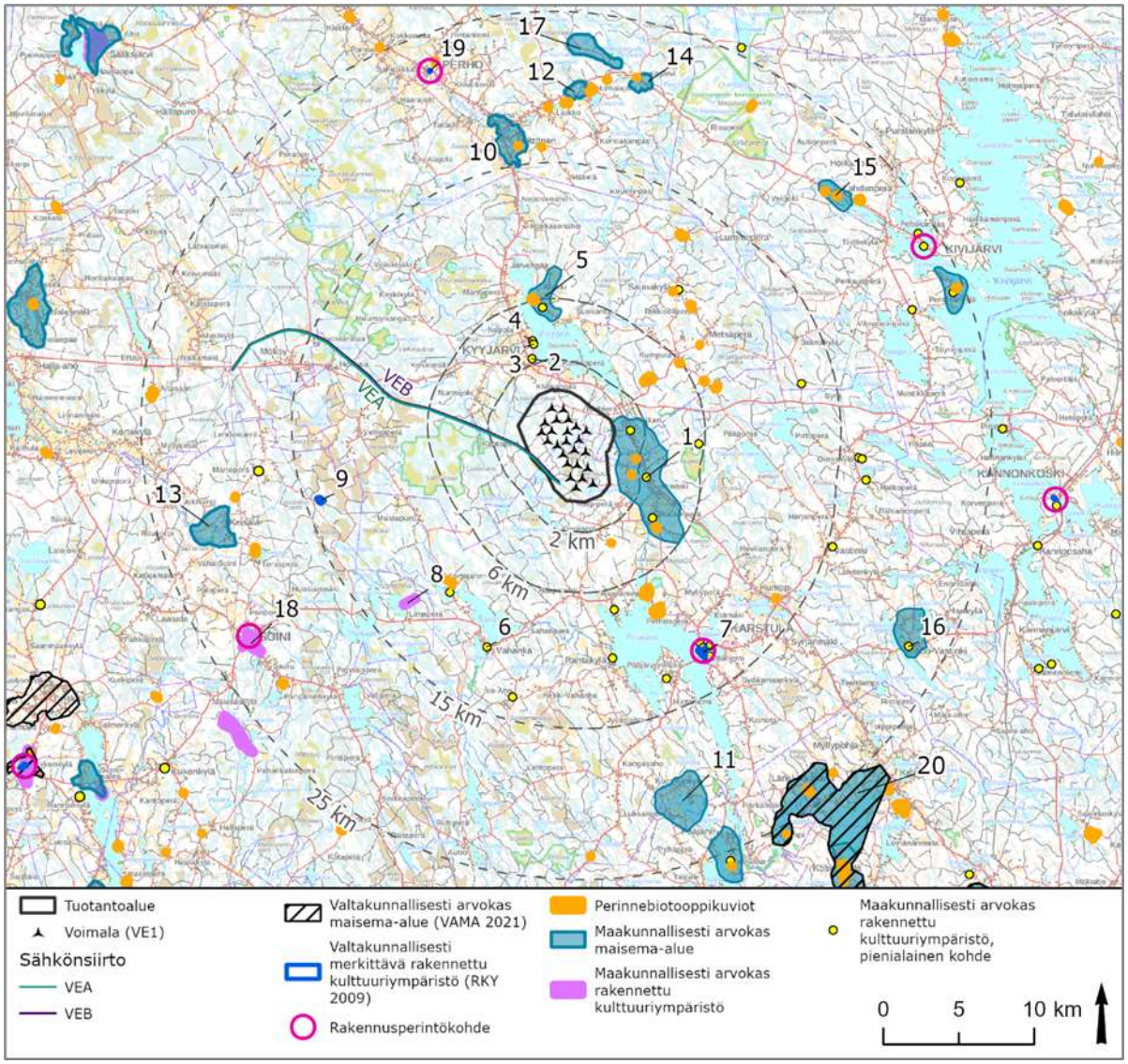
Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu tuotantoalueelle, sen läheisyyteen tai voimaloiden mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennus-perintökohteet sekä perinnemaisemat. Muinaisjäännökset on käsitelty luvussa 16

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu tuulivoimahankkeen käytönaikaisia vaikutuksia voimaloista noin 20–25 kilometrin etäisyydellä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön aluemaisille arvokohteille (Taulukko 15-4 ja Kuva). Yksittäiset arvokkaaksi luokitellut rakennukset, rakennusryhmät ja pihapiirit sekä perinnemaisemat on arvioitu tuotantoalueelta ja voimaloiden lähivaikutusalueelta noin 6 kilometrin etäisyydeltä. Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille etäämpänä hankkeen tarkastelualueella sijaittuvia arvokohteita, jos niiltä ei maisemaselvityksen ja näkemäalueanalyysien mukaan ole todettu aukeavan näkymiä tuulivoimaloille.

Taulukko 15-4. Tuulivoimaloiden vaikutusalueella noin 20-25 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet (RKY 2009 = Valtioneuvoston päätös valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä, mama/ mrky = Maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue tai kulttuuriympäristö, mk = maakuntakaava). Kohteen numero viittaan seuraavalla sivulla olevaan karttaan (Kuva).

Nro	Kohteen nimi, kunta	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimpään voimalaan (noin)
Kohteet välittämällä vaikutusalueella noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Kiminki-Oikari, Kyyjärvi-Karstula		Keski-Suomen mk, mama	1,7 km (VE1) 1 km (VE2)
Kohteet lähialueella noin 2–6 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
2	Kyyjärven kirkko, Kyyjärvi		Keski-Suomen mk, mrky	3,5 km (VE1) 5,2 km (VE2)
3	Koskipään pihapiiri, Kyyjärvi		Keski-Suomen mk, mrky	4,4 km (VE1) 6,1 km (VE2)
4	Kirkonkylän sahan ympäristö, Kyyjärvi		Keski-Suomen mk, mrky	4,5 km (VE1) 6,2 km (VE2)
5	Pölkki (Kyyjärvi)		Keski-Suomen mk, mama	5,7 km (VE1) 7 km (VE2)
Kohteet välialueella noin 6–10…15 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
6	Vahangan kylänraitti, Karstula		Keski-Suomen mk, mrky	12 km (VE1, VE2)
7	Karstulan kirkonkylä, Karstula	RKY 2009		13 km (VE1, VE2)
8	Puutie, Soini		Etelä-Pohjanmaan mk, mrky	13 km (VE1, VE2)
Kohteet kaukoalueella noin 15–20…25 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
9	Pesolan mäen taloryhmä, Soini	RKY 2009		15 km (VE1) 16 km (VE2)
10	Möttönen, Perho		Keski-Pohjanmaan mk, mama	16 km (VE1) 17,5 km (VE2)
11	Luksanjärvi, Karstula-Saarijärvi		Keski-Suomen mk, mama	20 km (VE1, VE2)
12	Kärmelampi, Perho		Keski-Pohjanmaan mk, mama	20,5 km (VE1) 21,5 km (VE1)
13	Keisala, Soini		Etelä-Pohjanmaan mk, mama	21,5 km (VE1) 22,5 km (VE1)
14	Kuusjärvi, Perho		Keski-Pohjanmaan mk, mama	21,5 km (VE1)

				22,5 km (VE2)
15	Lahdenperä, Kivijärvi		Keski-Suomen mk, mama	22 km (VE1) 21,5 km (VE2)
16	Aho-Vastinki, Karstula		Keski-Suomen mk, mama / mrky	22 km (VE1, VE2)
17	Salmelanharju, Perho		Keski-Pohjanmaan mk, mama	23 km (VE1) 24 km (VE2)
18	Soinin kirkon ympäristö ja keskusta, Soini		Etelä-Pohjanmaan mk, mrky	23,5 (VE1, VE2)
19	Perhon kirkko, Perho	RKY 2009		24 km (VE1) 25,5 km (VE2)
20	Saarijärven reitin kulttuuri-maisema, Saarijärvi-Karstula	VAMA 2021		24 km (VE1, VE2)



Kuva XXII. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 20–25 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (Museovirasto 2024, Syke 2024).

15.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikut-teiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valta-kunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maan-käyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin (Ympäristöministeriö 2022a).

Tarkastelualueelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021), Saarijärven reitin kulttuurimaisemat. Kohde on kuvattu lyhyesti alla. Kohdekuvauksen yhteydessä on lisäksi arvio tuulivoimahankkeesta maisemaa-alueen arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 6.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Saarijärven reitti on useista järvistä sekä niitä yhdistävistä joki- ja koskiosuuksista koostuva historiallinen vesireitti. Vesistöjä ympäröivät monipuoliset mäki- ja kalliomaat, joiden korkeimmat kohdat kohoavat noin 60–100 metriä järvien yläpuolelle. Valtaosa alueen pelloista on raivattu ranta-alueiden savikoille. Maisema-alueen metsät ovat mäntyvaltaisia ja paikoin kuivia kankaita. Kallioiden rinteitä peittävät tummat kuusikot.

Saarijärven reitin viljelymaisema on vanhaa ja monipuolista. Maisema-alueen asutusta ovat ohjanneet vesireitti viljavine rantamaisemineen sekä harjumaastoa seurannut postitie Kuopiosta Vaasaan. Alueella yhdistyvät monet itä- ja länsisuomalaiset kulttuuripiirteet, jotka ovat vaikuttaneet esimerkiksi maatalousteknii-koihin ja rakennustyyleihin. Reitin varrella on useita vanhoja kyliä ja kantatiloja. Asutus on sijoittunut yleensä pellon ja metsän rajakohtaan, josta aukeaa näköaloja avointen rantaviljelysten yli järvien selille. Saarijärven kirkonkylä on syntynyt vesistöjen ja harjun yhtymäkohtaan. Alueella on paljon vanhoja ja hyvässä kunnossa pidettyjä rakennuksia, mutta myös runsaasti uutta rakentamista. Uusi rakennuskanta istuu perinteiseen maisemaan suhteellisen hyvin. Järvien rannoilla on lisäksi runsaasti loma-asutusta. Alue on pysynyt maatalousvaltaisena ja elinvoimaisena.

Kokonaisuudessaan Saarijärven reitin kulttuurimaisemat ovat tasapainoisia ja edustavia. Alueen tunnusmaisimmat näkymät avautuvat kohtalaisen kauas järvien selille yli rantaviljelysten. (Ympäristöministeriö 2021).

Laaja maisema-aluekokonaisuus sijaitsee noin 24 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloita (VE1 ja VE2) kaakkoon.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheä ja monipuolinen maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko pienipiirteinen. Pitkiä näkymiä avautuu monin paikoin järviä ympäröiviltä mäkisiltä rantaviljelyksiltä järvien selille ja vastarannoille. Alueella on paljon vanhoja kyliä ja kantatiloja, mutta yleisesti rakennuskanta ja vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt maatalousvaltaisena. Alueen arvot muodostuvat pitkään jatkuneen viljelyn ja asutuksen muovaamasta maisemasta sekä viljelyalueiden ja järvenselkien yhdessä muodostamasta maisemakuvasta. Saarijärven järvenselän yli sijoittuvaa voimajohtoa voidaan pitää nykyisenä maisemahäiriönä. Saarijärven alueelta avautuvissa näkymissä on havaittavissa myös nykyisiä, toiminnassa olevia tuulivoimaloita taustamaisemassa.	
Muutoksen suuruus	Ei muutosta Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen tai maiseman luonteeseen.	
Vaikutusten merkittävyys	Ei vaikutusta Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

15.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen.

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on kolme valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltu rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Karstulan kirkonkylä, Pesolan mäen taloryhmä sekä Perhon kirkko. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2024a). Kuvauksen yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 6.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Välitön vaikutusalue (0–2 km hankealueesta)

Ei RKY 2009 -kohteita

Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)

Karstulan kirkonkylä. Karstulan vanhan kirkonkylän kulttuurihistoriallisesti tärkein kokonaisuus on kirkko ympäristöineen, kirkkoa sivuava keskusraitti sekä näiden ympäristöön 1800-luvun lopulta alkaen rakentunut taajama asuin- ja liiketaloineen. Karstulan hirrestä rakennettu kirkko on valmistunut 1853. Kirkonkylä sijaitsee Pääjärven, Musta-lammen ja Päällinjärven välisellä kannaksella. Alueella näkyvät kirkonkylän rakentumisen kehitysvaiheet: 1800-luvulta on mm. kirkko ympäristöineen sekä maatilarakentamista, kauppa- ja asuintalot keskusraitilla ja sen ympäristössä ovat myöhempiä.

Karstulan kirkonkylä sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) kaakkoon.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat vanhaan ja arvokkaaseen rakennuskuntaan ja niiden muodostamana miljööseen. Alue on säilynyt yhtenäisenä keskeisimmiltä osin ja rakennuskannasta on edelleen nähtävissä kirkonkylän rakentumisen kehitysvaiheet. Keskusraitin tiiviimpi ja pienimittakaavainen rakentamisen sekä rakennusten väliin jäävät puistomaiset alueet tekevät kirkonkylän ympäristöstä melko sulkeutuneen. Näkymät aukeavat lähinnä kylänraittien suuntaisesti. Rantaalueiden metsäalueet katkaisevat lisäksi näkymiä pidemmälle ympäröiville alueille järvenselkien poikki.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloille voi avautuu pidempiä näkymiä vain hyvin paikallisesti aluekokonaisuuden väljemmin rakennetulta eteläreunoilta, maaston korkeimmilta kohdin. Näilläkin alueilla ympäristön puusto ja pienet metsälämpäreet rajaavat tehokkaasti näkymiä. Tiiviimmältä keskusraitilta ei avaudu suoria näkymiä voimaloille. Rakennusten lisäksi kyläraitin, kirkon ympäristön ja pihojen puusto rajaavat tai jopa peittävät näkymiä pidemmälle ympäristöön kohti voimaloita, mikä ei suoraan käy ilme mm. näkemäalueanalyysistä. Voimalat eivät ole havaittavissa kohteesta varsinkaan yhtenäisempänä kokonaisuutena. Yksittäisen voimaloiden rakenteiden, kuten lapojen, näkyminen ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Voimalat eivät muuta maiseman mittakaavaa tai kyläalueen historiallista rakennetta tai tuhoa arvokasta rakennuskantaa. Maiseman luonne voi muuttua hyvin vähäisesti rakennetummaksi, mikäli yksittäisiä voimaloita on selkeästi havaittavissa kirkonkylän alueelta.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus,** jos tuulivoimaloita on havaittavissa. Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Pesolan mäen taloryhmä. Pesolan mäen taloryhmä on edustava ja hyvin säilynyt esimerkki Pohjanmaan jokilaaksokylien takamaille 1800-luvun alussa syntyneistä kruununtiloista, niiden rakennuskannasta ja kehityksestä. Pesolan mäen rakennuskanta ja pienipiirteinen, eristetty kulttuurimaisema ovat säilyneet hyvin.

Pesolan taloryhmä sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista länteen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään vajaan 16 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kohde, jonka arvot perustuvat vanhoista kruununtiloista muistuttavaan historialliseen rakennusperintöön. Pesolan talon taloryhmän pihapiirit ovat pääosin puustoisia ja melko sulkeutuneita. Pihapiirien ympärillä olevia avoimia, mutta pienialaisia peltoaukeita rajaavat yhtenäiset metsäreunat. Suojaiselta, metsien ympäröivältä taloryhmältä ei avaudu pidempiä näkymiä ympäröiville alueille.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen tai maiseman luonteeseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Perhon kirkko. Perhonjoen yläjuoksulla sijaitseva kirkko on pohjamuodoltaan perinteinen erivartinen ristikirkko. Leveärunkoisen kirkon päistään aumatun paanukaton keskellä olevan korkeahuippuisen tornin muotoilussa, ikkunanaukkojen sijoittelussa ja ulko-ovien avokatoksissa on käytetty lähinnä samanaikaisesta huvila-arkkitehtuurista tuttuja, muiden muassa muinaispohjoismaisiksi tulkittuja koristeaiheita. Perhon kirkko on ainoa säilynyt 1800–1900-luvun taitteen muinaispohjoismaiseen puutyyliin toteutettu kirkkorakennus maassamme. Pohjalaistyyppinen kellotapuli on tehty 1799 Matti Kuori-kosken johdolla, sen nykyasu on Heikki Kuorikosken 1840 tekemän korjauksen jäljiltä.

Perhon kirkko sijaitsee lähimmillään noin 24 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoisluoteeseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 25,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat arkkitehtonisesti arvokkaaseen rakennusperintöön. Kirkkokokonaisuus sijoittuu matalahkon mäen päälle. Suhteellisen matalien kirkkorakennusten tornit nousevat maisemalliseksi kohokohdaksi vain tietyistä pisteistä ympäröiviltä alueilta tarkasteltuna. Maisematila on kirkon ympärillä puoliavointa. Kohteesta avautuu hyvin kapeita näkymäsektoreita kirkonmäen läheisyydessä oleville avoimemmille peltoaukeille. Ympäröivien alueiden puusto rajaa kuitenkin näkymiä monin paikoin. Kirkkomaalla on myös melko paljon täyskasvuista korkeaa puustoa, joka luo näkymäsuojaa.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen tai maiseman luonteeseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

15.4.3 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat seuraaviin Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen aluerajauksiin ja taustaselvityksiin:

- Keski-Suomen maakuntakaavakartta, kaavaselostus ja alueluettelo (2017)
- Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Koski K. 2016)
- Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016, kohdeluettelo (Keski-Suomen museo 2016)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Asunmaa R. 2014)
- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, ehdotusvaiheen kaavakartta ja kaavaselostus (2024)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017 (Niukko K. 2017)
- Keski-Pohjanmaan maakuntakaavakartta ja Keski-Pohjanmaan IV vaihemaakunta-kaavan kaavaselostus (2015)

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on useita maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuja maisema-alueita sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Aluemaisiin kohteisiin voi sisältyä myös yksittäisiä

maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä. Nämä on huomioitu aluemaisten kohteiden arvioinnin yhteydessä.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on kuvattu lyhyesti seuraavilla sivuilla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Välitön vaikutusalue (0–2 km hankealueesta)

Kiminki-Oikari (m13006os52). Karstulan ja Kyyjärven kuntien rajalla sijaitsevan maisema-alueen keskiössä on Kiminginjärvi ja siihen virtaava Oikarinjoki. Kiminginjärvestä laskee Kiminginjoki, jossa maisema-alueella on kaksi koskea. Pellot ovat järveen tai jokeen viettävillä rannoilla. Metsät ja korkeat mäet reunustavat alueen maisemaa. Oikarinharju rajaa aluetta Oikarinjoen länsipuolella.

Kiminki-Oikarin maisema-alue on tyypillistä Suomenselän ja keskisen Suomen kulttuurialuetta. Alueen läpi kulkee harjua seuraava, jo 1700-luvulta asti tunnettu Savon tie. Pellot on raivattu harjun viljaville liepeille Oikarinjoen ja Kiminginjärven ympärille. Oikarissa maatilat sijoittuvat tiiviiksi ryppääksi raitin varteen maantien molemmin puolin. Pellot ovat Oikarinjoen varressa. Rakennuskanta on pääasiallisesti 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta aina 1930-luvulle saakka. Oikarin kylänraitti on maisemallisesti oma kokonaisuutensa, jonka vanha rakennuskanta on hyvässä kunnossa, ympäristö hoidettua ja pellot viljelyssä. Kimingin rakennuskanta on kerrostunut moni-ikäiseksi. Kimingin kylällä on selkeä keskus, jossa on pientalorakentamista, koulu, kauppa ja kylätalo. Kar-jatalous näkyy voimakkaasti maisemassa. Kiminki on aktiivinen, maisemallisesti eheä kokonaisuus ja elävä kylä.

Kiminki-Oikarin maisema-aluekokonaisuuden länsipuolen kylät sijaitsevat lähemmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista itään. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä. Kimingin kyläkeskus sijoittuu runsaan neljän kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2).

Kiminki-Oikarin maisema-alueeseen sisältyy kolme maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön pistemäistä kohdetta: Oikarin kylän vanha raitti, Kimingin raitin Päivölän ja Äijälän tilat sekä Kimingin ruukin päätila Kalmulehto. Kohteet sijaitsevat noin 2,5–4,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kohteiden arvot perustuvat niiden arkkitehtonisiin piirteisiin, perinteiseen pihapiiriin talousrakennuksineen sekä rakennusten tai rakennusryhmien merkittävään asemaan osana kyläraitin maisemakuvaa.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat pääosin järven- ja jokirantojen ympärille levittäytyvään kumpuilevaan viljelymaisemaan vanhoine kylänraitteineen ja pihapiireineen. Erityisesti järven ranta-alueita ja niiden läheisyydestä sekä jokipainanteiden välisiltä yhtenäisemmiltä peltoaukeilta avautuu pitkiä ja avaria näkymäakseleita viljelyalueiden yli. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat paikoin vesistöjä ja viljelyaukeita reunustavat yhtenäiset metsäalueet sekä vaihtelevat maastonmuodot (mm. Oikarinharju alueen pohjoisosassa). Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä ja elinvoimaisena maaseudun viljelyalueena. Alueella on myös paljon vanhaa arvokasta rakennuskantaa.	
Muutoksen suuruus	**Suuri kielteinen muutosta** Tuulivoimaloille avautuu pidempiä näkymiä erityisesti Kiminginjärven ympäristöstä pohjoisen, idän ja etelän puoleisilta viljely- ja kyläalueilta sekä Ruukinperän ympäristöstä yhtenäisempien viljelyaukeiden eteläreunoilta. Oikarin kylästä tuulivoimaloille avautuvia näkymiä peittää tehokkaasti kylän ja voimaloiden välissä oleva Oikarinharju. Kiminginjärveltä ja järven idänpuoleiselta kyläalueelta tarkasteltuna voimaloiden roottorit ja osa torniakin kohoavat selvästi puuston latvuksen yläpuolella. Voimalakokonaisuus on melko hallitseva	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
	maisemakuvassa (Kuva). Muualla maisema-alueella ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien ja järvien ja jokien rannoilla oleva puusto peittävät ja rajaavat näkymiä osittain, jolloin voimaloista on havaittavissa vain osa roottoreista (Kuva ja Kuva). Vaikka voimalat näkyvät yhtenäisempänä ryhmänä vain tietyistä tarkastelupisteistä lähinnä Kiminginjärven ympäristöstä, yksittäisetkin voimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia tai täyttää lähes koko näkymäsektorin. Tuulivoimalat ovat uusi, maiseman muista mittasuhteista poikkeava elementti pienipiirteisessä viljely- ja kylämaisemassa. Voimalat muodostavat uuden kiintopisteen kyläalueilta avautuvaan maisemakuvaan. Vaikutuksia lieventää hieman ympäristön muista elementeistä syntyvä katvevaikutus osalle alueista ja pihapiireistä. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään tuhoa alueen arvokasta rakennuskanta, riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimahanke heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä ja tuo uuden kerroksen vanhaan ja monimuotoiseen viljely- ja kylämaisemaan. Alueen arvoperusteena olevat ominaispiirteet ovat tunnistettavissa hankkeesta huolimatta. Tuulivoimaloille ei aukea näkymiä maisema-alueen rakennetun kulttuuriympäristön kohteista Oikarin kylän vanhalta raitilta tai Kimingin ruukin päätilalta Kalmulehdosta. Näin ollen tuulivoimarakentaminen ei vaikutu kohteiden kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. Kimingin raitin Päivölän ja Äijälän tiloilta avautuu sen sijaan suoria näkymiä kohti tuulivoimaloita. Pihapiirien kasvillisuus voi peittää tai rajata näkymiä osalle voimaloista. Tuulivoimahanke ei tuhoa tai muuta kohteiden arkkitehtonisia arvoja, mutta se heikentävät tilojen kyläkuvallista asemaa, kun voimalat kohoavat taustamaisemassa kilpailevana maamerkkinä tai kiintopisteenä.	
Vaikutusten merkittävyys	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)

Pölkki (m13006os73). Pölkki on yhtenäinen, laaja järvenrantakylä, joka edustaa tasaista ja vaatimatonta Suomenselän viljelymaiden moreeni- ja suopeltomaisemaa. Kylä sijaitsee Kyyjärven rannalla. Rannat ovat tasaisia mäntymetsärantoja sekä kapean lehtimetsävyöhykkeen reunustamia peltorantoja. Kylän pellot muodostavat yhtenäisen lähes kilometrin levyisen, rannan suuntaisen peltoalueen. Kylän pellot on raivattu suohon. Pölkin peltoalueen halki kulkee suoralinjainen kylätie. Tilojen pihapiirit ovat sijoittuneet kylätien varteen tai tien ja rannan välisen peltoalueen puoliväliin. Rannoilla on loma-asutusta. Rakennuskanta on kerroksellista. Pihapiireissä on joitakin 1800-luvun aittoja ja isoja asuinrakennuksia, 1920–30-lukujen rakennuksia, 1950–60-lukujen navettoja sekä 1970–80-lukujen asuinrakennuksia. Pölkintieltä avautuu näkymä pellon yli Kyyjärven Niemelänlahdelle. Järvi pilkottaa vain satunnaisesti. Pölkin kylää lukuun ottamatta koko Kyyjärven itäranta on asumaton ja soinen.

Pölkin kyläalueen eteläisimmät osat sijaitsevat lähemmillään noin 5,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä.

Pölkin kylän alueella sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Niemelän talon pihapiiri. Pihapiiri muodostaa hyvin hoidetun ja yhtenäisen kokonaisuuden, jolla on maisemallista ja rakennushistoriallista arvoa. Pihapiiri on vanhoine rakennuksineen tärkeä osa Pölkin kulttuurimaisemaa. Kohde sijaitsee noin 6,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Alue on maisematilaltaan vaihtelevaa, mutta pääosin avointa ja topografialtaan tasaista, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat pääosin yhtenäisiin järvenrantaviljelyksiin pihapiireineen. Pidemmät näkymät alueen sisällä ja kohti tuulivoimaloita aukeavat peltoaukeiden poikki. Peltojen yli järvelle aukeaa pidempiä näkymiä vain hyvin paikkakohtaisesti. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat ranta-alueiden kasvillisuus, peltoja reunustavat yhtenäiset metsäalueet sekä pihapiirien puusto. Aluekokonaisuus on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljely- ja asutusalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloille avautuu laajimpia näkymiä erityisesti alueen kyläalueen pohjoispuolelta avoimien viljelyalueiden poikki sekä koko maisema-alueen pohjoisreunan yhtenäisimmiltä peltoaukeilta. Voimaloiden roottorit ja jopa osa tornia näkyy melko selvästi puuston latvuksen yläpuolella, mutta esimerkiksi voimaloiden koko on vaikeampi hahmottaa etäisyyden kasvaessa, mikä vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Kylä- ja viljelykokonaisuutta ympäröivät metsät sekä pihapiirien ja ranta-alueiden puusto peittävät ja rajaavat näkymiä osittain (Kuva). Aivan rannan tuntumassa näkymät voimaloille voivat olla paikoin esteettömiä. Voimalat eivät levittäydy näkymäsektorissa laajalle alueelle tai täytä koko näkökenttää, vaikka voimalat olisivat havaittavissa yhtenäisenä ryhmänä. Tuulivoimalat ovat kuitenkin uusi, maiseman muista mittasuhteista poikkeava elementti pienipiirteisessä viljely- ja kylämaisemassa. Voimalat muodostavat uuden kiintopisteen kyläalueen sisällä avautuvaan maisemakuvaan. Vaikutuksia lieventää hieman ympäristön muista elementeistä syntyvä katvevaikutus osalle alueesta ja pihapiireistä. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään tuhoa alueen arvokasta rakennuskanta, riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin rakennetummaksi. Tuulivoimahanke heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä ja tuo uuden kerroksen perinteiseen viljelymaisemaan. Alueen arvoperusteena olevat ominaispiirteet ovat tunnistettavissa hankkeesta huolimatta. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään muuta kulttuurihistoriallisesti arvokkaan Niemelän talon rakennushistoriallisia arvoja. Näkymät tuulivoimaloille ovat talon pihapiiristä ja sen ympäristöstä paikoin rajatummat, eikä hanke heikennä tai alista kohteen kyläkuvallista asemaa.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat hieman etäämmälle kyläalueesta sekä yksittäisiä voimaloita on vähemmän, mikä lieventää tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa jonkin verran erityisesti kylän raitin ympäristöstä tarkasteltuna.	

Edellä kuvatun ja arvioidun Pölkin aluemaisen arvokohteen lisäksi lähialueella sijaitsevat seuraavat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset arvokohteet:

- **Kyyjärven kirkko ja tapuli** Kyyjärven kuntakeskuksessa noin 3,5 kilometrin (VE1) ja 5,2 kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen.
- **Koskipään pihapiiri** Kyyjärven kuntakeskuksessa noin 4,4 kilometrin (VE1) ja 6,1 kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen.
- **Kirkonkylän sahan ympäristö** Kyyjärven kuntakeskuksessa noin 4,5 kilometrin (VE1) ja 6,2 kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen.

Kohteiden arvot perustuvat rakennusten arkkitehtonisiin ja rakennushistoriallisiin piirteisiin sekä rakennusten muodostamaan vanhaan kylämiljööseen. Osa kohteista edus-taa seudun aikaisemmista elinkeinoista kertovaa kulttuuriperintöä.

Koskipään pihapiiristä ei aukea näkymiä tuulivoimaloille. Kirkonkylän sahan ympäristöstä voi avautua hyvin rajautuvia ja monin paikoin peitteisiä näkymiä tuulivoimaloille. Pihapiirien ja kylänraitin rehevä kasvillisuus peittää tehokkaasti näkymiä. Myös Kyyjärven kirkon ja tapulin pihamaan sekä sitä ympäröivien alueiden runsas ja kookas puusto rajaavat suoria näkymiä kohti voimaloita. Yksittäisiä voimaloita voi olla havaittavissa kirkkomaalta puiden välistä ja lehdettömään aikaan näkymälinjoja kohti voimaloita voi avautua hieman enemmän.

Tuulivoimalat eivät näkyessään muuta rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden arkkitehtonisia tai rakennushistoriallisia arvoja, eikä riko kohteiden muodostamaa kylärakennetta. Kyyjärven kirkko ja tapuli eivät nouse kyläraitin maisemakuvassa esiin pidemmälle näkyvänä maamerkkinä. Tuulivoimalat voivat näkyä kirkon kanssa samassa näkymässä hyvin paikkakohtaisesti lähinnä kirkon välittämässä lähiympäristössä, mikä ei merkittävästi heikennä kirkon taajamakuvallista asemaa.

Rakennetun kulttuuriympäristön kohteille muodostu vaikutuksia tai ne ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole suurta eroa vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat hieman etäämmälle ja sivummalle kohteista avautuvissa näkymissä. Lisäksi yksittäisiä voimaloita on vähemmän, mikä lieventää tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa jonkin verran vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Välialue (noin 6–10...15 km tuulivoimaloista)

Vahangan kylänraitti (m13001psrm205). Vahangan kylä sijaitsee kapealla kannaksella Vahanka- ja Valkkuna-järvien välissä. Kylänraitti kulkee kannaksen läpi. Raitin molemmin puolin asettuneet tilat ovat säilyneet pääosin alkuperäisasuissaan. Jokisen pohjalaistyyppinen pihapiiri on 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta. Muita merkittäviä kokonaisuuksia ovat mm. Heikkilän ajallisesti kerroksellinen pihapiiri ja Siintolan 1930-luvun pihapiiri. Kylänraitin varteen sijoittuvat myös Kulmala ja entinen kyläkoulu.

Vahangan kyläalue sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) lounaaseen.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin vanhaan asutusrakenteeseen ja rakennuskantaan. Pienipiirteinen ja melko eheänä säilynyt kyläkokonaisuus. Maisematiloissa ei ole lyhyellä kyläraitilla juurikaan vaihtelua. Kylätietä ympäröivien peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kannaksen molemmin puolin. Näkymiä erityisesti tuulivoimaloille päin kuitenkin rajaavat viljelyalueita reunustavat metsäalueet, peltojen pienet metsäsaarekkeet sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen heikentävästi. Näkymiä tuulivoimaloille avautuu lähinnä vain kylänraitin ulkopuolelta, Vahanka -järven ranta-alueilta. Ranta-alueilta tarkasteltuna tuulivoimalat ovat havaittavissa metsänrajan yläpuolella, mutta jäävät nykyisten toiminnassa olevien Korkeakankaan voimaloiden taakse katveeseen (Kuva).	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Puutie on ehdolla maakunnallisesti arvokkaaksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteeksi Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisessa 2050. Kohde on tyypiltään teollisuusympäristö ja metsämaisema. Kohteen tarkempi inventointi oli vielä tätä selostusta laadittaessa kesken kesäkuussa 2024, eikä kohteesta ole tarkempaa kuvausta. Puutien ympäristö on maisematilaltaan pääosin metsäistä ja sulkeutunutta, eikä tuulivoimaloille avaudu näkymiä. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen arvojen kannalta tärkeisiin ominaispiirteiden tai maiseman luonteeseen ja laatuun.

Edellä mainittujen, enemmän aluemaisten kohteiden lisäksi tuulivoimaloiden välivyöhykkeellä sijaitsee useampi pistemäinen, maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Kohteet on tarkistettu eikä niistä maisemaselvityksen tai näkymäalueanalyysin mukaan aukea näkymiä kohti tuulivoimaloita. Hankkeesta ei siten aiheudu vaikutuksia kohteille, eikä kohteita ole erikseen tarkemmin nostettu esiin tässä selostuksessa.

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Möttönen (584_145). Möttösen maalaiskylä levittäytyy Perhojoen ympärille noin 8 kilometriä Perhon keskustasta etelään. Jyväskyläntie kulkee kyläalueen poikki etelästä pohjoiseen. Kyläalue on topografialtaan melko tasaista. Kiviahon ympäristö kyläalueen kaakkoispuolella erottuu maisemassa hieman mäkisempänä ja kumpuilevampana kokonaisuutena. Möttösen maisemakuvassa korostuvat hoidetut viljelyalueet ja niitä rajaavat ehjät metsäreunat, perinteisille paikoille mäenkumpareille väljästi sijoittuva maatila-asutus sekä alueen halki kiemurteleva Perhonjoki rantamaisemineen. Peltoaukealla sijaitsevat ladot ja maisemapuut rikastuttavat näkymiä. Rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä ja pääosin alueen maisemakuvaan sopeutuvaa. Kulttuurihistoriallisesti merkittävimmät rakennusryhmät sijoittuvat Perhonlammen ympäristöön. Kyläalueella sijaitseva talotehdas sahatoimintoineen muodostavat perinteisestä maalaismaisemasta poikkea-van elementin. Möttösen maisemakuvaltaan tasaisessa kylämiljöössä avautuu paikoin hyvinkin avaria ja pitkiä näkymiä peltoaukeiden poikki.

Möttösen kyläalueen eteläisimmät osat sijaitsevat lähemmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 17,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Alue on maisematilaltaan vaihtelevaa, mutta pääosin avointa ja topografialtaan tasaista, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat maisema-alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja sen ympärille levittäytyneisiin laajoihin viljelyalueisiin asutustiloineen. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja kulttuurimaisema kerroksellista. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan pääosin perinteisenä maatalouspainotteisena alueena. Tehostunut maatalous, tehdasrakennukset ja uudisrakentaminen ovat ajan saatossa kadottanut alueelta jossain määrin, paikkakohtaisesti ympäristön pienipiirteisyyttä. Alueella on kuitenkin säilynyt myös vanhaa rakennuskantaa sekä peltoaukeiden latoja ja maisemapuita, jotka elävöittävät maisemakuvaa. Perinteisen maalaismaiseman rinnalla alueen maisemakuvassa on havaittavissa myös nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Tuulivoimaloille avautuu näkymiä pääasiassa kulttuurimaisema-alueen yhtenäisempien viljelyalueiden pohjoisreunoilta. Voimalarakenteet, kuten lavat, voivat nousta osittain peltoaukeita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden yläpuolelle avoimen viljelymaiseman poikki tarkasteltaessa. Voimalat jäävät kuitenkin maisemakuvassa selvästi taustalle ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
	rajautuvia ja pistemäisiä alueen vaihtelevissa maisematiloissa, eikä voimalat ole havaittavissa laajana yhtenäisenä ryhmänä. Tiiviimmin rakennetuilla kyläalueilla pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus jopa peittävät näkymät voimaloille kokonaan (Kuva). Etäisyyden takia voimaloista on näkyessäänkin havaittavissa vain pieni osa lavasta, mikä ei esimerkiksi juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai riko kylä- ja viljelyalueiden visuaalista yhtenäisyyttä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteen maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen vaikutus** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Luksanjärvi (m13006os50). Maisema-alue sijoittuu Luksanjärven muodostaman lahden ympärille. Alueen keskiössä on Luksanjärvi, joka liittyy kaakkoisosastaan Ylä-Karanka-järveen. Pellot ovat pääosin asettuneet vesistöjen varsille. Maasto on kumpuilevaa ja pellot ovat myös viettäviä rinnepeltoja. Vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Ruostelähteennevan metsä sijaitsee alueen lounaisrajalla. Lusanmäellä on vanhaa, jopa 1700-luvulta peräisin olevaa asutusta. Suuret tilakeskukset hallitsevat maisemaa. Tilat ovat joko tien varressa tai mäkipaikoilla peltojen keskellä. Taustametsät ovat ehjät. Maisemassa ei juuri ole pienipiirteistä vaihtelua. Rantaniityt eivät enää ole viljelykäytössä ja rannat ovat melko suljetut rantaniittyjen umpeutumisesta johtuen. Tärkeimmät näkymät järven yli ovat kuitenkin edelleen avoimet. Luksanjärvi on aktiivinen, maisemallisesti eheä kokonaisuus, jolla on pitkät kulttuurivaikutteet.

Luksanjärven maisema-alue sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) kaakkoetelään.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä. Avoimia alueita rajaavat polveilevat, mutta yhtenäiset metsäreunat. Näkymät tuketuvat kumpuilevilta rinnepelloilta Luksanjärven yli vastarannoille avautuvaan maisemakuvaan. Alueella on säilynyt vanhoja rakennuksia ja rakennuskokonaisuuksia, jotka kertovat maisema-alueen pitkästä kulttuurivaikutteista. Kylän asutusrakenne on väljää ja suuret tilakeskukset sijaitsevat maisemassa näkyvillä paikoilla. Rantaniityt ovat ajansaatossa umpeenkasvaneet, mutta muuten alue on säilynyt elinvoimaisena ja viljelyaukeat keskeisiltä osin avoimina. Maisema-alueella on myös vanhoihin metsiin liittyviä luontoarvoja.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Harvat näkymäalueet sijoittuvat Luksanjärven lännenpuoleisten yhtenäisempien peltoaukeiden eteläreunoille. Maaston kumpuilu, viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäreunat, peltojen metsäsaarekkeet sekä pihapiirien puusto peittävät tehokkaasti näkymiä. Etäisyyden takia voimaloista olisi näkyessäänkin havaittavissa vain pieni osa lavasta, mikä ei muuta suurpiirteisemmän kylä- ja viljelymaiseman luonnetta tai mittakaavaa. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maisema-alueen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen heikentävästi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Kärmelampi (584_148). Kärmelampi on kirkasvetinen kahden kallioisen harjun väliin jäävä pienlampi. Kaakkoisrannan Käärmekallio kohoaa lammen rannasta melko jyrkästi 15 metrin korkeuteen.

Kärmelampi sijaitsee lähemmillään noin 20,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 21,5 kilometrin etäisyydellä. Kohde on määritelty seudullisesti merkittäväksi, mutta se arvioidaan maakunnallisten maisema-alueiden ohella huomioiden kohteen sijoittuminen Hanhinevan tuulivoimahankkeeseen tarkastelualueelle.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas pienehkö maisema-aluekokonaisuus, jonka arvot perustuvat alueen luonnonoloihin. Alue on maisematilaltaan suurelta osin metsäinen ja melko sulkeutunut. Lammen ympäristössä lyhyitä näkymiä aukeaa vain lammen rannalta toiselle puolella lampea. Maisema-alueen kaakkoisreunan avoimemmilta alueilta voi avautua paikkakohtaisesta pidempiä näkymiä alueen eteläpuolella levittäytyvien peltoaukeiden poikki.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kärmelammelta tai sitä ympäröiviltä alueilta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta alueen luonnonpiirteisiin, luontoarvoihin tai virkistysmahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Keisalan vaaramaisemat (m14001ama-1/57). Keisalan maisema-alue koostuu topografialtaan jyrkistä kallioselänteistä sekä syvästä jokilaaksosta. Kallioselänteiden ja jokilaakson välissä on metsäisiä moreenimaita. Keisalan kylän kulttuurimaisema muodostuu kahdesta kokonaisuudesta: vanhasta Keisalan kyläraitista peltoineen sekä hieman etelämpänä olevasta Koskenvuoren ja Kaapelinkankaan alueesta. Keisalan kantatila on sijainnut Suomenselän vaara-asutukselle tyypillisesti vaaran laella. Nykyisin asutus on sijoittunut päinvastoin mäen etelärinteeseen, vaaran lakiosien ollessa viljeltyä peltoa. Alueen ominaispiirteet, raitti ja rakennuskanta ovat säilyneet hyvin. Keisalan toinen maisemakokonaisuus muodostuu harvasta maaseutuasutuksesta ja kahdesta kalliomäestä, Koskenvuoresta ja Kaapelikankaasta. Selväpiirteistä maisemaa hallitsevat kyseiset mäet ja viljelykset maatiloineen. Keisalan kylän maisemakuva on Suomenselälle tyypillistä, jylhää metsämaisemaa. Jyrkät kalliometsät, purolaaksot sekä loivimmille rinteille keskittyneet pellot yhdessä harvalukuisen asutuksen kanssa muodostavat ns. vaarakylän. Vuorenmaa on alueen kyläkeskus, jossa on laskettelurinne ja vanhalle koululle perustettu Vuorenmaan elämyskeskus. Maastoa mukailevilta teiltä avautuu paikoin edustavia näkymiä. Keisalan kyläalueet ovat luokiteltu myös maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteiksi.

Keisalan maisema-alue- ja kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee lähemmillään noin 21,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista länteen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 22,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Maisematilat ovat hyvin vaihtelevia: osaa alueesta hallitsee metsäiset ja sulkeutuneet kallioselänteet, joiden lomassa on avoimia viljelyalueita. Viljelyalueet ovat laajimmat alueen keskiosassa kahden suuren selänteen väliin jäävässä laaksopainanteessa. Kumpuilevassa maastossa avautuu paikoin pitkiä näkymälinjoja avoimien peltoaukeiden poikki ja suoria tielinjoja pitkin. Alueen keskellä olevassa laaksopainanteessa näkymät ovat erityisen avaria ja pitkiä idästä länteen päin katsottuna, poispäin tuulivoimaloista. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat muutenkin viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet ja alueen maastonmuodot. Kulttuurimaisemakokonaisuus on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
	perinteisenä Suomenselän vaarakylänä viljelyalueineen. Alueella on säilynyt hyvin vanha asutusrakenne ja vanhaa rakennuskantaa.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä keskittyen Keisalanmäen peltoaukean lakialueelle. Vanhalta Keisalan kylänraitilta näkymiä voimaloille peittävät ympäröivät metsäalueet. Merkittävimmät näkymät avautuvat lisäksi kyläalueelta enemmän pohjoisesta etelään ja lounaaseen, poispäin tuulivoimaloista. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteen maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Kuusjärvi (584_146). Kuusjärvi kuuluu neljän järven ketjuun, joka välipuroineen on salpautunut paikoin rotkomaiseen laaksoon, jonka kapeaa muotoa myös järvet ilmentävät. Kuusjärven järvimaisema-alueen rungon muodostaa järven rantaa myötäilevä tie ja sitä reunustava tiheä metsä sekä maisemakuvassa hallitsevana elementtinä ilmenevä länsirantaan työntyvä komea kalliojyrkänne. Kuusjärvi on maisemallisesti kaunis järvi, jonka pohjoisrannalle on sijoittunut sekä vakituista että loma-asutusta. Tasaisemmat ja loivarinteisemmät rantamaat ovat viljelykäytössä.

Kuusjärven maisema-alue sijaitsee lähemmillään noin 21,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiskoilliseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 22,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus, jossa on myös luonnonmaiseman arvoja. Maisematilat ovat hyvin vaihtelevia: osa alueesta on metsäistä ja sulkeutunutta ja osa avointa tai puoliavointa viljelyaluetta. Näkymät tuketuvat pääosin loivien rantapeltojen poikki avautuvaan järvimaisemaan. Erityisesti Kuusjärven kylän poikki kulkevalta tieltä avautuu alueen sisäisesti pitkiä ja avaria näkymäakseleita laaksopainanteen yli maisema-alueen pohjoispäässä. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljelyalueena järvimaisemineen.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Lahdenperä (m13006os47). Lahdenperän kylä sijoittuu Kivijärvestä luoteeseen työntyvän Vuonamonlahden pohjukkaan. Alue on topografialtaan vaihtelevan kumpuilevaa. Kylän halki kulkee luode-kaakkosuuntainen harjuselänne, jota Perho-Kivijärven maantie seurailee. Kumpuilevat rinnemaat on raivattu pelloiksi. Harjanteen lounaispuolella pellot viettävät harjanteen kanssa samansuuntaiseen jokilaaksoon. Laakson pohjalla koko maisema-alueen pituudelta kulkee Veitjoki. Lahdenperällä on ollut pysyvää asutusta jo 1500-luvulla. Olemassa olevat tilat ovat peräisin pääasiassa viime vuosisadan lopulta ja tämän vuosisadan alusta. Asutus on sijoittunut maantien varteen, pitkittäisen harjanteen kumparepaikoille ja rinnemaille. Rakennuskanta on uudistunut sotien jälkeen ja on melko epäyhtenäistä. Karjatalous näkyy vielä maisemassa, vaikka on muuten vähentynyt kylällä. Alueella on karjatalouteen liittyviä monimuotoisia perinnemaisemiakin, erityisen edustavia ovat Veitjoen varren rantaniityt.

Lahdenperän kyläalue sijaitsee lähemmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista koilliseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 21,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Maisematilat ovat alueella vaihtelevia ja pienipiirteisiä. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä alueen sisäisesti kumpuilevassa laaksomaisessa maastossa. Näkymiä pidemmälle ympäröiville alueille rajaavat viljelyalueita reunustavat polveilevat metsänreunat ja peltojen metsäsaarekkeet. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja kulttuurimaisema kerroksellista. Alueen arvot tukeutuvat monipuoliseen maisemakuvaan, pitkään asutushistoriaan ja perinteiseen kyläranteeseen.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Aho-Vastinki (m13006os51). Maisema-alue sijaitsee luode-kaakkosuuntaisten järvien välisessä laaksossa. Koillisessa alue rajautuu Hirvijärveen ja lounaassa Löytälään. Rajauksen sisään jää pieni Lapinjärvi. Aho-Vastinki on pienipiirteinen maatalousalue, jo-ka sijaitsee kahden vesistön välissä kuitenkin niin, että pääsääntöisesti peltoja ei ole raivattu vesistöön saakka. Asutus on osin vanhaa, mutta myös siirtolaisasutusta löytyy. Rakennukset sijoittuvat nauhamaisesti kylätien varteen. Uutta rakennuskantaa on vähän. Koko peltoalue on säilynyt avoimena ja maataloutta harjoittavia tiloja on useita. Maisemakuvaa hallitsee loivasti kumpuileva viljelymaisema ja tasapainoinen rakennuskanta. Teiden varsilla ja peltosaarekkeilla kasvaa monilajista rehevää puustoa, mikä elävöittää maisemaa. Aho-Vastingin kylä on luokiteltu myös maakunnallisesti arvokkaaksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteeksi.

Aho-Vastingin maisema-alue- ja kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) kaakkoon.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä peltoaukeiden poikki niin alueen sisällä kuin ulkopuolelle. Maaston loiva kumpuilu sekä viljelyalueita reunustavat polveilevat metsänreunat ja peltojen metsäsaarekkeet raajat ja peittävät osin näkymiä. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljelyalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä alueen vaihtelevissa maisematiloissa. Voimalat ole havaittavissa laajana yhtenäisenä ryhmänä. Voimalat jäävät maisemakuvassa selvästi taustalle. Lisäksi etäisyyden takia yksittäisistäkin voimaloista on näkyessään havaittavissa vain osa lavasta, mikä ei esimerkiksi juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai riko kylä- ja viljelyalueiden visuaalista yhtenäisyyttä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen heikentävästi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Salmelanharju (584_143). Noin neljä kilometriä pitkä, ympäristöstään noin 20 metriä korkeammalle kohoava Salmelan harju on eräs Keski-Pohjanmaan maakunnan merkittävimmistä harjumaisemista. Alueen maisemallista monimuotoisuutta lisäävät harjun etelälaidan nevat sekä lammet, joista merkittävin on kirkasvetinen Valkeisenjärvi. Järven rannalla on erikoinen luonnonnähtävyys, 5–10 metriin kohoava lohkareiksi halkeillut kallio. Harju on Peuranpolun ja Perhon ulkoilukeskuksen virkistysreittien varrella.

Salmelanharjun maisema-alueen eteläisimmät osat sijaitsevat lähemmillään noin 23 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 24 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas maisema-aluekokonaisuus, jonka arvot perustuvat alueen luonnonoloihin ja niiden maakunnalliseen ainutlaatuisuuteen. Alue on maisematilaltaan suurelta osin metsäinen ja melko sulkeutunut. Harjun laelta pidempiä näkymäakseleita peittää ja rajaa rinteiden puusto. Harjun juurella olevien lampien ja avosoiden poikki avautua pidempiä näkymiä ympäröiville alueille. Avoimempiakin alueita rajaa yhtenäiset metsäalueet, jotka osaltaan peittävät näkymiä tuulivoimaloille. Salmelanharjulla on arvoa myös virkistysalueena.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta alueen maisemakuvaan, luonnonpiirteisiin, luontoarvoihin tai virkistysmahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

Soinin kirkonkylä (m14001ama-1/59). Soinin keskustaan muodostuu historiallisesti kerroksellinen kokonaisuus, jossa maaseutumaisema perinteisine pihapiireineen sulautuu osaksi 1900-luvulta lähtien taajamoitunutta keskustaa. Alueen kiintopisteenä on kirkko ja pappilan seutu ympäristöineen. Multiantien läheisyyteen sijoittuvat kunnantalo, koulut ja seurojentalo sekä elokuvateatteri.

Soinin kirkon ja keskusta-alueen kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee noin 23,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) lounaaseen.

Vaikutukset

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat pääosin vanhaan, kerrokselliseen rakennuskantaan ja niiden muodostamaan yhtenäiseen kokonaisuuteen. Suhteellisen tiiviiltä ja vehreältä taaja-alueelta avautuu näkymiä lähinnä katujen suuntaisesti. Soinin kirkkokokonaisuus sijoittuu matalahkon ja loivapiirteisen mäen päälle. Suhteellisen matalien kirkkorakennusten tornit nousevat maisemalliseksi kohokohdaksi vain tietyistä pisteistä kirkonkylän ympäristöstä tarkasteltuna. Maisematila on kirkon ympärillä puoliavointa. Kohteesta avautuu hyvin kapeita näkymäsektoreita kirkonmäen alapuolella oleville avoimemmille peltoaukeille. Ympäröivien katujen ja pihapiirien puusto rajaa kuitenkin näkymiä monin paikoin. Kirkkomaalla on myös melko paljon täyskasvuista korkeaa puustoa, joka luo näkymäsuojaa.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Kirkonmäen sekä keskusta-alueen katujen ja piha-alueiden puusto peittävät tehokkaasti näkymiä. Etäisyyden takia voimaloista olisi näkyessäänkin havaittavissa vain pieni osa lavasta. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteen maiseman	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
	tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.	

15.4.4 Perinnemaisemat ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet

Perinnemaisemat ilmentävät tyypillisiä maankäyttömuotoja. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnemaisemat vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

Tuotantoalueella, tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristössä ei lähtötietojen perusteella sijaitse perinnemaisemakohteita. Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella noin 2–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kolme perinnemaisemakohdetta. Kaikki kohteet sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaalla Kiminki-Oikarin maisema-alueella. Kiminginjärven ranta-alueiden läheisyyteen sijoittuvat Kankaalan metsäalaidun sekä Pajalan perinnebiotooppialue. Etelämpänä Ruukiperän kyläalueella on Viitalan laitumet.

Tuulivoimarakentaminen ei hävitä tai uhkaa perinnemaisemia säilymistä. Kiminki-Oikarin maisema-alueen pienialaisista kohteista ei pääosin avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kohteiden arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. Kokonaisuudessaan kielteiset vaikutukset lähialueen perinnemaisemakohteisiin ovat vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.

15.5 Sähkönsiirron vaikutukset

15.5.1 Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset maisemaan

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kaikilla reittiosuuksilla. Vastaavasti kuin tuulivoimassa, rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

15.5.2 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtolinjat VEA ja VEB sijoittuvat nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle aina tuotantoalueen sähköasemalta Alajärven sähköasemalle asti. Vaihtoehto VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle ja vaihtoehto VEB nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle.

Suunnitellut voimajohtolinjat sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalla pääosin maisematilaltaan sulkeutuneemmille metsäalueille. Maisemakuva on suurpiirteistä ja maasto melko tasaista. Metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia suoalueita ja lampia. Suotyypit vaihtelevat avoimista, lähes puuttomista soista metsäisempiin ja jopa osin sulkeutuneisiin soistumiin. Lammet sijaitsevat pääasiassa

soiden yhteydessä tai niiden läheisyydessä. Yhtenäisiä metsä- ja suoalueita rikkoo voimajohdon läheisyydessä useat pienehköt hakkuuaukeat. Voimajohdot sijoittuvat lisäksi turvetuotantoalueen poikki. Voimajohtoreittien välittömässä läheisyydessä on yksittäisiä metsäalueiden keskellä tai peltoaukeiden laidalla olevia pihapiirejä ja loma-asuntoja lähinnä voimajohtojen itäpäässä. Reittiosuuden länsipäässä asutus tiivistyy erityisesti Hokkalan, Housianmaan ja Möksyn kylien kohdalla. Kyläalueita ympäröivät avoimemmat, joskin paikoin melko rikkonaiset viljelyalueet. Yhtenäisimmät ja laajimmat viljelyalueet sijoittuvat voimajohtojen tarkastelualueella reittiosuuden puolessa välissä olevalle Nurmijoen kyläalueelle. Johtoreitillä on lisäksi metsäalueiden lomassa muutamia yksittäisiä, pienialaisia peltoaukeita.

Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 30–40 metriä, riippuen uuden voimajohdon koosta. Nykyisen johtoalueen leventämisessä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan tasaisessa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden, turvetuotantoalueiden ja suoalueiden kohdalla. Voimajohto ei ole maisemakuvassa täysin uusi elementti, eikä esimerkiksi pirstaloi ennestään koskemattomia metsäalueita. Myöskään maiseman mittakaava ei suuripiirteisessä ja peitteisessä maastossa juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä, kun rinnalla on nykyinen lähes vastaavankokoinen voimajohto. Kaksi rinnakkaista voimajohtoa kuitenkin muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi. Metsäalueiden käyttö esimeriksi virkistykseen ei esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä, mutta kokemus alueesta voi muuttua kielteisempään suuntaan. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan pääasiassa vähäiset. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole eroavaisuuksia metsä- ja suoalueilla.

Tarkastelualueella olevilta kyläalueilta ja haja-asutusalueilta avautuu näkymiä kohti voimajohtoa hyvin paikallisesti molemmissa vaihtoehdoissa. Asutuksen ja voimajohdon väliin jäävät metsäalueet, pihojen kasvillisuus sekä peltoaukeiden metsäsaarekkeet ja yhtenäiset metsänreunat katkaisevat ja raajat näkymiä voimajohdolle monin paikoin. Nykyisen voimajohdon rinnalla suunniteltu voimajohto ei ole uusi elementti kyläalueiden maisemakuvassa eikä siten muuta esimerkiksi maiseman ominaispiirteitä tai alista rakennetun ympäristön elementtejä. Uuden voimajohdon nykyistä voimajohtoa kookkaampi pylväsrakenne voi kuitenkin lisätä voimajohdon havaittavuutta kyläalueilta tarkasteltuna. Uusi voimajohto voimistaa maiseman rakennettua ilmettä erityisesti niillä alueilla, joille nykyinen voimajohto ei näy niin selkeästi tai alueille, joissa nykyinen voimajohto sijaitsee lähellä pihapiirejä tai on muuten hyvin havaittavissa. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset voimajohdon sijoittuessa nykyisen rinnalle etäämmälle rakennetuista alueista. Pihapiireistä, joista suunnittelun voimajohdon pylväät ovat havaittavissa uutena elementtinä tai molempien voimajohtojen pylväät ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Vaihtoehdossa VEB uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon taakse voimajohtoa lähimmiltä kyläalueilta tarkasteltuna, mikä lieventää hieman kielteisiä vaikutuksia vaihtoehtoon VEA verrattuna.

15.5.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on tarkistettu voimajohdon reittivaihtoehtojen lähiympäristöstä noin kahden kilometrin etäisyydeltä. Lähimmät arvokohteet sijaitsevat yli neljän kilometrin etäisyydellä, eikä näiltä avaudu näkymiä kohti voimajohtoa. Voimajohdon vaikutusalueella ei sijaitse arvokohteita eli kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia Hanhinevan sähkönsiirron osalta.

15.5.4 Voimajohdon purkamisen vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien

kuljettaminen lisää liikennettä johtoalueella ja sen lähiympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset voidaan jättää osittain paikalleen leikkaamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta.

15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

15.6.1 Tuulivoimahankkeiden vaihtoehdot

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia, korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 (24 voimalaa) ja VE2 (14 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Myöskään voimaloiden näkymäsektoreissa ei ole suuria erovaisuuksia, vaan voimalat näkyvät suurelta osin samoille alueille vaihtoehdosta riippumatta. Maisemassa havaittavien voimaloiden määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa kuitenkin vaihtelee vaihtoehdosta ja tarkastelupisteestä riippuen. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä vähentää voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa erityisesti lähialueella lännen ja idän puoleisilta alueilta tarkasteltuna. Pohjoisen ja etelän puoleisilla alueilla vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä puolestaan lieventää voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa vain vähäisesti, painottuen lähialueella ja lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeelle. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdon VE1 suurempi turbiinimäärä ja hankealueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE1 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.

Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa, sillä kaikki vaihtoehdot tulevat joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavassa taulukoissa (Taulukko 15-5).

Taulukko 15-5. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Alue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita sekä vaihtelevan kokoisia järviä. Järvien seliltä, rannoilta ja yhtenäisempien suoalueiden poikki avautuu paikoin pidempiä ja laajempia näkymäsektoreita tuulivoimaloille. Maasto on alueella tasaista tai hyvin loivasti kumpuilevaa, eikä suuria korkeusvaihteluja ole. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järven rantojen viljelyalueet asutus- ja kylämaisemineen. Erityisesti Kyyjärven ja Kiminginjärven ympärille levittäytyvässä avarammassa maisematilassa avautuu paikoin pitkiä näkymälinjoja kylä- ja taajama-alueilta yhtenäisten viljelyalueiden poikki. Yhtenäisempien kylä- ja viljelyalueiden rinnalla vaikutusalueella on latvajokien ja maanteiden varrella pienialaisempia kylä- ja asutuskeskittymiä, joita ympäröi rikkonaisemmat peltoaukeat. Kyläalueet ovat säilyneet tuulivoimaloiden vaikutusalueella maisematilaltaan monin paikoin melko eheinä. Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
	koko tarkastelualueella yhtenäiset metsäalueet, peltojen metsäsaarekkeet sekä kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Myös tuulivoimaloiden lähialueella avoimilla alueilla näkymät ovat osin rajautuvia. Suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristössä on joitakin nykyisiä, toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja sekä turvetuotantoalueita. Alueella harjoitetaan myös intensiivistä metsätaloutta, josta kertoo useat hakkuuaukeat ympäri vaikutusaluetta. Hankkeen vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä näkymiä. Ympäristön vaihteleva peitteisyys kuitenkin rajaa näkymiä niin, että tuulivoimalat eivät pääosin näy maisemakuvassa laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Poikkeuksena hankealueen suurimmat järvet, Kyyjärvi ja Pääjärvi sekä voimaloiden lähialueella oleva Kiminginjärvi, joiden rannoilta ja järvenseliltä avautuu laajempia näkymäsektoreita kohti voimaloita.-Rakentamattomilla alueilla maiseman luonne muuttuu osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti lähialueen kyläkeskittymistä sekä lähi- ja välialueen järviä ja jokilaaksoja reunustavilta yhtenäisemmiltä viljelyalueilta. Kylämiljöössä rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat näkymiä voimaloille monin paikoin. Välittömällä vaikutusalueella ja lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia. Lähialueella voimalat eivät näy kaikkialle laajana kokonaisuutena, mutta yksittäisetkin voimalat muodostavat näkyessään maisemakuvaan uuden ympäristön mittakaavasta poikkeavan elementin. Maiseman ominaispiirteiden ja mittasuhteiden muutos korostuu lähialueella. Välialueella oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan tuulivoimalat näkyvät vielä melko selvästi yhtenäisempänä ryhmänä. Voimalat jäävät kuitenkin monin paikoin taustamaisemaan ja voimalan rakenteet näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Vaikutusalueen länsipuoliskolla maisemakuvassa näkyy lisäksi nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita, jolloin suunnitellut Hanhinevan voimalat eivät ole maisemassa täysin uusi elementti. Näkyessään uudet voimalat kuitenkin muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi kaikilla edellä mainituilla etäisyysvyöhykkeillä. Kaukoalueella voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä enää hallitse maisemakuvaa etäisyyden kasvaessa. Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin maiseman luonnetta. Maiseman muut elementit kuitenkin vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, eikä maiseman ominaispiirteisiin tai mittakaavaan pääosin kohdistu mainittavaa muutosta. Poikkeuksena lähialueella, erityisesti tuotantoalueen itäpuolella ja osin pohjoispuolella olevat kulttuurimaiseman kannalta merkittävät, maakunnallisesti arvokkaat kyläalueet. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu kuitenkaan sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi yhteinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi yhteinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti.

15.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB eivät juurikaan eroa maisemaan kohdistuvien kokonaisvaikutusten osalta toisistaan.

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat saman nykyisen voimajohdon rinnalle, vaihtoehto VEA nykyisen voimajohdon eteläpuolelle ja vaihtoehto VEB voimajohdon pohjoispuolelle. Vaihtoehtojen vaikutukset ovat vastaavat metsäisillä jaksoilla. Rakennetussa miljöössä Vaihtoehdon VEB voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon taakse voimajohtoa lähimmiltä kyläalueilta tarkasteltuna, mikä lieventää hieman kielteisiä vaikutuksia vaihtoehtoon VEA verrattuna. Sähkönsiirron kokonaisvaikutusten voidaan siten katsoa olevan vähäisesti kielteisemmät vaihtoehdossa VEA kuin vaihtoehdossa VEB. Vaikutusten merkittävyyden suurusluokan ero ei ole kuitenkaan suuri.

Kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia kummankaan reittivaihtoehdon (VEA, VEB) osalta.

Sähkönsiirron kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-6).

Taulukko 15-6. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan tasaista metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä kylä- ja asutusalueita ympäröivine viljelyaukeineen. Viljelyalueet ovat johtoreitin keskivaiheella yhtenäisempiä, muutoin peltoaukeat ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Johtoalueen vaikutusalueella on myös turvetuotantoalue ja useita hakkuuaikeita. Viljely- ja asutusmaisemasta sekä laaja-alaisempien avosoiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kohti voimajohtoa. Näkymiä kuitenkin rajaa ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. Voimajohdon vaikutusalueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutosta** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista molemmat voimajohdot ovat selkeästi havaittavia, tai joista suunnitellun voimajohdon kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa uutena elementtinä maisemakuvassa. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat monin paikoin rajautuvia.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEB sijoittuu hieman etäämmälle kyläalueista, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoon VEA verrattuna.	

15.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli Hanhinevan tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Myöskään tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön laajemmin tuulivoimaloiden ympäristössä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Muut lähialueen tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteutumatta tämän hankkeen osalta.

15.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanhinevan tuulivoimahankkeen ympäristössä on useampia liittyviä hankkeita, kuten muut suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sähkönsiirtoreitteineen. Maisemakuvan muutos on sitä suurempi, mitä enemmän näkymässä on energiantuotantoon ja siirtoon liittyviä elementtejä. Tuulivoimalat ja voimajohdot eivät estä alueiden käyttöä esimerkiksi virkistykseen, mutta käyttökokemus voi muuttua kielteisempään suuntaan, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kylä- ja viljelymaisemassa sekä kulttuurimaiseman arvoalueilla useat energiahankkeet voivat rikkoa maisematilan eheyttä, muuttaa pienipiirteisen maiseman mittakaavaa ja ominaispiirteitä sekä heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä arvoja.

Yhteisvaikutuksia kohdistuu lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille sekä isompien järvien rannoilta järven poikki avautuvaan maisemakuvaan. Useamman hankekokonaisuuden näkyvyys korostuu Hanhinevan etelä- ja pohjoispuolella olevilla alueilla, kun taas idässä ja koillisessa yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Tarkastelualueen vaihteleva peitteisyys sekä kyläalueiden rakennukset ja kasvillisuus rajaavat näkymiä paikoin sekä Hanhinevan että ympäristön muille voimalakokonaisuuksille lähialueiltakin tarkasteltuna. Lisäksi eri hankkeet eivät pääosin näy lähi- ja välialueella samassa näkymässä laajempina yhtenäisinä kokonaisuuksina eli eri tuulivoimahankkeet eivät täytä koko näkökenttää katselupisteessä. Tämä osaltaan lieventää maisemakuvaan kohdistuvia kielteisiä yhteisvaikutuksia. Välialueen ulkovyöhykkeellä sekä kaukoalueella Hanhinevan voimalat jäävät näkymässä enemmissä määrin taustamaisemaan ja muiden hankekokonaisuuden taakse katveeseen.

Kokonaisuudessaan Hanhinevan yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat muiden hankkeiden kanssa kohtalaisia tai vähäisiä. Yleisesti useat tarkastelualueen tuulivoimahankkeet tulevat muuttamaan lähiympäristön maisemakuvaa ja maiseman luonnetta. Vaikka tuulivoimalat eivät ole alueella täysin uusia elementtejä, useammat lähekkäin olevat hankkeet voivat tietyistä katselupisteistä täyttää tulevaisuudessa enemmissä määrin näkökentän. Maisemakuvan muutos voi olla jopa erittäin suuri, jos näkymiä katkaisevia maisemaesteitä ei ole katselupisteen läheisyydessä. Maiseman luonne muuttuu toisaalla maatalous- ja maalaismaiseman ja toisaalla jopa erämaisen maiseman rinnalla myös energiantuotannon maisemaksi.

15.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

15.9.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympäristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi estää. Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko korostuu entisestään. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus.

Tuulivoimalan näkyvyyteen ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan myös seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakseleita kohti tuulivoimaloita. Erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esimeriksi tuotantoaleen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita

pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

15.9.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä. Hankkeessa on hyödynnetty nykyisiä johtoaukeita uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Avoimessa viljely- ja kylämaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tällaisia paikkoja ovat muun muassa Hokkalan, Housianmaan sekä Möksyn kyläalueet. Uudet voimajohtopylväät olisi hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan nykyisten voimajohtopylväiden rinnalle tai niiden läheisyyteen siten, että avoimilta alueilta tarkasteltuna yksittäisten pylväiden määrä ei merkittävästi kasvaisi maisemakuvassa tai näkymäakselissa. Toisin sanoen uusi ja nykyinen pylväs muodostaisivat visuaalisen ryhmän peltoaukeiden ja soiden poikki tarkasteltuna. Haitallisia vaikutuksia maisemakuvaan lieventää myös, jos uudet voimajohtopylväät eivät ole merkittävästi nykyisiä pylväitä kookkaampia. Pylväsmallin valinnassa ja pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikä on mahdollista sähkönsiirtoon liittyvien tekniset vaatimusten puitteissa.

15.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Sama maisema on myös hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa. Eri keli- ja valo-olosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Kuvasovitteet esittävät kuitenkin vain kuvanottohetken mallinnetun tilanteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista, ihmissilmällä havaittavaa näkymää.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity kuitenkaan sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

15.11 Yhteenveto

Hankkeen vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön

- Tuotantoalue on nykyisin pääosin metsätalousaluetta. Alueella on myös joitakin luonnontilaisia soistumia. Alueelle sijoittuu lisäksi yksittäinen pienialainen soranottopaikka sekä useita hakkuuaukeita.
- Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on avoimempia soita sekä vaihtelevan kokoisia järviä. Maisemakuva on pienipiirteisempää kyläalueiden ympäristössä. Yhtenäisiä maisematiloja muodostuu vaikutusalueella erityisesti isompien järvien rannoilla. Pidempiä näkymäakseleita voimaloille muodostuu järvenrantojen kyläalueita ympäröiviltä viljelyalueilta sekä järvien rannoilta ja seliltä.
- Tuotantoalueella maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös niin ikään rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia. Tuotantoalueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.
- Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta välittömän vaikutusalueen ja lähialueen (0–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuu vielä lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä, jossa voimalat ovat paikoin havaittavissa yhtenäisempänä kokonaisuutena puuston latvuston yläpuolella. Pidemmällä välialueella sekä kaukoalueella voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osin metsänraja takaa. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Välialueella, ja osin kaukoalueella, voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei ole juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin
- Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin lähialueellakin. Näkyessään voimalat kuitenkin aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdon VE1 suurempi voimalamäärä ja tuotantoalueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE2 jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehtojen erot korostuvat erityisesti tuulivoimaloiden lännen ja idän puoleisilla alueilla.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai niitä ei aiheudu ollenkaan. Poikkeuksena tuulivoimaloiden lähialueella Kiminginjärven ja Kyyjärven ranta-alueisiin rajautuvat maakunnallisesti arvokkaat kyläalueet voimaloiden itä- ja pohjoispuolella, jossa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisiksi tai jopa suuriksi. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.
- Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehdon VEA muutokset maisemakuvaan ovat vähäisesti suuremmat kuin vaihtoehdossa VEB, koska voimajohto sijoittuu hieman lähemmäksi maisemakuvaltaan herkempiä kylä- ja asutuskeskittymiä.

Taulukko 15-7. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

16 Arkeologinen kulttuuriperintö

16.1 Nykytila

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Tuulivoiman tuotantoalueelle sijoittuu muinaismuistorekisterin mukaisesti 8 kiinteää muinaisjäännöstä ja 14 muuta kulttuuriperintökohdetta (Taulukko 16-1, Kuva 16-1 ja Kuva 16-2). Suunnitelluille vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu tässä hankkeessa neljä kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde (Taulukko 16-2 ja Kuva 16-3).

Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä 2.7.2024 (Museovirasto 2024b). Tässä työssä on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännös ja muut kulttuuriperintökohteet. Kohteet on arvioitu erikseen sekä tuotantoalueelta että sähkönsiirron itäosan reittiosuudelta seuraavissa alaluvuissa.

16.1.1 Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tuulivoimaloiden tuotantoalueella

Tuulivoimaloiden tuotantoalueelle on tehty inventoinnit lokakuussa 2021. Hankealueelta tunnettiin ennestään kaksi muinaisjäännöskohdetta (tervahautoja). Inventoinnissa kartoitettiin 19 uutta muinaisjäännös- tai muuta kulttuuriperintökohdetta, joissa 24 tervahautaa, kolme miilua ja neljä tervapirtin kiuasta. Tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Vaihtoehdon VE1 voimaloista lähes kaikki sijaitsevat vähintään 200 metrin etäisyydellä tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöskohteista tai muista kulttuuriperintökohteista. Lopuista vaihtoehdon VE1 voimaloista kaksi sijoittuu yli 100 metrin etäisyydellä tunnetuista kulttuuriympäristökohteista ja kaksi muuta kohdetta, kiinteä muinaisjäännös Mäkäräkangas (65 metriä) ja muu kulttuuriperintökohde Leppäaho lounas (90 metriä) sijoittuu alle 100 metrin päähän lähimmästä voimalasta, mikä voi lisätä riskiä kohteen vahingoittumiselle huomioiden tuulivoimaloiden rakennus- ja työskentelyala (noin 0,6–1 tuntia).

Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä lähimmistä tunnetuista muinaisjäännöskohteista.

Tuotantoalueelle suunnitellun sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä tien keskilinjasta) on kolme tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Tiestön kohteet ovat molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) samat.

Kiinteät muinaisjäännöskohteet sijoittuvat parannettaviksi merkittyjen tieyhteyksien varrelle, joista Patamakangas 1 sijoittuu 20 metriä tien keskilinjasta, Lieholamminkangas 2 20 metriä tien keskilinjasta ja Oikarinharju luode, 25 metriä tien keskilinjasta.

Kulttuuriperintökohdealueista, Sammakkosaari, rajautuu nykyisen, hankkeessa parannettavaksi merkittyyn tiehen, Pikku Riihimäki pohjoinen sijaitsee 12 metrin etäisyydellä parannettavasta tieyhteydestä ja Patamakangas 2 18 metriä parannettavaksi merkitystä tien keskilinjasta. Uuden tieyhteyden varteen sijoittuu Leppäaho 3, joka sijaitsee noin 10 metrin päässä uudesta tieyhteydestä, mikä osaltaan lisää hieman riskiä kohteen vahingoittumiselle verrattuna nykyisten parannettavien metsäteiden varrella sijaitseviin kohteisiin.

Tuotantoalueelle sijoittuvien sähkönsiirtoreittien lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta) ei sijoitu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Myöskään tuotantoalueen sisäisen sähköaseman läheisyydessä ei ole muinaisjäännöskohteita.

Yleisesti voidaan todeta, kun tuotantoalueella olevat muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, suurimmalle osalle kohteista ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

Voimaloiden läheisyydessä alle 100 metrin etäisyydellä sekä tielinjauksen välittömässä läheisyydessä olevat muinaisjäännöskohteiden suojeluun tulee kiinnittää erityistä huomioita hankkeen jatkosuunnittelussa sekä rakentamisen aikana.

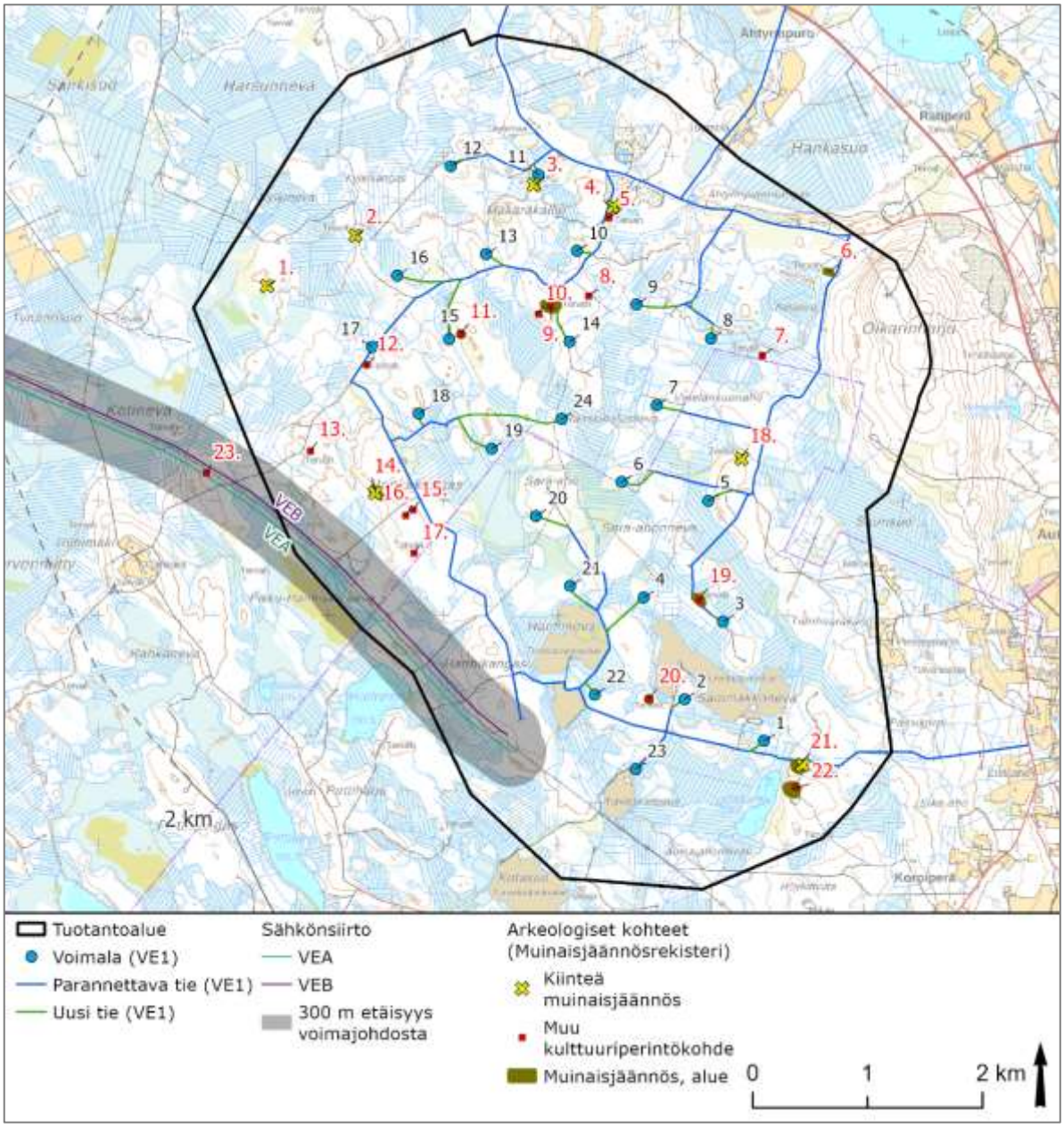
Keski-Suomen museon laatimaan raporttiin ”Maisemaan sidotut muinaisjäännökset” (Kumpulainen M., Keski-Suomen maakuntakaavan valmisteluvaiheen aineisto 2021) pohjautuvan tarkastelun perusteella hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu sellaisia maisemaan sidottuja, tunnettuja muinaisjäännöstyyppejä, joilta avautuisi näkymiä kohti hankealuetta. Lähin tunnistettu maisemaan sidottu muinaisjäännöskohde Pääjärven Kirkkosaaren hautasaari sijaitsee noin 11 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakon suuntaan. Hautasaarien maisema-aluetta rajaa vesistönäkymä saareen, ei niinkään näkymä saaresta, joten hankkeella ei ole vaikutusta tähän muinaisjäännökseen.

Taulukko 16-1. Kiinteät muinaisjäännökset ja muinaismuistorekisterissä olevat muut kulttuuriperintökohteet tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristössä tuotantoalueella. Etäisyys lähimmistä voimaloista on mitattu muinaisjäännösalueen reunasta. Taulukossa on esitetty myös hankealueen sisäisestä tiestöstä alle 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset.

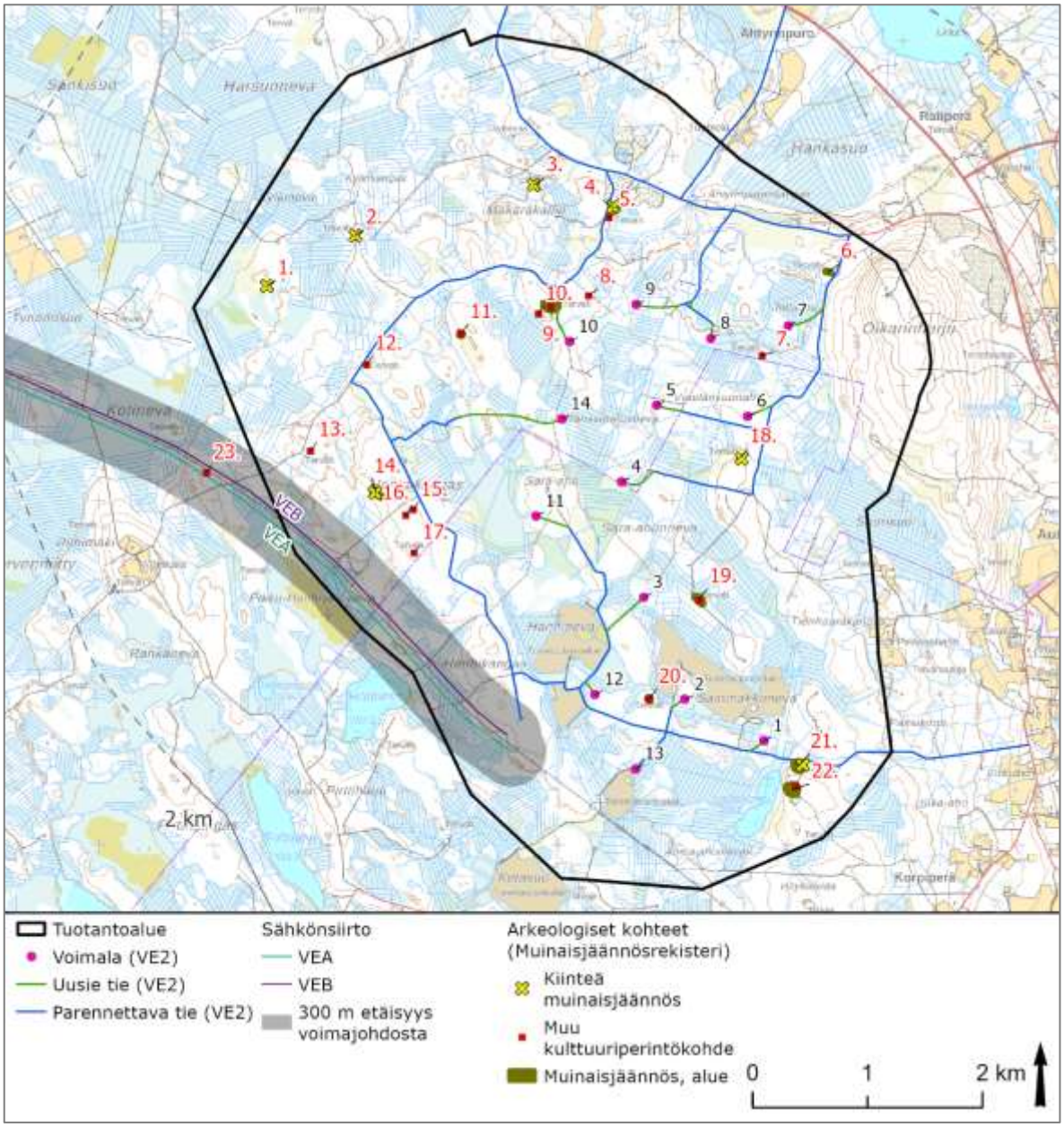
Karttanumero	Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Tuulivoiman hankevaihtoehto	Etäisyys lähimmistä voimalasta, m (noin)	Etäisyys tien keskilinjasta, m (noin)
1	Kylkineva 1000029884	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	1045 2655	- -
2	Kylkikangas 1000029883	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	500 2044	- -
3	Mäkäräkangas 1000043968	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, vapauden aika ja kustavilainen aika 1721–1809, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	65 1350	- -
4	Patamakangas 1 1000043969	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, vapauden aika ja kustavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	494 880	20 20
5	Patamakangas 2 1000043970	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kustavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	490 1139	18 18
6	Oikarinharju luode 1000044101	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat Asuinpaikat, eräsijat Asuinpaikat	VE1 VE2	 1663 568	25 25

Kartta-numero	Kohdenimi, tun-nus	Tyyppi	Tuulivoi-man hanke-vaihto-ehto	Etäisyys lähim-mistä voi-malasta, m (noin)	Etäisyys tien keskilin-jasta, m (noin)
7	Oikarinharju länsi 1000044103	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	1189 348	- -
8	Leppäaho 1 1000043973	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kus-tavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	420 400	-
9	Leppäaho 3 1000043980	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kus-tavilainen aika 1721–1809 Asuinpaikat, yksinäistalot	VE1 VE2	565 730	10 10
10	Leppäaho2 1000043974	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kus-tavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	356 356	- -
11	Leppäaho lounas 1000044100	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	90 873	- -
12	Pikku Riihimäki pohjoinen 1000043871	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kus-tavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	145 1756	12 12
13	Pikku Riihimäki 1000043972	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, vapauden aika ja kus-tavilainen aika 1721–1809 Historiallinen, autonomian ajan 1809–1917 Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	1016 2000	- -
14	Honkakangas 1 1000044104	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilu Asuinpaikat, eräsijat	VE1 VE2	736 1289	- -
15	Honkakangas 3 1000044107	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	849 1029	- -
16	Honkakangas 2	Muu kulttuuriperintökohde:	VE1	954	-

Kartta-numero	Kohdenimi, tun-nus	Tyyppi	Tuulivoi-man hanke-vaihto-ehto	Etäisyys lähim-mistä voi-malasta, m (noin)	Etäisyys tien keskilin-jasta, m (noin)
	1000044106	Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	VE2	1084	-
17	Honkakangas 4 1000044108	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	1131 1058	- -
18	Kyntöläiskangas 10000044110	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat Asuinpaikat, eräsijat	VE1 VE2	489 317	- -
19	Sammakkosaari 10000044114	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilu	VE1 VE2	190 405	0 0
20	Mastorasinkan-gas 10000044116	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	281 281	- -
21	Lieholamminkan-gas 2 10000044118	Kiinteä muinaisjäännös: Historiallinen, Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilu Asuinpaikat, eräsijat	VE1 VE2	328 328	20 20
22	Lieholamminkan-gas 10000044122	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, Asuinpaikat Kivirakenteet, kiviaidat	VE1 VE2	435 435	- -



Kuva 16-1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet Hanhinevan tuotantoalueella ja voimaloiden VE1 läheisyydessä.



Kuva 16-2. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet Hanhinevan tuotantoalueella ja voimaloiden VE2 läheisyydessä.

16.1.2 Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille on tehty inventoinnit lokakuussa 2021 5,5 kilometrin mittaisella osuudella suunnitellun sähkönsiirtoreittien itäosassa. Muilta osin suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä oli suoritettu arkeologinen maastoinventointi aiemmin toisen hankkeen yhteydessä

Ennen itäosan inventointia voimajohtojen lähialueelta (etäisyys alle 300 metriä) tunnettiin neljä muinaisjäännöskohdetta. Inventoinneissa kartoitettiin lisäksi yksi uusi muu kulttuuriperintökohde (tervahauta). Tunnetut muinaisjäännös- ja muut kulttuuriperintökohteet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-2).

Hankkeessa suunnitellaan rakennettavan uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalla Alajärven sähköasemalle. Vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen johdon molemmin puolin, jossa VEA nykyisen johdon eteläpuolella ja VEB pohjoispuolella, joten vaihtoehtojen vaikutuspiirien muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet ovat samat, vain etäisyys niihin vaihtelee. Kaikki kohteet ovat ainakin osittain alle 100 metrin päässä molemmista sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta, ja tulee huomioida voimajohdon suunnittelussa.

VEA voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida etenkin muu kulttuuriperintökohde Riihimäki koillinen, joka sijaitsee lähes voimalinjan keskellä, kiinteistä muinaisjäännöksistä etenkin Leppineva (40 metriä) ja Metsäpuro (60 metriä) tulee huomioida voimajohdon rakennusvaiheessa aina metsän hakkuuvaiheesta alkaen. Voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelulla ei ole vaikutusta kohteisiin etäisyyden takia. Työmaa- ja huoltoteiden linjausten suunnittelussa tulee ottaa kaikki voimajohdon reittivaihtoehtojen lähialueella sijaitsevat muinaisjäännöskohteet huomioon.

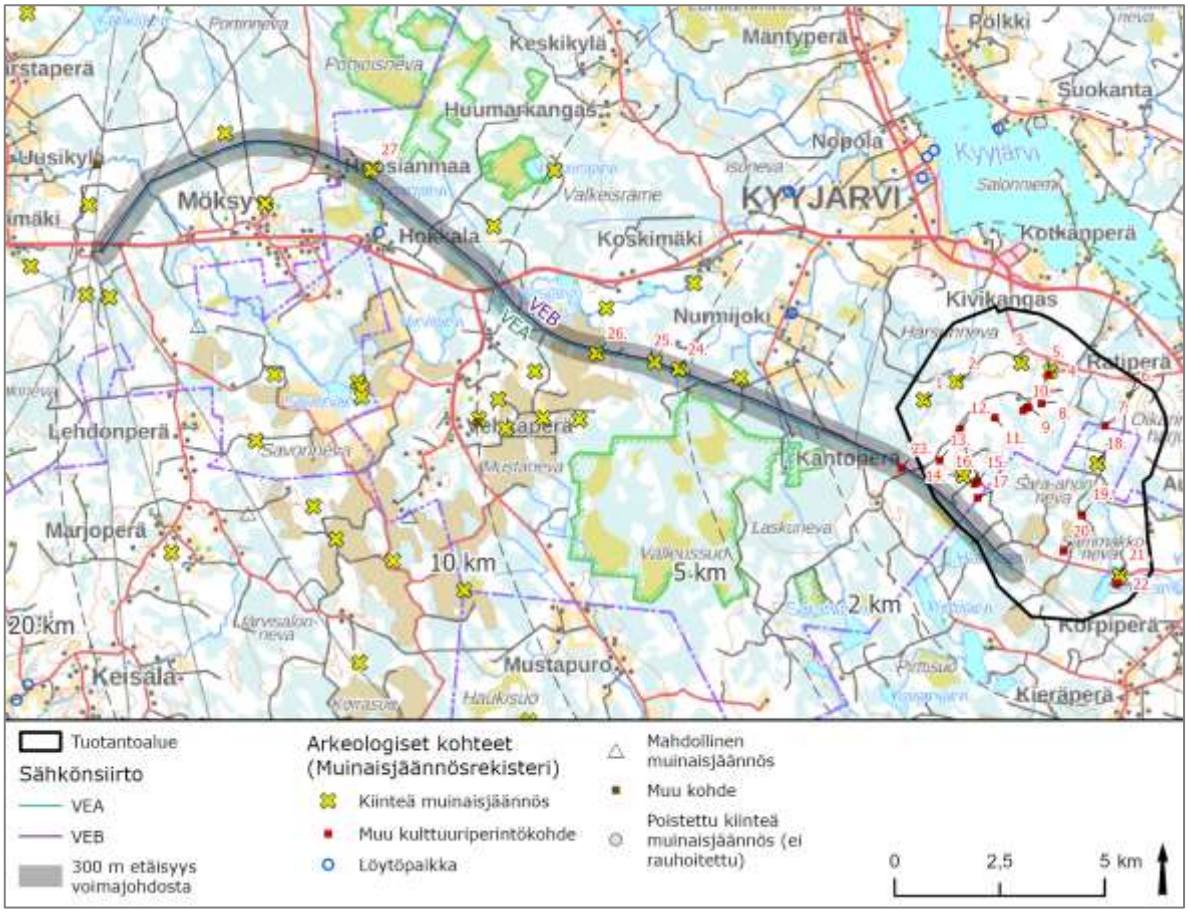
VEB voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida etenkin kiinteä muinaisjäännöskohde Metsäpuro (20 metriä) ja hieman kauemmat Riihimäki koillinen (40 metriä), Metsäpuro 2 (40 metriä) ja osa kiinteästä muinaisjäännöskohteesta Pohjoiskangas (53 metriä) huomioida voimajohdon rakennusvaiheessa aina metsän hakkuuvaiheesta alkaen. Työmaa- ja huoltoteiden linjausten suunnittelussa tulee ottaa kaikki voimajohdon reittivaihtoehtojen lähialueella sijaitsevat muinaisjäännöskohteet huomioon.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittien lähialueella olevat muinaisjäännöskohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomiotavissa voimajohdon suunnittelussa ja rakentamisessa.

Yleisesti voidaan todeta, kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi.

Taulukko 16-2. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet vaihtoehtoisten voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä).

Karttanumero	Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Reittivaihtoehto	Etäisyys johdon keskilinjasta, m	Kunta, maakunta
23	Riihimäki koillinen 1000044125	Muu kulttuuriperintökohde: Historiallinen, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VEA VEB	0–5 40	Kyyjärvi, Keski-Suomi
24	Metsäpuro 2, 1000043070	**Kiinteä muinaisjäännös**: työ- ja valmistuspaikat, historiallinen, tervahaudat	VEA VEB	83 40	Kyyjärvi, Keski-Suomi
25	Metsäpuro, 1000042999	**Kiinteä muinaisjäännös**: työ- ja valmistuspaikat, historiallinen, tervahaudat	VEA VEB	60 20	Kyyjärvi, Keski-Suomi
26	Leppineva, 1000043084	**Kiinteä muinaisjäännös**: työ- ja valmistuspaikat, historiallinen, tervahaudat	VEA VEB	40 80	Kyyjärvi, Keski-Suomi
27	Pohjoiskangas, 1000043421	**Kiinteä muinaisjäännös**: työ- ja valmistuspaikat, historiallinen, tervahaudat	VEA VEB	204 80 184 (tervahauta 1) 53 (tervahauta 2)	Kyyjärvi, Keski-Suomi



Kuva 16-3. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet Hanhinevan hankealueella.

16.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueellinen vastuumuseo seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoi ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tuulivoimahankkeen sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen sekä näihin liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsänraivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja

kunnostustöissä. Hankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Hankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä.

16.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty lokakuussa 2021 tuotantoalueelle ja osalle sähkönsiirtoreiteille tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Inventoinnin raportti on tarkastettu Keski-Suomen museossa 31.3.2022 ja tiedot on viety tämän jälkeen Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

Hankkeessa lokakuussa 2021 tehty arkeologinen inventointi käsitti maastotyöt hankealueen lisäksi 5,5 kilometrin mittaisella osuudella suunnitellun sähkönsiirtoreittien itäosassa. Muilta osin suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä oli suoritettu arkeologinen maastoinventointi aiemmin toisen hankkeen yhteydessä. Raportti lokakuun 2021 inventoinnista on liitteenä 4.

Lokakuussa 2021 inventoidun tuotantoalueen rajaus poikkeaa pohjoisessa hieman tuotantoalueen nykyisestä rajauksesta, sillä VE1 pohjoisimmat voimalapaikat (voimalat 11 ja 12) eivät olleet mukana inventoinnissa käytetyssä hankesuunnitelmassa. Voimalapaikka 11 sijoittuu kuitenkin käytännössä inventoidulle alueelle. Voimalapaikka 12 sijaitsee ojitetulla rämeellä tai aivan sen reunalla, mikä ei ole otollista ympäristöä arkeologisille löydöille.

Inventoinnissa kartoitettiin 19 uutta muinaisjäännös- tai muuta kulttuuriperintökohdetta (yhteensä 24 tervahautaa, kolme miilua ja neljä tervapirtin kiuasta). Inventointiraportin mukaan inventoinnin aikaisen hankesuunnitelman toteuttamisella arvioitiin voivan olla vaikutusta kahteen muinaisjäännöskohteeseen: inventointiraportin kohteeseen kahdeksan, tervahauta, jonka etäisyys raportin aikaiselle lähimmälle voimalapaikalle oli noin 80 m ja kohteeseen 19, tervahauta ja miilu, joiden etäisyys raportin aikaiselle lähimmälle voimalapaikalle oli alle 20 metriä. Hankesuunnitelmaa muutettiin näiden voimalapaikkojen osalta raportin valmistumisen jälkeen.

Tässä työssä vaikutukset on arvioitu muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähiympäristöstä, noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsevien aiemmin tunnettujen ja vuonna 2021 inventoitujen kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden osalta. Tuotantoalueelta on lisäksi huomioitu huoltoteiden läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet.

Sähkönsiirtoreiteiltä on arvioinnissa huomioitu johtoalueella ja voimajohdon läheisyydessä, noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet. Sähkönsiirron vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuulivoiman ja voimajohdon rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa

voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

16.3 Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

16.3.1 Tuulivoimahanke

Taulukko 16-3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Tuotantoalueella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita tuulivoimaloiden ja hankkeen sisäisen tiestön lähialueilla (etäisyys alle 100 / 50 metriä), joihin voi kohdistua rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohteita ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana	**Kohtalainen herkkyys** Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niidenläheisyydessä (etäisyys alle 100 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Hankkeen sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä) on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita alueilla, joihin voi kohdistua rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohteita ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos tuulivoimaloiden, sähkönsiirron sekä hankealueen sisäisen tiestön sijoittelussa ja rakennustöissä kohteet otetaan huomioon.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta,** jos muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa. Vaihtoehdossa VE2 erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuviin muinaisjäännöskohteisiin.	**Ei vaikutusta,** jos muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

16.3.2 Sähkönsiirto

Taulukko 16-4 Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Reittiosuudella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita alueilla, joihin voi kohdistua voimajohdon rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä aina metsänhakkuusta lähtien kohteet otetaan huomioon.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta,** jos rakennustöissä ja metsänhakkuussa kohteet otetaan huomioon.	

16.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0)

Mikäli Hanhinevan hanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden rakennuspaikaksi suunniteltu tuotantoalue sekä sähkönsiirtoreittien suunnitellut johtoalueet säilyvät todennäköisesti nykyisen kaltaisina. Tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tuulivoimaloiden ympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0.

16.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuotantoalueella sekä voimajohtoreiteillä olevat muinaisjäännöskohteet ovat pääosin pienialaisia ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin rakennuspaikkakohtaisia. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei arvioida kevään 2024 tietojen perusteella aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden sekä voimajohtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Hankealueella sekä voimajohtoreiteillä olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa sekä tuulivoimaloiden että voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti turbiinirakenteita tai johtopylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa.

Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, kielteiset vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi tai niitä ei synny ollenkaan. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisilla inventoinneilla sekä tuotantoalueelle että sähkönsiirtoreiteille. Mikäli aurinkovoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

16.8 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön:

- Tuotantoalueelle ja osalle sähkönsiirtoreiteistä on tehty arkeologiset inventoinnit lokakuussa 2021. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista kulttuuriperintökohteista.
- Tuotantoalueella on yhteensä 22 tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä tai muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka koostuvat pääosin historiallisen ajan tervahaudoista, miiluista ja tervapirtin kiukaista. Alueella on myös kaksi kulttuuriperintökohdetta, joissa talojen perustukset, kellarit ja viljelyröykkiöt.
- Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin pienialaisia.
- VE1 tuotantoalueella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös ja yksi muu kulttuuriperintökohde tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueella (etäisyys alle 100 metriä). Kohteet tulee huomioida voimaloiden jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.
- VE 1 tuotantoalueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee kolme tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka tulee huomioida tiestön rakennus- ja parannustoimenpiteissä.
- VE2 tuotantoalueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueella (etäisyys alle 100 metriä).
- VE2 tuotantoalueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee kolme tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka tulee huomioida tiestön rakennus- ja parannustoimenpiteissä.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) sijaitsee yhteensä neljä tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Kaikki kohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon jatkosuunnittelussa ja rakentamistoimenpiteissä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

Taulukko 16-5. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

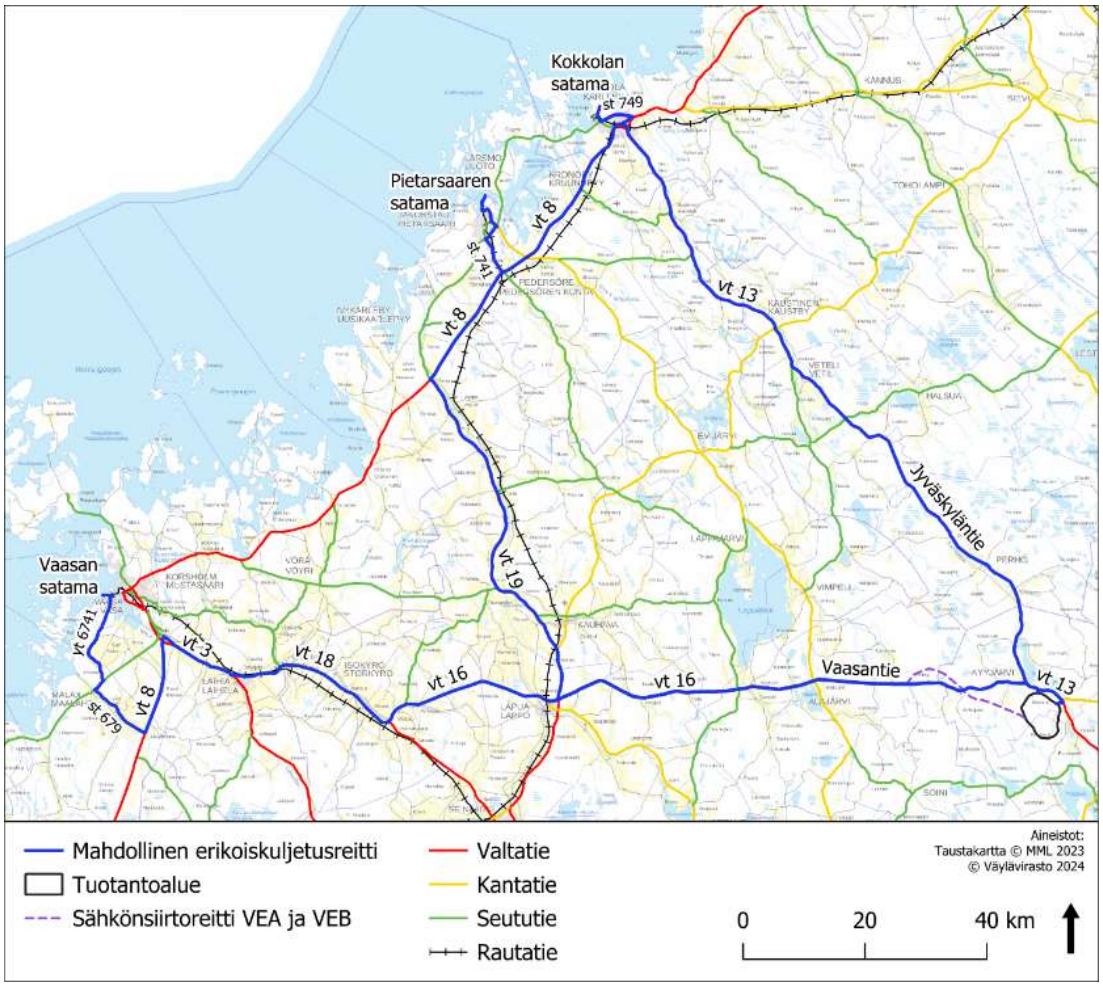
** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

17 Liikenne

17.1 Maantieliikenne

Tuotantoalueella on kattava yksityis- ja metsäautotieverkosto. Merkittävin yksityistie on tuotantoalueen läpi kulkeva Pietari Brahentie, joka muodostaa vajaan kuuden kilometrin pituisen läpiajettavan lenkin valtatietä 13 (Jyväskyläntie). Lisäksi tuotantoalueella on muita pienempiä yksityisteitä. Tuotantoalueen pohjois- ja itäpuolella kulkeva valtatie 13 on lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja luoteispuolella kulkeva valtatie 16 (Vaasantie) lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tuotantoalueen luoteis- ja itäpuolella kulkee Nurmijoentie (yt 16869) ja kaakkoispuolella Purolantie (yt 16861). Molemmilta yhdysteiltä on yhteys yksityisteitä pitkin tuotantoalueelle. Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu metsänhoitoon, puunkorjuuseen, virkistyskäyttöön ja mahdollisesti turvetuotantoon liittyvästä ajoittaisesta liikenteestä.

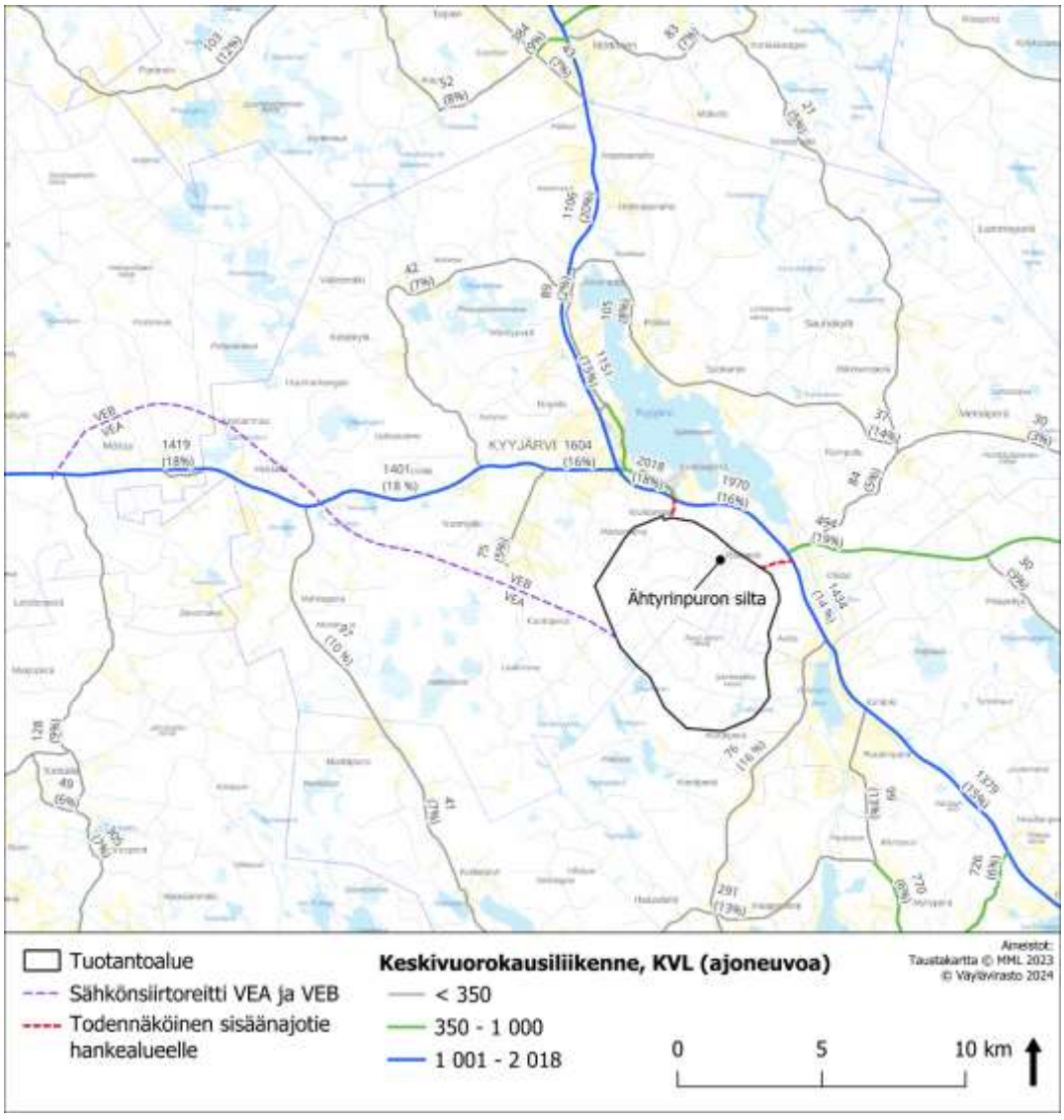
Hankealuetta lähimmät satamat ovat Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamat. Alustava erikoiskuljetusreitin pituus tuotantoalueelle Vaasan satamasta on noin 200 kilometriä, Pietarsaaren satamasta Kokkolan kautta noin 165 kilometriä ja Kokkolan satamasta noin 135 kilometriä. Pietarsaaren satamasta kuljetukset voivat kulkea vaihtoehtoisesti myös Lapuan kautta, jolloin reitin pituus on noin 180 kilometriä. Todennäköiset kuljetusreitit lähisatamista tuotantoalueelle on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17-1).



Kuva 17-1. Tuulivoimalan osien todennäköisin kuljetusreitti Vaasan satamasta tuotantoalueelle.

Kaikki alustavat kuljetusreitit lähisatamista tuotantoalueelle sijoittuvat Pietari Brahentietä lukuun ottamatta valtakunnallisesti määritetylle erikoiskuljetusten tavoiteverkolle. Sisäänajo tuotantoalueelle on alustavasti valtatieltä 13 Pietari Brahentien tielenkin molemmista päistä. Matkaa valtatieltä 13 tuotantoalueen rajalle on Pietari Brahentien läntisestä liittymästä noin 700 metriä ja itäisestä liittymästä noin 1400 metriä. Pietari Brahentiellä on tielenkin keskivaiheilla kapea Ähtyrinpuron ylittävä silta (Kuva 17-1). Tielenkin läntisen liittymän nykyinen geometria palvelee kuljetuksia paremmin kuin itäisen liittymän geometria, mutta Ähtyrinpuron silta voi edellyttää myös itäisen liittymän käyttöä. Liittymän parantaminen ja geometrian muuttaminen edellyttää liittymälupaa. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä.

Suurimmat liikennemäärät tuotantoalueen läheisyydessä ovat valtatiellä 13 ja valtatiellä 16. Väyläviraston vuoden 2023 liikennemäärätietojen mukaan vuorokausiliikenne-määrä tuotantoalueen kohdalla valtatiellä 13 on noin 1 400–2 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja valtatiellä 16 noin 1 400–1 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus teillä tuotantoalueen kohdalla on 14–18 prosenttia, mikä on vastaavanlaisiin tieosuuksiin verrattuna suuri. Tuotantoalueen läheisyydessä olevilla yhdysteillä liikennemäärä on alle 80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nurmijoentiellä raskaan liikenteen osuus on 5 prosenttia ja Purolantiellä 16 prosenttia. Tuotantoalueen maantieverkon keskivuorokausiliikenne-määrät (KVL) ja sisäänajoreitit Pietari Brahentietä pitkin tuotantoalueelle on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17-2).



Kuva 17-2. Hankkeen lähialueiden maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät.

Alustavista vaihtoehtoisista kuljetusreiteistä kaikki ovat kestopäällysteisiä (AB) lukuun ottamatta Vaasan satamaan johtavaa yhdystien 17663 osaa, joka on kevytpäällysteinen (PAB). Pietari Brahentie ja muut tuotantoalueella tai sen lähistöllä olevat yhdystiet ja yksityistiet ovat sorapintaisia. Maanteiden päällysteen kunto mahdollisilla kuljetusreiteillä on pääasiassa hyvä tai erittäin hyvä, mutta kaikilla reiteillä on myös lyhyitä osuuksia, joilla päällysteluokka on huono tai erittäin huono. Kuljetusreitillä Vaasan satamaan päällyste on tyydyttävä valtatiellä 16 Lapuan ja Alajärven välillä noin 30 kilometrin matkalla.

Valtatien 13 ajoradan leveys on 6,8 metriä tuotantoalueen läheisyydessä ja 7,0 metriä valtatien 16 liittymän pohjoispuolella. Valtatien 16 ajoradan leveys on 7,0 metriä Kyyjärven keskustasta lähtien noin kilometrin matkalla, muuttuen sitten 6,5 metriin. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Pietari Brahentiellä ajoradan leveys on 4,0 metriä. Muut tuotantoalueella sijaitsevat yksityistiet ovat kapeampia.

Maantieverkolla ei ole painorajoituksia vaihtoehtoisilla erikoiskuljetusreiteillä. Kaikilla reiteillä on portaaleista johtuvia korkeus- ja leveysrajoitteita kuljetuksille, joiden mitat ylittävät leveys- ja korkeussuunnassa 7,0 metriä. Reiteillä on kaksi siltaa, joille asetettu maksimileveys on alle 9,0 metriä. Alajärvellä Rantalan vesistösillalla maksimileveys on 8,2 metriä ja Pietarsaaressa radan ylittävällä Rautatienkadun ylikulkusillalla 8,3 metriä. Vaasan sataman kuljetusreitillä on valtatiellä 16 Laihian Ratikylän risteyssillan kohdalla 4,8 metrin alikulkukorkeus, joten korkeammat kuljetukset tulee ohjata eritasoliittymän kautta sillan yli. Lisäksi Kokkolan satamaan johtavalla reitillä on rautatien ajojohdoista johtuva korkeusrajoitus satamaan johtavalla rataosalla.

Valtatie 13 ja pieni osa valtatiestä 16 on valaistu Kyyjärven keskustan läheisyydessä. Tuotantoalueen lähellä ei ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä. Kyyjärven keskustassa valtatien 13, valtatien 16 ja Honkalehdontien kiertoliittymässä on alikulkuyhteys valtatien 13 ali sekä joukkoliikenteen pysäkille johtava suojatie valtatien 16 yli. Valtatie 13 kuuluu valtakunnalliseen pyöräliikenteen verkkoon tuotantoalueen kohdalla.

Kuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleisesti 80–100 kilometriä tunnissa nopeusrajoitus. Taajamien sekä kylien kohdalla nopeusrajoitus laskee yleensä 60 kilometriin tunnissa.

Tuotantoalueen läheisyydessä valtateillä 13 ja 16 on viimeisen viiden tilastointivuoden (2019–2023) aikana tapahtunut yhteensä 13 poliisiin tietoon tullutta tieliikenneonnettomuutta, joista kolme on johtanut henkilövahinkoon. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista kaksi on johtanut henkilön loukkaantumiseen ja yksi kuolemaan.

Keski-Suomen maakuntakaavassa valtatielle 13 on osoitettu valtatien kehittämisakseli Äänekosken Kyyjärven väliselle osuudelle ja valtatie 16 Alajärven ja Kyyjärven välillä on osoitettu maisema- ja matkailutieksi (Keski-Suomen liitto 2017). Valtatielle 13 on laadittu kehittämisselvitys Kokkolan ja Äänekosken välille vuonna 2014. Kehittämissuunnitelmassa ei ole osoitettu toimenpiteitä valtatielle 13 tuotantoalueen läheisyyteen.

Kuljetusreitillä Vaasan satamasta tuotantoalueelle on Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu uusia ohjeellisia tai vaihtoehtoisia tielinjauksia sekä parantamistoimenpiteitä tielinjauksille valtatielle 3 Vaasan sataman ja Laihian välille. Kuljetusreitillä Pietarsaareen osa valtatiestä 8 on osoitettu maakuntakaavassa parannettavaksi. (Pohjanmaan liitto 2022). Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen yhdistelmässä valtatie 13 on osoitettu parannettavaksi Kokkolan taajama-alueella (Keski-Pohjanmaan liitto 2016). Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavassa II valtatielle 16 Ylistaron ja Alajärven välille ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita (Etelä-Pohjanmaan liitto 2016).

Hankkeen liittäminen sähköverkkoon voi aiheuttaa vaikutuksia tieverkolle. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi ilmajohdoilla tuotantoalueelta sähköasemalle. Hankkeen sähkönsiirron toteuttamiseksi tarkastellaan kahta vaihtoehtoa. Molemmissa vaihtoehdoissa tuotantoalue liitetään Alajärven sähköasemaan uudella 110 kV tai 400 kV voimajohdoilla. Ilmajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle, voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle (VEA ja VEB) (Kuva 17-2).

Sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB risteävät kahdesti valtatien 16 kanssa. Lisäksi sähkönsiirto risteää Leppäahontie, Riihimäentien, Nurmijoentien, Möksyntien ja muiden vähäliikenteisten nimeämättömien yksityisteiden kanssa.

17.2 Rautatieliikenne

Tuotantoalueen ja alustavien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu rautateitä. Lähin rautatie on Jyväskylä–Haapajärvi-rataosuus noin 30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen itäpuolella. Vaihtoehtoiset erikoiskuljetusreitit risteävät radan kanssa tasossa ainoastaan satamaan johtavilla sivuraideosuuksilla. Pääratosuuksilla reittivaihtoehdot ylittävät radan sillalla Laihialla, Kauhavalla, Lapualla ja Kokkolassa.

17.3 Lentoliikenne

Tuotantoalue tai sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB eivät sijaitse lentoasemien korkeusrajoitusalueilla. Tuotantoaluetta lähimmät liikelentokentät ovat Jyväskylän (81 kilometriä) ja Seinäjoen (93 kilometriä) sekä Kokkola-Pietarsaaren (105 kilometriä) kentät, joiden korkeusrajoitusalueet sijaitsevat 25–50 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Kivijärvellä tuotantoalueen koillispuolella on yksityinen Kivijärven lentopaikka (26 kilometriä) ja Soinissa tuotantoalueen lounaispuolella yksityinen peltokenttä (25 kilometriä) (Lentopaikat.fi 2022). Tuotantoalueen maanpinnan korkeustaso vaihtelee noin 165–210 metriä meren pinnan yläpuolella.

17.4 Liikenteelliset vaikutukset

17.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Hanke aiheuttaa liikennettä tuulivoimaloiden perustusten ja osien, sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Lisäksi liikennettä aiheuttavat voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvat kuljetukset. Osa voimalan osista kuljetetaan pitkinä ja raskaina erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetukset edellyttävät sekä väliaikaisia että pysyviä muutoksia tieverkolla. Muutokset kohdistuvat erityisesti liittymäalueille. Raskaat kuljetukset voivat myös vaikuttaa erityisesti alemman maantieverkon kuntoon ja kunnostustarpeeseen. Kuljetusten lisäksi vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, mikäli reitti risteää teiden kanssa tai kulkee tien vieressä.

Kuljetukset aiheuttavat vaikutuksia muun liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja tieverkolle. 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. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutaman kerran vuodessa kutakin voimalaa kohden. Tuulivoimapuiston käytön päättyessä tuulivoimalat puretaan osiin ja kuljetetaan pois alueelta. Liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä esimerkiksi tuotantoalueen tieverkosto on valmiina. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen ja purkamisen aikaista liikennettä.

Hankkeen rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tarkastellaan osana yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten ja riskien tarkastelua (ks. luku 24). Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto (ent. Liikennevirasto) laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista

vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Hanke suunnitellaan viranomaisohjeissa annetut suositusetäisyydet huomioiden.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa tai Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n luvan tarpeesta vapauttava lausunto.

Ulkoisen sähkönsiirron valmiin voimajohtoalueen haitallisia vaikutuksia liikenteeseen voidaan vähentää toteuttamalla voimajohdot liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) ja Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018a) sekä Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018b) noudattaen. Esimerkiksi pylväiden ohjeidenmukaisella sijoittelulla voidaan vähentää riskiä ajoneuvon törmäämiseen pylvääseen tai näkemäesteeseen. Lisäksi voimalinjajohdot 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.

17.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu maanteillä, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenneturvallisuus. Kuljetusten määriä verrataan kuljetusreittien teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin tiedoista.

Tuulivoiman rakentamishankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä verrataan maanteiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Rakentamisenaikaista liikennemääräennustetta verrataan tieleveydeltään, liikennemäärältään ja nopeusrajoitukseltaan vastaaviin maantiejaksoihin muualla Suomessa sekä arvioidaan rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Tiesuunnitteluohjeistusta hyödyntäen arvioidaan mahdollisia liikenneverkolle kohdistuvia välittömiä toimenpidetarpeita. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lentoestelupia, mikäli niitä on selostusvaiheessa hanketta koskien myönnetty.

17.4.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Alla on esitetty arvioinnissa käytetyt liikennevaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit (Taulukko 17-1) sekä muutoksen suuruusluokan kriteerit liikennevaikutusten arvioinnissa (Taulukko 17-2).

Taulukko 17-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Tieverkko on valtakunnallisesti tärkeä.	Nykyiset liikennemäärät hyvin vähäisiä. Ei raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai vapaa-ajan asuntoja. Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu suurille liikennemäärille tai raskaalle liikenteelle. Lisäliikenne vaikeuttaisi erittäin suuresti liikennettä tai tukkisi sen kokonaan.
Suuri	Tieverkko on alueellisesti tärkeä.	Nykyiset liikennemäärät melko vähäisiä. Melko vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa. Melko paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai vapaa-ajan asuntoja. Alueen tieverkko on kapea ja lisäliikenne vaikeuttaisi suuresti liikennettä.
Kohtalainen	Tieverkko on paikallisesti tärkeä.	Kohtalaiset liikennemäärät. Keskimääräisesti raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa. Jonkin verran herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai vapaa-ajan asuntoja. Alueen tieverkko on toimiva, mutta lisäliikenne vaikeuttaisi liikennettä.
Vähäinen	Tieverkko on paikallisesti vain vähän tärkeä.	Suuret liikennemäärät. Paljon raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa. Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai vapaa-ajan asuntoja. Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle ja raskaalle liikenteelle. Lisäliikenne vaikeuttaisi hieman liikennettä.

Taulukko 17-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien tai raskaan liikenteen määrän kasvu on hyvin suurta, erityisesti raskaan liikenteen osuus kasvaa paljon. Liikenneturvallisuus tai koettu liikenneturvallisuus heikentyvät hyvin selvästi. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät erittäin paljon. Liikenteen sujuvuus heikkenee paljon kaikkina vuorokaudenaikoina. Merkittäviä vaikutuksia lento- ja/tai raideliikenteeseen.	Vaikutukset kohdistuvat usean maakunnan alueelle (> 100 km).	Vaikutukset ovat kestoltaan pysyviä tai kestävät useita vuosia.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien tai raskaan liikenteen määrän kasvu on suurta, erityisesti raskaan liikenteen osuus kasvaa. Selvä liikenneturvallisuuden tai koetun liikenneturvallisuuden heikentyminen. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät paljon. Liikenteen sujuvuus heikentyy kaikkina vuorokaudenaikoina. Vaikutuksia lento- ja/tai raideliikenteeseen.	Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle (noin 10–100 km).	Vaikutukset ovat kestoltaan pitkäaikaisia.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien tai raskaan liikenteen määrän kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuuden tai koetun turvallisuuden heikentyminen. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus heikentyy tai matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella. Vähän vaikutuksia lento- ja/tai raideliikenteeseen.	Vaikutukset ovat paikallisia (noin 1–10 km).	Vaikutukset ovat kestoltaan keskipitkiä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien ja raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikentyvät vähäisissä määrin tai ei lainkaan. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät vähäisissä määrin tai ei lainkaan. Liikenteen sujuvuus heikentyy vähäisissä määrin tai ei lainkaan tai matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella vähäisissä määrin tai ei lainkaan. Ei vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen.	Vaikutukset ulottuvat vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön (< 1 km).	Vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia.
Ei muutosta	Toiminnasta ei aiheudu liikenteellisiä vaikutuksia.		
Myönteinen	Hanke vaikuttaa liikenneolosuhteisiin myönteisesti.		

17.5 Hankkeen liikenteelliset vaikutukset

17.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Kaikilla vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä suurimmat vaikutukset kohdistuvat Pietari Brahentielle, joka johtaa tuotantoalueelle valtatieltä 13.

Valtateillä 8, 13, 16 ja 19 sekä satamiin johtavilla alemman tieluokan maanteillä keskivuorokausiliikenteen määrät ovat niin suuria, että hankkeen aiheuttama liikenteen suhteellinen kasvu on hyvin vähäistä. Satamiin johtavat erikoiskuljetusreitit soveltuvat hyvin raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät rakennusvaiheen liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lapojen kuljetukset ovat arviolta 105–115 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 valtatien 13 ja Pietari Brahentien molempien liittymien sekä tuotantoalueen säänajoreitin yksityisteiden parantamista. Teiden ja liittymien viereistä puustoa voidaan joutua karsimaan pitkän kuljetuksen kääntymisen mahdollistamiseksi. 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.

Tuulivoimalan osien kuljetukset ovat saattueessa kulkevia erikoiskuljetuksia vain kuljetusten saapuessa satamasta tuotantoalueelle. Kuljetuskaluston siirtyminen tuotantoalueelta pois ei ole enää erikoiskuljetus.

Tuulivoimalakuljetuksissa käytettävä satama ja erikoiskuljetusreitti satamasta tuotantoalueelle varmistuu myöhemmin. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen kantavuus sekä alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten lupapäätöksiä tehtäessä. Erikoiskuljetusreitillä tuotantoalueelta Vaasan satamaan on tunnistettu valtateillä 16 ja 8 kolme maantiesiltaa, joilla on korjausvelkaa vuonna 2023. Erikoiskuljetuksissa kuitenkin käytetään moniakselisia autoja, jolloin kuorma tietä kohtaan jakautuu useammalle renkaalle ja pintapaine pienenee.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-3) on esitetty arvio yhden tuulivoimalan synnyttämästä kuljetusmäärästä sekä kuljetusmäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kuljetusmääräarvio perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023) esitettyihin suuntaa antaviin tuulivoimahankkeen kuljetusmääriin.

Taulukko 17-3. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset.

	Kuljetusten määrä (kpl)		
	1 voimala	**VE1** (24 voimalaa)	**VE2** (14 voimalaa)
Voimaloiden erikoiskuljetukset	9–17	220–410	130–240
Muut kuljetukset (mm. kiviaines ja betoni)	165–410	4 000–9 800	2 300–5 700
Yhteensä	**170–400**	**4 200–10 200**	**2 400–6 000**

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.

Tuotantoalueen sisälle rakennetaan vaihtoehdossa VE1 noin 5,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,5 kilometriä uutta huoltotietä. Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä on olemassa olevaa tai parannettavaa tieverkkoa molemmissa vaihtoehdoissa noin 30 kilometriä. Tarvittava murske- ja hiekkamäärä yhtä uutta huoltotiekilometriä kohden on arviolta 6 000 m^3 ja parannettavaa tiekilometriä kohden arviolta 2 000 m^3. Tuotantoalueen tiestön suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisimman paljon olemassa olevia metsäautoteitä.

Hankkeessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantoalueella olevia maa-ainesvarantoja, jolloin kiviaineskuljetukset ovat tuulivoimatuotantoalueen sisäisiä.

Kuljetusten vuorokautisen määrän arviointi perustuu oletukseen, että kokonaiskuljetusmäärä jakautuu tasaisesti rakentamisajan arkipäiville. Tuulivoimatuotantoalueen rakentamisen on arvioitu kestävän molemmissa hankevaihtoehdoissa kolme vuotta. Vuosittaisen rakentamiskauden pituutena on käytetty kymmentä kuukautta. Arvioitu kuljetusten vuorokautinen määrä rakentamisen aikana vaihtoehdossa VE1 ja VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (

Taulukko 17-4).

Taulukko 17-4. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset.

	Kuljetusten määrä vuorokaudessa rakennusaikana (kuljetusta/vrk)	
	VE1 (24 voimalaa) rakennusaika 3 vuotta	**VE2** (14 voimalaa) rakennusaika 3 vuotta
Voimaloiden erikoiskuljetukset	0,3–0,6	0,2–0,3
Muut kuljetukset (mm. kiviaines ja betoni)	5,8–14,3	3,4–8,4
Yhteensä	**6–15 kuljetusta/vrk**	**4–9 kuljetusta/vrk**

Vaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 6–15 ajoneuvoa vuorokaudessa rakentamisen aikana. Vaikutus valtateiden 13 ja 16 nykyisiin liikennemääriin tuotantoalueen läheisyydessä on vähäinen. Valtateiden nykyinen liikennemäärä tuotantoalueen läheisyydessä kasvaa arviolta 0,3–1,0 prosenttia ja raskaan liikenteen määrä arviolta 2–7 prosenttia. Valtatie 13 on alueellisesti ja valtakunnallisesti tärkeä raskaiden kuljetusten käyttämä kulkuyhteys. Raskaan liikenteen osuus valtateillä 13 ja 16 on tuotantoalueen läheisyydessä nykyisin suuri verrattuna muihin maanteihin, joilla on vastaava liikennemäärä. Lisäliikenteestä aiheutuvat vaikutukset valtateiden 13 ja 16 sujuvuuteen arvioidaan vähäisiksi. Sisäänajoreitin varrella ei ole häiriintyviä kohteita, kuten loma-asutusta. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee vain muutama asuinrakennus. Vaikutukset koettuun turvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräliikenteen olosuhteisiin ovat vähäisiä. Vaikutuksia aiheutuu vain rakentamisen aikana ja ne ovat tilapäisiä. Liikenteelliset vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä johtuen tuulivoimaloiden pienemmästä määrästä. Raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 4–9 ajoneuvoa vuorokaudessa rakentamisen aikana. Valtateiden 13 ja 16 nykyinen liikennemäärä kasvaa tuotantoalueen läheisyydessä arviolta 0,2–0,6 prosenttia ja raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 1–4 prosenttia. Liikenteelliset vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi.

Liikennemäärän kasvu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 verrattuna nykyisiin liikennemääriin valtatiellä 13 ja 16 tuotantoalueen läheisyydessä on esitetty alla olevassa taulukossa (

Taulukko 17-5).

Taulukko 17-5. Liikennemäärien kasvu tuotantoalueen läheisyydessä valtateillä 13 ja 16.

		Nykyinen liikenne-määrä	**Suhteellinen muutos VE1**	**Suhteellinen muutos VE2**	**Osuuden pituus**
Kokonaisliikenne		(ajon. /vrk)	(%)	(%)	(km)
Tie	Osuus				
Vt 13	Valtatie 16–Pietari Brahentie läntinen liittymä	2 018	**0,3–0,7 %**	**0,2–0,4 %**	2,2 km
	Pietari Brahentie läntinen liittymä–kantatie 77	1 970	**0,3–0,8 %**	**0,2–0,4 %**	4,7 km
	Kantatie 77–Ruukintie	1 434	**0,4–1,0 %**	**0,2–0,6 %**	6,1 km
Vt 16	Valtatie 13–Nurmijoentie	1 604	**0,4–0,9 %**	**0,2–0,5 %**	2,5 km
Raskas liikenne		(ajon. /vrk)	(%)	(%)	(km)
Tie	Osuus				
Vt 13	Valtatie 16–Pietari Brahentie läntinen	371	**2–4 %**	**1–2 %**	2,2 km
	Pietari Brahentie läntinen–kantatie 77	306	**2–5 %**	**1–3 %**	4,7 km
	Kantatie 77–Ruukintie	204	**3–7 %**	**2–4 %**	6,1 km

Vt 16	Valtatie 13–Nurmijoentie	256	**2–6 %**	**1–3 %**	2,5 km

17.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja muuta rakentamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetusten vaikutus liikennemääriin on vähäinen. Rakentamisen aikana liikenteelle voi aiheutua tilapäistä estevaikutusta voimajohdon ja teiden risteämiskohdissa valtatiellä 16 ja alemmalla tieverkolla. Rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä, eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

17.5.3 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan 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 mukaisten 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 öljynvaihdosta aiheutuu säiliökuljetuksia.

Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Maanteistä lähimpänä tuulivoimaloiden suunniteltuja sijainteja kulkee valtatie 13. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden ja valtatien 13 minimietäisyys noin 1,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,0 kilometriä. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

17.5.4 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimatuotantoalueen voimajohdoilla ja sen pylväillä ei ole erityisiä vaikutusta liikenteeseen tai liikenneverkon kehittämiseen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana, kun suunnittelussa otetaan huomioon riittävät maanteiden suoja-alueet, alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset.

17.5.5 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lakkautuessa voimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on vähemmän ja siivet voidaan puristaa kasaan kuljetusta varten. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta, mutta esimerkiksi uusien teiden rakentamiseen ja voimaloiden perustuksiin liittyvien materiaalien kuljetuksia ei ole. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.5.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Alla olevissa taulukoissa on esitetty tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen (

Taulukko 17-6) sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutukset liikenteeseen (Taulukko 17-7).

Taulukko 17-6. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Läheisen tieverkon liikenteen määrä ja raskaan liikenteen osuus on suuri. Tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle lukuun ottamatta tuotantoalueelle johtavaa Pietari Brahentietä. Pietari Brahentiellä on nykyisellääkin raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Lisäliikenne vaikeuttaa hieman liikennettä. Tuotantoalueen lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai vapaa-ajan asuntoja.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Hankkeen aiheuttama liikennemäärien ja raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä tai kohtalaista. Liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikentyvät vähäisissä määrin. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät vähäisissä määrin. Liikenteen sujuvuus heikentyy vähäisissä määrin ja matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella vähäisissä määrin. Vaikutukset ulottuvat pääasiassa tuotantoalueen lähiympäristöön ja ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Ei vaikutuksia lento- tai raideliikenteeseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikana merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat erikoiskuljetuksista. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.	

Taulukko 17-7. Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Sähkönsiirron vaikutus liikenteeseen	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.	

17.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan.

17.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos lähialueelle rakentuu samanaikaisesti muita tuulivoimala-alueita. Hankkeet hyödyntävät kuljetuksissaan todennäköisesti osittain samaa tieverkkoa, jolloin liikennemäärä voi kasvaa paikoin arvioitua enemmän. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääasiassa ylemmän luokan maantieverkolle. Hanhinevan tuotantoalueen sisäänajoreiteille ei suuntaudu muiden tuotantoalueiden kuljetuksia. Vilkkaasti liikennöidyillä valtateillä liikennemäärän lisääntymisellä on suhteellisesti pienempi merkitys kuin alemmalla tieverkolla.

Merkittävimmät liikenteen vaikutukset kohdistuvat Hanhinevan hankkeen osalta valtateille 13 ja 16 tuotantoalueen läheisyyteen sekä tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien sekä lähialueella sijaitsevien hankekuntien välille.

Jos hankkeiden kiviaines- ja betonikuljetuksia ajetaan samanaikaisesti käyttäen samoja teitä, lisääntyisi kyseisten teiden liikennemäärä huomattavasti. Hankkeissa pyritään kuitenkin hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantoalueilta saatavaa kiviaineista, jolloin merkittävien yhteisvaikutusten aiheutuminen maantieverkolle arvioidaan olevan epätodennäköistä. Samaan aikaan rakentuvien hankealueiden liikenteen yhteisvaikutuksia voi muodostua lisäksi tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista. Komponentteja voidaan kuljettaa alueelle muun muassa Kokkolan, Pietarsaaren Vaasan ja Kaskisten satamista. Kauempana tuotantoalueesta erikoiskuljetukset jakaantuvat todennäköisesti useammalle eri erikoiskuljetusreiteille, mutta tuotantoalueen lähellä yhteisvaikutusten arvioidaan kohdistuvan valtatielle 16 Kyyjärveltä itään ja valtatielle 13 Kyyjärveltä pohjoiseen.

Mikäli tuulivoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen heikentäisi hetkittäin liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. Vaikutusten arvioidaan olevan merkittävimmät valtatiellä 16 Kyyjärveltä Lapualle ja valtatiellä 13 Kyyjärveltä Kokkolaan. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen. On kuitenkin epätodennäköistä, että lähialueen mahdolliset tuulivoimahankkeet rakennettaisiin täysin samanaikaisesti.

Hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Liikenteeseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan eroa. Tuulivoimahankkeiden toiminnanaikaisilla huoltokäynneillä ei ole yhteisvaikutuksia liikenteeseen. Sähkönsiirron rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä liikenteen yhteisvaikutuksia.

17.8 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.

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.

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin, rakentamisen kestoon ja kuljetusten ajalliseen vaihteluun. Lisäksi epävarmuutta kuljetusmääriin aiheuttaa tarvittavan kiviaineksen määrä ja mahdollisuus saada tarvittava kiviaines kokonaan tai osittain tuotantoalueen sisältä.

Erikoiskuljetusten tai tavanomaisten kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti. Vielä ei ole varmuutta, mitä satamaa tuulivoimalan osien kuljettamisessa käytetään ja mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit, kuten sora, hiekka ja betoni tuodaan alueelle. Tarvittavat materiaalit pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan ottamaan tuotantoalueelta tai sen lähialueilta.

Tuotantoalueelle saapuvien kiviaineskuljetusten määrää arvioitaessa on tehty oletus, että kaikki kuljetukset saapuvat tuotantoalueelle sen ulkopuolelta. Hankkeessa pyritään kuitenkin hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantoalueella olevia maa-ainesvarantoja, jolloin kiviaineskuljetukset ovat

tuulivoimapuiston sisäisiä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan paljon hankealueelta, lisääntyy lähiympäristön maanteiden liikenne arvioitua huomattavasti vähemmän.

Rakentamisen kestoajasta on ollut liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä vain karkea arvio. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa alle kolme vuotta. Kuljetusten vuorokausimäärää arvioitaessa rakennusaikana on käytetty kolmea vuotta. Rakentamisajan lyhentyessä vaikutukset olisivat arvioitua suurempia, mutta niiden ajallinen kesto olisi lyhempi. Kuljetusten vuorokautisen määrän arviointi perustuu oletukseen, että kokonaiskuljetusmäärä jakautuu tasaisesti rakentamisajan arkipäiville. Todellisuudessa päivittäisen kuljetusmäärät voivat vaihdella ja poiketa arvioidusta, ja vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

17.10 Yhteenveto

Merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden erikoiskuljetuksista. Vaikutukset ovat suurimmat tuotantoalueelle johtavalla Pietari Brahentiellä. Valtatien 13 ja Pietari Brahentien liittymiä joudutaan mahdollisesti parantamaan yli 100 metriä pitkien lapojen sekä noin 100 tonnia painavien erikoiskuljetusten takia. Muilta osin vaihtoehtoiset erikoiskuljetusreitit satamasta tuotantoalueelle kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta myös näillä reitinosilla pitkät kuljetukset vaativat todennäköisesti tieverkolla tehtäviä toimenpiteitä. Hankkeen vaikutus tuotantoalueen lähellä sijaitsevan valtatien 13 ja valtatien 16 liikenteen sujuvuuteen arvioidaan olevan vähäinen, koska liikennemäärän kasvu suhteessa teiden nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen on vähäinen.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen.

Kokonaisuutena liikenteelliset vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vähäisiksi. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja keskittyvät tuulivoimaloiden rakennusvaiheeseen. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, koska tuulivoimaloiden määrä on pienempi ja kuljetuksia vähemmän. Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Hankkeen rakennusaikana liikenteen sujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella ja tiedottamalla kuljetusten ajankohdasta etukäteen. Tieverkolle aiheutuvaa haittaa voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen, mutta vaikutukset ovat vähäisemmät. Merkittävimmät sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle aiheutuvat rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteämiskohdissa. Rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä, eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle on arvioitu vähäisiksi. Vaikutukset liikenteelle ovat samat sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Yhteenveto hankkeen liikenteellisistä vaikutuksista

- Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Vaikutuksia aiheutuu liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle sekä tieverkon kunnolle erityisesti alemmalla tieverkolla.
- Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat erikoiskuljetuksista ja raskaan liikenteen kuljetusmäärän kasvusta. Vaikutukset keskittyvät sisäänajoteille.
- Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.
- Vaihtoehdossa VE1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen.
- Sähkönsiirron rakentamisen liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset ja ovat samanlaiset vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Taulukko 17-8. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

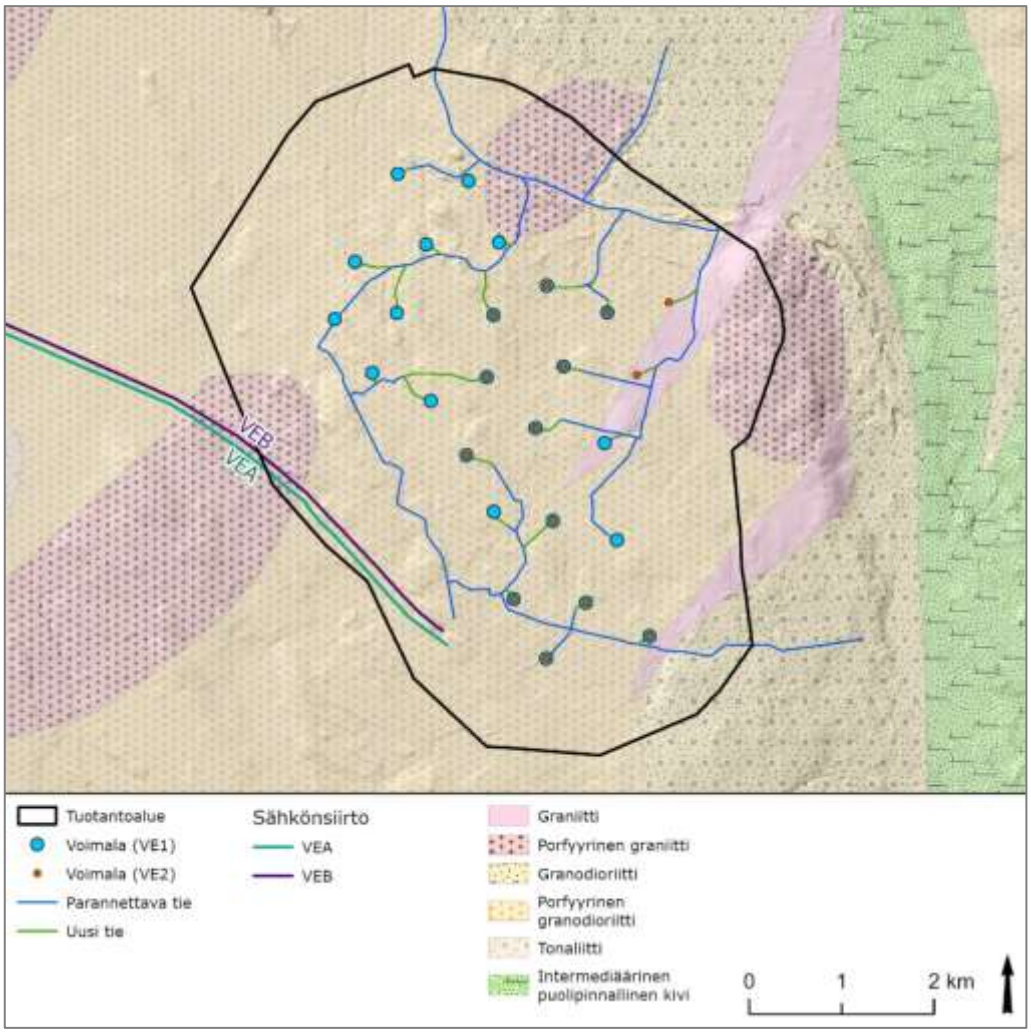
18 Maa- ja kallioperä

18.1 Kallioperä

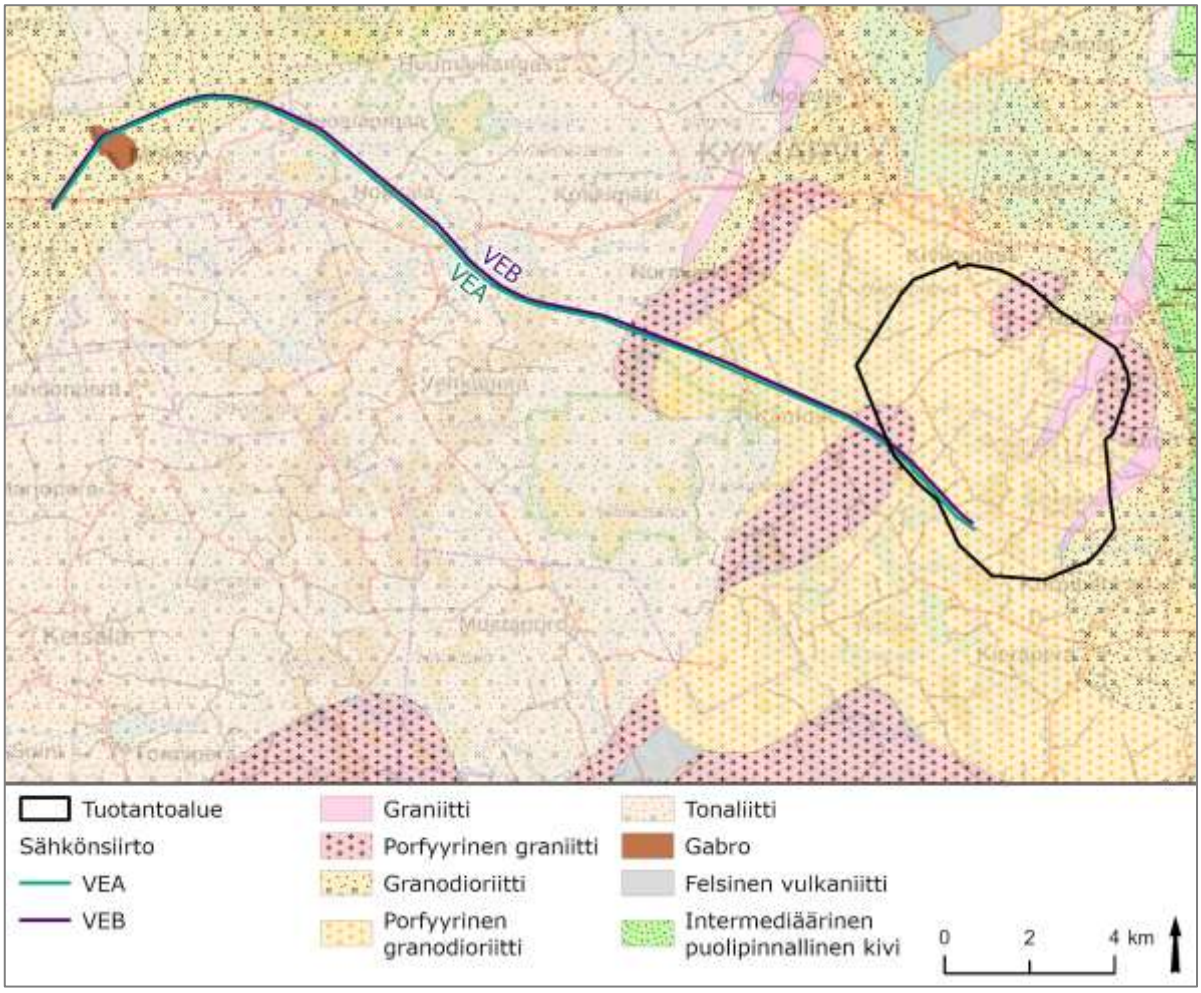
Tuotantoalueen kallioperä on pääosin porfyyristä granodioriittia (Kuva 18-1). Alueen pohjois-, itä- ja länsireunoilla sijaitsee porfyyrisestä graniitista koostuvia alueita. Tuotantoalueen itäosassa sijaitsee paikallisia graniitti- ja granodioriitti-alueita. Kaikki alueen kivilajit ovat syväkivilajeja. Granodioriitti on graniittia muistuttava kivilaji, joka sisältää plagioklaasia, kalimaasälpää, kvartsia ja sarvivälkettä tai biotiittia. Se poikkeaa graniitista siten, että granodioriitissa on plagioklaasia enemmän kuin kalimaasälpää. Vastaavasti graniitissa on kalimaasälpää enemmän kuin plagioklaasia. Graniitti on Suomen yleisin kivilaji. Myös granodioriitti on Suomessa hyvin yleinen. Tuotantoalueella korkeustaso vaihtelee noin 116-217 metrin välillä (mpy = meren pinnan yläpuolella).

Sähkönsiirtoreittien keskivaiheilla kallioperä koostuu tonaliitista (Kuva 18-2). Reitin itäosassa kallioperä koostuu porfyyrisestä granodioriitistä sekä porfyyrisestä graniitista. Reitin länsiosa sijoittuu granodioriitin sekä gabron alueille.

Hankealueella tai lähiseudulla (alle neljän kilometrin etäisyydellä) ei sijaitse geologisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikoita ().



Kuva 18-1. Tuotantoalueen kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).



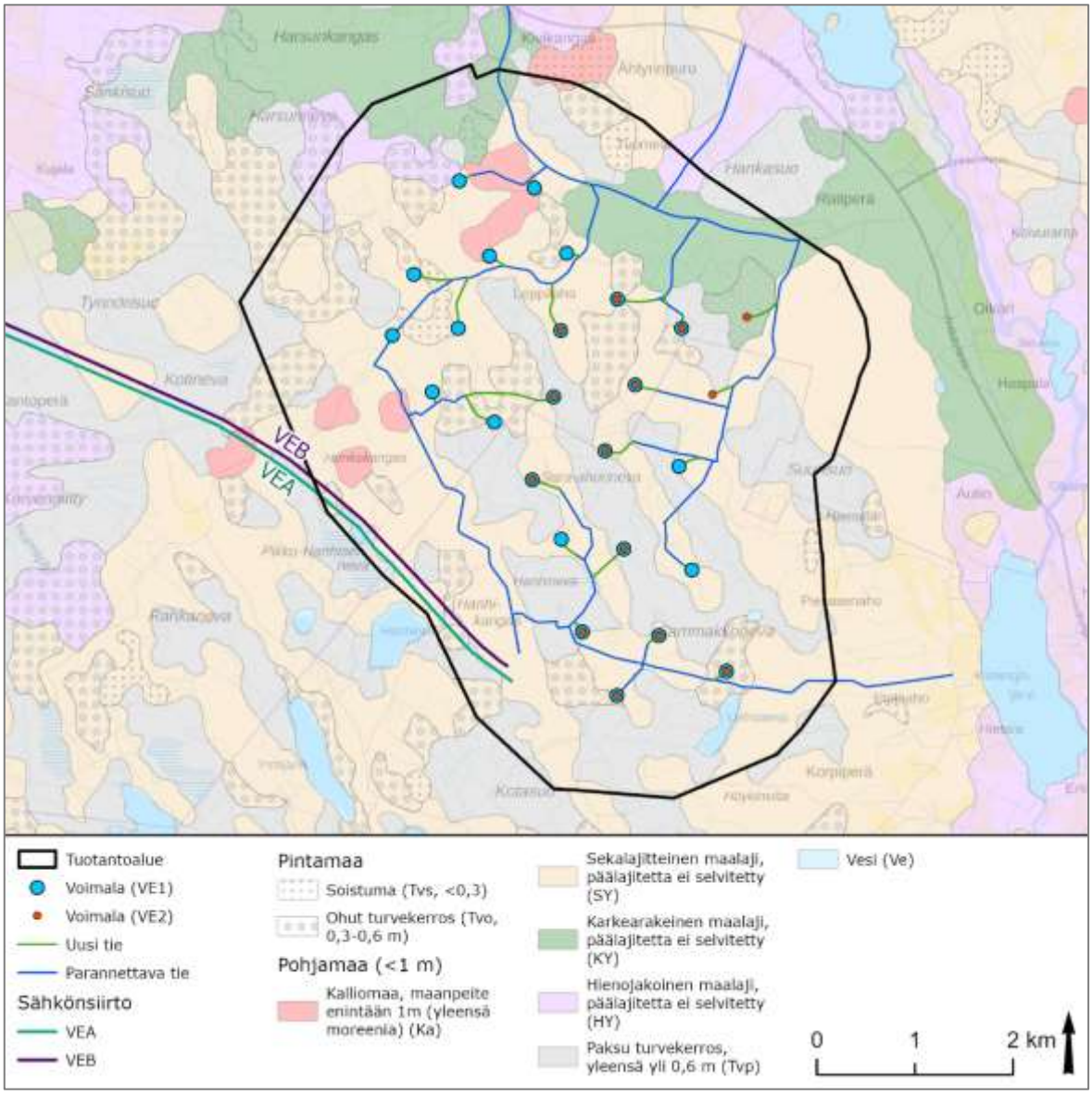
Kuva 18-2. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).

18.2 Maaperä

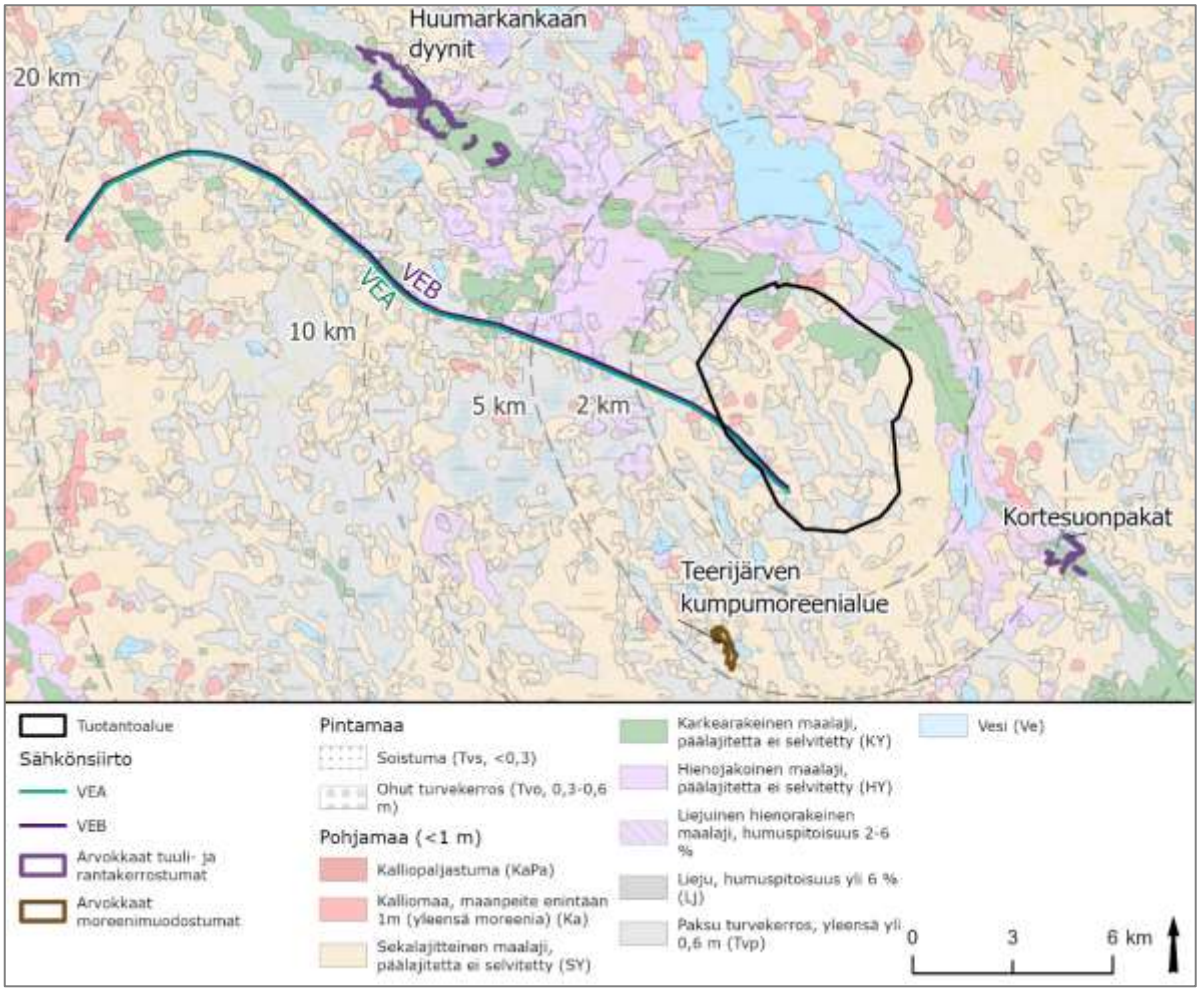
Hankealueen maaperä koostuu useista eri maalajeista. Pääosin hankealue sijoittuu sekalajitteisen maalajin alueelle sekä paksun turvekerroksen alueille (Kuva 18-4). Paikoin sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat hienojakoisen ja karkearakeisen maalajin alueille. Myös tuotantoalueen pohjoisosissa on karkearakeista ja hienojakoista maalajin alueita ja osin näiden päällä on paikoin ohut turvekerros. Tuotantoalueen pohjois- ja länsiosissa sijaitsee paikoin kalliomaata (Kuva 18-3).

Hankealueella tai lähiseudulla (alle neljän kilometrin etäisyydellä) ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin luokiteltu moreenialue sijaitsee hankealueesta noin 4,5 kilometriä etelään (Teerijärven kumpumoreenialue, MOR-Y09-055). Hankealueesta noin 5,5 kilometriä kaakkoon sijaitsee arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (Kortesuonpakat, TUU-09-030) (Kuva 18-4).

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella ei ole todennäköistä, sillä ne sijoittuvat muinaisen Litorina-meren rajan yläpuolelle.



Kuva 18-3. Tuotantoalueen maaperä 1:200 000 (GTK).



Kuva 18-4. Hankealueen maaperä 1:200 000 (GTK).

18.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköasemien, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään.

Tuulivoimalapaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 70 x 50 metrin alalta. Yksi voimala tarvitsee noin 0,2 hehtaarin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Perustuksen pinta-ala on noin 500–900 neliömetriä. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Tuulivoimaloista ei synny käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään normaalitilanteessa. Tuulivoimaloiden huoltotöiden yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään

aiheuttavat maaperän pilaantumisen riskin. Näitä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköasemien ja ilmajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

18.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja ja muita alueelle kohdistuvia kemiallisten aineiden aiheuttamaa pilaantumisriskiä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

18.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 18-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys
Erittäin suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2 tai muita erityisiä muodostumia tai poikkeamia. Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia. Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Paikallisesti arvokas kohde. Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 18-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Erittäin suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu täysin tai lähes täysin.
Suuri kielteinen	Suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu suurelta osin tai sen luonne muuttuu olennaisesti.
Kohtalainen kielteinen	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu	Geologinen arvokohde tuhoutuu osittain tai sen luonne muuttuu jonkin verran.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
	maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.	
Vähäinen kielteinen	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Pienialainen muutos.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	
Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

18.4 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

18.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa suoritetaan kaivutöitä ja maansiirtoa, ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Maa-aineksia tarvitaan teiden rakentamista ja kunnostamista, työskentelyalueiden rakentamista, nostoalueiden ja teiden tasaamista, varastointialueita ja perustuksia varten.

Tarvittava maa-ainesten otto on alustavan suunnitelman mukaisesti tarkoitus tehdä tuotantoalueella. Otettavat maa-ainekset ovat pääasiassa kalliolouhetta ja -mursketta. Niiltä osin, kun voimalapaikat ja tiestö sijoittuu kallioalueella, kalliolouhetta saadaan jonkin verran teiden rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperän tasoittamisen seurauksena sekä louhittavilta voimalapaikoilta. Tarvittavan kalliolouhoksen koko tarkentuu tiereittien ja voimalasijoittelun täsmentyessä sekä rakenteen alta hyödynnettävän kiviaineksen määrän täsmentyessä.

Tuulivoimalapaikkojen perustuksia varten on todennäköisesti tarve louhia joillakin voimalapaikoilla (VE1 voimalat nro 11 ja 13). Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Hanke on suunniteltu siten, että olemassa olevia tierakenteita hyödynnetään mahdollisimman paljon. Tuulivoimalat ja tiet pyritään sijoittamaan kantavapohjaisille alueille. Osa nykyisestä tiestöstä vaatii leventämistä sekä kantavuuden ja geometrian parantamista. Lisäksi tieverkostosta on rakennettava uusia pistoteitä voimaloille. Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla pintamaat. Tämän jälkeen tien pohja tasataan. Rakennusaineena käytetään paikallista puhdasta soraa ja mursketta. Mikäli tietä joudutaan rakentamaan heikommin kantavalle pohjalle (turve), tiet tehdään riittävän kantavaksi massanvaihdoilla. Poistettavat massat läjitetään ja maastoutetaan voimala-alueen lähialueelle siten, että erillisen läjitysalueen tarve on mahdollisimman vähäinen. Maa-ainesten erillisestä läjityspaikasta tehdään sopimus maanomistajan kanssa ja noudatetaan lupakäsittelyn ehtoja. Louhosalueiden pintamaat maastoutetaan louhosalueelle ja sen läheisyyteen louhosluvan lupaehtojen mukaisesti. Kalliota joudutaan mahdollisesti räjäyttämään joidenkin tieyhteyksien ja työskentelyalueiden rakentamisen yhteydessä. Räjäytystarve tulee kuitenkin olemaan vähäinen, eivätkä esimerkiksi räjäytyksistä vapautuvien typpiyhdisteiden määrien (palamatta jäävä osuus) arvioida olevan ympäristön kannalta merkittäviä.

Tiestön rakentamisen yhteydessä voimaloille tulevat maakaapelit pyritään pääosin sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapeleiden asentamisesta maaperään teiden varsille ei muodostu merkittäviä muutoksia maa- ja kallioperään.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat (mahdollista toiminnan jälkeistä perustusten purkua lukuun ottamatta) rakennusvaiheeseen ja rajoittuvat paikallisesti vain niille kohdille, joihin

rakentaminen tai maa-aineksen ottaminen kohdistuu. Hankkeesta aiheutuvat muutokset ovat paikallisia, joskin pysyviä. Rakennettavalla alueella ei ole tiedossa arvokkaita geologisia kohteita, joihin hankkeesta voisi aiheutua vaikutuksia. Rakennusmateriaalien tuottamisen vaikutuksia maa- ja kallioperään ei ole tarkoituksenmukaista arvioida, koska tarvittavien maa-ainesten ottoalueita ei ole ympäristövaikutusten arviointivaiheessa tiedossa. Rakennusmateriaalien tuottaminen, samoin kuin maa-ainesten otto yleensä, tapahtuu lähtöalueilla joka tapauksessa voimassa olevien lupien mukaisesti riippumatta siitä, minne tuotteet toimitetaan.

Sähkönsiirron rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääosin voimajohtojen pylväspaikkojen perustusten vaatimista kaivuu- ja maansiirtotöistä sekä mahdollisesta louhinnasta. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan paikallisia.

Sähkönsiirtoreittien pituus vaikuttaa maaperän muokkaustarpeeseen, sillä mitä enemmän pylväspaikkoja reitille sijoitetaan, sitä enemmän maan muokkaukselle on tarvetta. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen pituus on sama.

18.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maa- tai kallioperään toiminnan aikana. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua maaperän pilaantumisriskistä, jota käsitellään tarkemmin ympäristöriskien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

18.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan maa- tai kallioperään. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua maaperän pilaantumisriskistä, jota käsitellään tarkemmin ympäristöriskien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

18.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioidaan aiheuttavan maaperään samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevaan rakennusvaihetta pienempiä. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli tuulivoimaloiden ja sähköpylväiden perustuksia ei toiminnan loputtua pureta.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden purkamisessa noudatetaan sen hetkisiä purkamiseen liittyviä lakeja ja ohjeistuksia.

18.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaikutusten arviointi Imperia-menetelmällä laadittuna on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18-3 ja Taulukko 18-4). Vaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman suuremmat vaikutukset suuremman voimalamäärän sekä suuremman vaadittavan tiestön määrän takia kuin vaihtoehto VE2, mutta ero on Imperia-menetelmällä arvioituna niin pieni, ettei vaihtoehtoja ole arvioinnissa mahdollista erottaa toisistaan.

Taulukko 18-3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Tuotantoalueelle ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita. Hankealue on vahvasti ojitettua.	

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Hanke ei vaikuta arvokkaisiin geologisiin kohteisiin ja muutokset ovat pienialaisia keskittyen lähinnä tuulivoimaloiden perustuspaikoille, uusille ja parannettaville tiestöosuuksille sekä tiestön yhteyteen kaivettaviin tuotantoalueen sisäisiin maakaapelointiojiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia keskittyen rakennuspaikoille. Vaikutukset ovat kuitenkin tyypillisesti pitkäaikaisia tai pysyviä.	

Taulukko 18-4. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita. Hankealue on vahvasti ojitettua.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Hanke ei vaikuta arvokkaisiin geologisiin kohteisiin ja muutokset ovat pienialaisia keskittyen lähinnä sähköaseman alueeseen ja pylväspaikoille.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia keskittyen rakennuspaikoille. Vaikutukset ovat tyypillisesti pitkäaikaisia tai pysyviä.	

18.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään syntymättä.

18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanhinevan tuulivoimalahankkeen läheisyydessä sijaitsee lukuisia rakenteilla ja suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Ottoalueista aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia, mutta pysyviä. Alueellisesti tarkasteltuna kasvavalla maa-ainesten tarpeella voi olla kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään.

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia maaperään ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. Kemikaalien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä käsitellään tarkemmin ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

Teiden ja nostoalueiden rakennekerroksissa ja massanvaihdoissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia. Hankesuunnittelussa on nostettu esiin louhittujen maa-ainesten hyödyntäminen voimaloiden ja tiestön rakennuksessa, mikä vähentää kivenottotarvetta erillisiltä kivenottopaikoilta.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakennuspaikkojen maaperän laadusta tai kalliopinnan tasosta ei ole käytettävissä tarkkoja tietoja, koska pohjatutkimuksia niiden selvittämiseksi ei vielä YVA-selostusvaiheessa ole tehty. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia.

Tuotantoalueelta on tunnistettu potentiaalisia kalliokiviaineksen ottopaikkoja, mutta YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa käytettävistä ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyyksistä. Maa-ainesten ottopaikkoja on kartoitettu, mutta louhosalueiden käytettävyysarviointi tullaan tekemään huomioimalla maastotutkimuksin kivilaadun sopivuus ja selvittämällä maanomistajien halukkuus kivipaikan tarjoamiselle.

18.9 Yhteenveto

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu alueen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden perusteella Hanhinevan tuulivoimahankkeessa. Arviointi on toteutettu Imperia-menetelmää hyödyntäen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

- Hankealueella ei sijaitse geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita.
- Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.
- Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdon VE1, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän. Maa- ja kallioperälle vaikutus on arvioitu olevan vähäinen kielteinen.
- Sähkönsiirtoreittien vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Taulukko 18-5. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

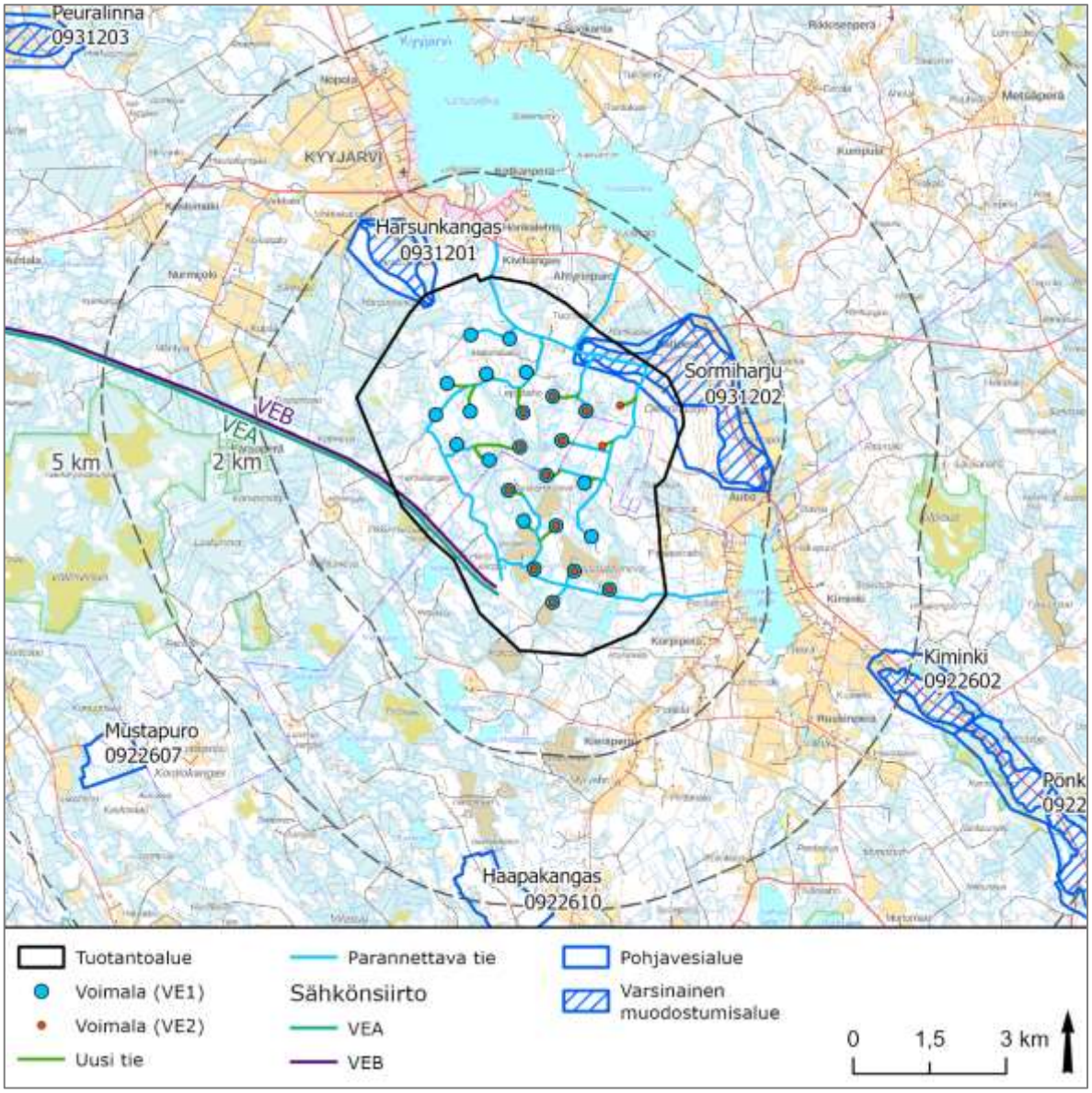
	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VE1, VE2, VEA, VEB		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin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

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

19 Pohjavesi

19.1 Nykytila

Sormiharjun pohjavesialue (0931202, 1E lk) sijoittuu länsiosaltaan tuotantoalueen koillisnurkkaan (Kuva). Voimaloita ei ole suunnitellut sijoitettavaksi pohjavesialueelle. Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin 500 metrin päässä pohjavesialueen rajasta ja noin 650 metriä pohjavesialueen muodostumisalueen rajasta. Sormiharjun pohjavesialueelle sijoittuu olemassa olevia teitä, joita hyödynnetään ja parannetaan Hanhinevan tuulivoimahankkeessa. Tuotantoalueelle rakennettavat uudet tiet eivät sijoitu pohjavesialueelle.



Kuva XXIII. Pohjavesialueet tuotantoalueen läheisyydessä.

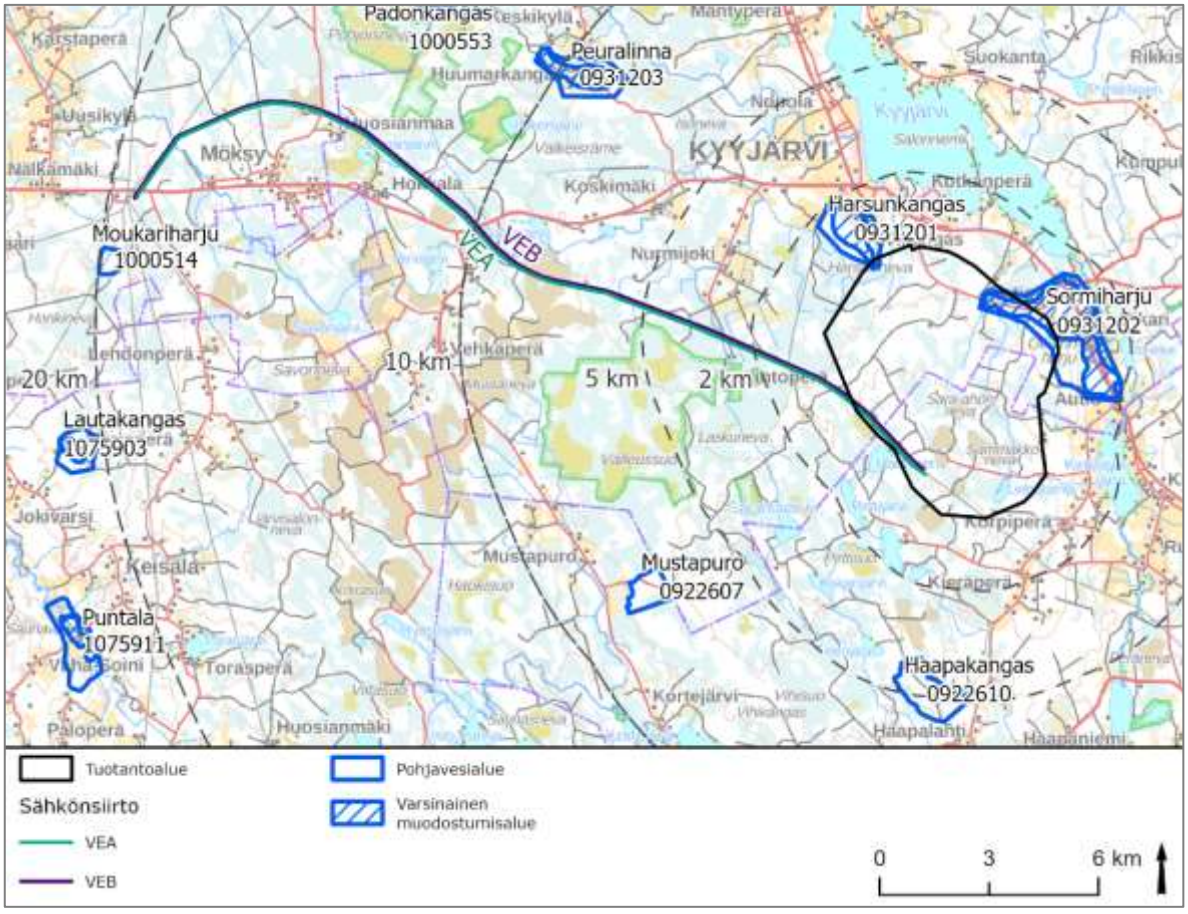
Sormiharjun pohjavesialue on luokiteltu 1E-luokkaan eli vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialue

sijoittuu luode-kaakkosuuntaiselle Kokkolan-Saarijärven-Laukaan harjujaksolle. Harjun pohjoisosassa pohjavesi virtaa lännestä itään. Harju kerää vesiä myös Oikarinmäeltä. Harjun eteläosassa pohjavesi virtaa etelään.

Kyyjärven kunnalla on vedenottamo Sormiharjun pohjavesialueella. Hertta-tietokannan mukaan alueella sijaitsee kaksi vedenottamoa. Sormiharjun pohjavesialueen kemiallinen tila on määritelty huonoksi ja alue on luokiteltu riskialueeksi. Riskitekijät muodostuvat teollisuuden ja yritystoiminnan pistemäisistä lähteistä sekä liikenteen ja tienpidon aiheuttamasta kemiallisesta kuormituksesta. Suojelusuunnitelma on laadittu vuonna 2012 ja kemiallinen tilatavoite on määrä saavuttaa vuoteen 2027 mennessä (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2022).

Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee Harsunkankaan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (0931201, 2 lk). Pohjavesialue sijoittuu 5,1 hehtaarin alalta tuotantoalueelle ja 1,9 hehtaarin alalta sen muodostumisalueelle. Pohjavesialueelle ei ole suunniteltu sijoitettavan tuulivoimatuotantoalueen vaatimia rakenteita. Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat pohjavesialueen ja muodostumisalueen rajasta noin yhden kilometrin etäisyydellä.

Lähimpänä tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittejä (alle viiden kilometrin etäisyydellä) sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-1 ja Taulukko 19-2).



Kuva XXIV. Pohjavesialueet tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (VEA ja VEB) läheisyydessä.

Taulukko 19-1. Lähimpänä tuotantoaluetta (< 5 km) sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 16.5.2024).

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)
Sormiharju	0931202	1E	3,59	6,05	2200
Harsunkangas	0931201	2	0,98	1,91	500
Haapakangas	0922610	E	-	1,73	300
Kiminki	0922602	1	0,95	2,88	800
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 1E = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 2E = muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen					

Taulukko 19-2. Alustavien sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (etäisyys alle 5 km nykyisestä voimajohdosta) sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 16.5.2024).

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)
Moukariharju	100514	1	-	0,4	40
Peuralinna	0931203	1	0,99	2,01	400
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 1E = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 2E = muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen					

Tuotantoalueella havaittiin hankkeen luontoselvityksissä kaksi lähdettä. Näistä ensimmäinen on merkitty myös maastokarttaan ja sijaitsee tuotantoalueen länsiosissa, voimalalle 15 johtavan tien läheisyydessä. Toinen lähteistä sijoittuu noin 300 metriä voimalasta 18 luoteeseen. Lieholammen pohjoisrannan läheisyydessä on lisäksi Metsäkeskuksen metsälakikohteena rajaama lähde, joka sijaitsee noin 270 metriä voimalasta 1 kaakkoon (Kuva 21-1).

Sähkönsiirtoreittien pohjoispuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee maastokartan sekä alueella vuonna 2021 tehdyn luontotyyppikartoituksen mukaan yksi lähde Huosianmaan alueella. Lähde on tunnistettu metsä- ja vesilakikohteeksi. Tarkemmin lähteitä on kuvattu Luontotyypit ja kasvillisuus -kappaleessa (ks. luku 21 .

19.2 Vaikutukset pohjavesiin

19.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maaperän pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti

koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

19.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 28).

19.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Pohjavesivaikutusten Imperia-arvioinnissa käytettävät arviointikriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-3 ja Taulukko 19-4).

Taulukko 19-3. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka / aiempi I luokka) tai E-luokan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä.
Suuri	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka / aiempi I luokka). Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.
Kohtalainen	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka, aiempi II luokka). Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Vähäinen	Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen.

Taulukko 19-4. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat erittäin huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat erittäin haitallisesti pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin.
Suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin.
Kohtalainen kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin.
Vähäinen kielteinen	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuvaisille kohteille ei aiheudu haittaa.
Ei muutosta	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.
Myönteinen	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

19.3 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen

19.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 mahdollisia paikallisia muutoksia pohjavedenpinnan määrään ja laatuun voi aiheutua jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 suuremman rakennettavan voimalamäärän (VE1: 24 voimalaa ja VE2: 14 voimalaa) ja tarvittavan uuden tiestön määrän takia (VE1: 6,4 km ja VE2: 4,5 km). Laadullisia tilapäisiä vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua voimaloiden ja teiden rakentamisaikana, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjaveden pinnan alapuolelle. Maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisen pohjaveden tilapäistä samentumista. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Normaalitilanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny.

Osaa Sormiharjun pohjavesialueella sijaitsevista teistä on tarkoitus hankkeessa parantaa molemmissa tuulivoimahankevaihtoehdoissa. Teiden leventäminen tehdään yleisesti pohjaveden pinnantason yläpuolella. Asianmukaisesti toteutettuna tiestön parantaminen pohjavesialueella arvioidaan aiheuttavan rakennusaikaisia, palautuvia ja korkeintaan vähäisiä vaikutuksia pohjaveteen.

Sähkönsiirtovaihtoehdot eivät sijoitu pohjavesialueille. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja lähin pohjavesialue sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä molempien reittivaihtoehtojen VEA ja VEB päätepisteestä etelään. Sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia pohjavesialueelle.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa harvaan asutuille alueille. Tuotantoalueen vaikutusalueella ei arvioida sijaitsevan omasta talousvesikaivosta riippuvaisia kiinteistöjä. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla arvioidaan olevan talouskohtaisia kaivoja. Reittien läheisyydessä sijaitsevien yksityisten kaivojen takia alueiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Maastohavaintojen perustella voimalapaikoilla ei sijaitse lähteitä tai muita pohjavedestä riippuvia luontokohteita. Vaihtoehdossa VE1 voimalalle 15 johtavan rakennettavan uuden tieosuuden länsipuolelle sijoittuu noin 35 metrin etäisyydelle luonnontilainen lähde, johon todennäköisesti aiheutuu vaikutuksia rakentamisen takia. Lähteen vesi on todennäköisesti kaakkoispuolella sijaitsevalta korkeammalta maanmuodolta peräisin. Lähteen luonnontilan muuttaminen vaatii vesilain mukaisen luvan. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee Huosianmaan lähdekohde, johon voimajohtoalueen leventämisen nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle vaihtoehdossa VEB arvioidaan aiheuttavan haitallisia vaikutuksia. Lieholammen pohjoispään lähteikköalueelle ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta louhittavaa maa-ainesta. Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

19.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä käsitellään ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

19.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä käsitellään ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

19.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia tai tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

19.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Imperia-menetelmällä arvioidut tuulivoimahankeen ja ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset pohjaveteen on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-5 ja Taulukko 19-6).

Taulukko 19-5. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Erittäin suuri** Alueella sijaitsee 1E-luokan pohjavesialue, jossa sijaitsee kunnallisen vesijohtoveden hankintaa varten oleva vedenottamo. Tuotantoalueella ei arvioida sijaitsevan kiinteistöjä, joiden vedenhankinta on riippuvaista omasta talousvesikaivosta. Uuden rakennettavan tieosuuden vaikutusalueella sijaitsee lähde.	**Erittäin suuri** Alueella sijaitsee 1E-luokan pohjavesialue, jossa sijaitsee kunnallisen vesijohtoveden hankintaa varten oleva vedenottamo. Tuotantoalueella ei arvioida sijaitsevan kiinteistöjä, joiden vedenhankinta on riippuvaista omasta talousvesikaivosta.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Asianmukaisesti toteutettuna Sormiharjun pohjavesialueeseen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia parannettavan tiestön rakennustoimista johtuen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia yksityiseen vedenhankintaan. Alueella sijaitsevalle lähteelle arvioidaan aiheutuvan haitallisia vaikutuksia.	**Vähäinen kielteinen muutos** Asianmukaisesti toteutettuna Sormiharjun pohjavesialueeseen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia parannettavan tiestön rakennustoimista johtuen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia yksityiseen vedenhankintaan.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Tuotantoalueen vaikutukset pohjavesiin ovat tyypillisesti rakennusaikaisia. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavesialue sekä lähdekohde.	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Tuotantoalueen vaikutukset pohjavesiin ovat tyypillisesti rakennusaikaisia. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavesialue.

Taulukko 19-6. Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä saattaa sijaita kiinteistöjä, joiden vedenhankinta on riippuvaista omasta talousvesikaivosta. Alueen vedenjohtavuus on paikoin kohtalainen.	**Kohtalainen** Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä saattaa sijaita kiinteistöjä, joiden vedenhankinta on riippuvaista omasta talousvesikaivosta. Alueen vedenjohtavuus on paikoin kohtalainen. Vaikutusalueella sijaitsee lähdekohde.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Sähkönsiirron arvioidaan aiheuttavan korkeintaan rakennusaikaisia, vähäisiä ja ohimeneviä määrän tai laadun muutoksia mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin. Vaikutusalueella ei ole tiedossa olevia pohjavesivaikutteisia kohteita, joihin	**Kohtalainen kielteinen muutos** Sähkönsiirron arvioidaan aiheuttavan korkeintaan rakennusaikaisia, vähäisiä ja ohimeneviä määrän tai laadun muutoksia mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin. Vaikutusalueella sijaitsevaan lähdekohteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan kohtalaisia.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
	sähkönsiirron arvioidaan aiheuttavan vaikutuksia.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirtovaihtoehdosta aiheutuvat vaikutukset ovat rakennusaikaisia. Vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesialueita eikä pohjavedestä riippuvaisia kohteita. Mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirtovaihtoehdosta aiheutuvat vaikutukset ovat rakennusaikaisia lukuun ottamatta lähdekohteeseen aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesialueita. Mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

19.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

19.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanhinevan ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliikkaöljyinä voidaan suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valumat maahan ja edelleen pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Hankkeen ojitusten ym. maansiirtotöiden sekä mahdollisten maa-ainesten otto- ja läjitysalueiden jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan tuotantoalueella sijaitsevat lähteet. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

Tuotantoalueella ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitseviin luonnontilaisiin lähteisiin ja lähteikköihin sekä yksityisiin talousvesikaivoihin aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan ehkäistä välttämällä rakennustoimenpiteiden kohdistamista havaittuihin lähdekohteisiin jo voimaloiden ja teiden sijaintisuunnittelussa sekä sähkönsiirron pylvässuunnittelussa. Huolellisella työmaasuunnittelulla ja koneiden ja laitteiden asianmukaisella kunnossapidolla varmistetaan, ettei lähteille aiheudu rakennustoimenpiteiden aikana haittoja. Jatkosuunnittelussa voimaloiden ja teiden sijainnit tarkentuvat pohjavesikohteita välttäväksi tai varoetäisyyksiä näihin pidentäen. Vaikutusten vähentämiseksi, teiden tarkempi sijaintisuunnittelu tehdään esimerkiksi maaperätutkimuksiin perustuen. Tärkeänä ehkäisy- ja

lieventämiskeinona toimii lisäksi tarkentava jatkosuunnittelu, jossa esimerkiksi havaittuihin luonto- ja pohjavesikohteisiin voidaan tarpeen tullen pidentää varoetäisyyksiä.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavesialueiden pinnan taso, virtaussuunta tai paineellisuus eivät ole tiedossa, joten pohjavesivaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta. Sormiharjun vedenottamon ja sieltä lähtevien runkovesiputkien sijaintitietoja ei ollut saatavilla arvioinnin tueksi.

Sormiharjun pohjavesialueen parannettavien tieosuuksien rakennustoimenpiteiden yksityiskohdat tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Teiden levennysosuuksien sijoittuessa rinteeseen ja mikäli rakentamisessa tarvitaan pystysuuntaista leikkausta, riski rakennustoimenpiteiden ulottamisesta pohjavedenpinnan tasolle kasvaa.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien yksityisten kiinteistöjen kaivoihin kohdistuvia vaikutuksia ei voida luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

19.8 Yhteenveto

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu alueen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden perusteella Hanhinevan tuulivoimahankkeessa. Arviointi on toteutettu Imperia-menetelmää hyödyntäen.

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.

Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.

Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjaveteen

- Hankealueella ulottuu kunnallisessa vedenhankinnassa hyödynnetty Sormiharjun pohjavesialue (1E lk), mikä nostaa tuotantoalueen herkkyyttä Imperia-arvioinnissa.
- Vaikutuksia pohjaveteen kohdistuu tyypillisesti rakennusvaiheessa.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille ei sijoitu pohjavesialueita.
- Vaihtoehdossa VE1 sekä sähkönsiirronreittivaihtoehdossa VEB sijoittuu lähde- tai lähteikkökohde rakentamistoimenpiteiden vaikutusalueelle.
- Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia yksityiseen vedenottoon. Sähkönsiirtoreiteillä voi sijaita kiinteistöjä, joiden vedenottoon hankkeella voi olla vaikutusta.

Taulukko 19-7. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

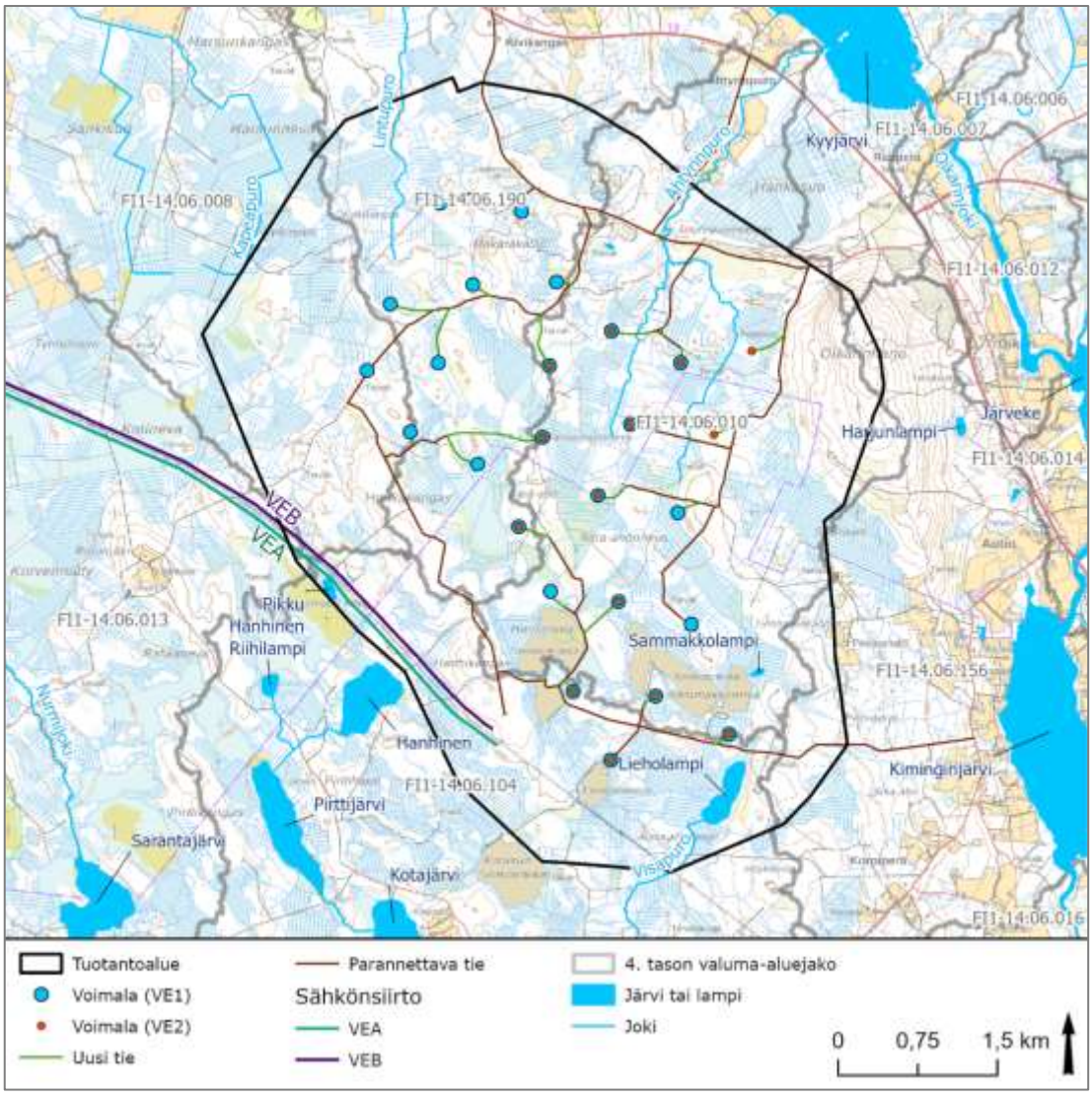
** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

20 Pintavedet ja kalasto

20.1 Nykytila

Tuotantoalue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14) ja edelleen viidelle tason 4 valuma-alueelle (Kuva 20-1). YVA-ohjelman perusteella tuotantoalueen rajausta sekä tuulivoimaloiden sijoittelua ja määrää on päivitetty luontoarvojen vuoksi, ja päivitetyssä hankesuunnitelmassa valtaosa tuotantoalueesta ja suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu valuma-alueille FI1-14.06.010 ja FI1-14.06.190. Tuotantoalueen länsireuna sijoittuu valuma-alueelle FI1-14.06.008 ja eteläreuna valuma-alueelle FI1-14.06.104. Lisäksi aivan tuotantoalueen itäreuna ulottuu valuma-alueelle FI1-14.06.156, mutta tälle alueelle ei sijoitu voimalapaikkoja.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat itäosistaan Kymijoen vesistöalueelle (14) ja länsipäädystään Ähtävänjoen vesistöalueelle (47). Kymijoen vesistöalueella reitit sijoittuvat kuudelle tason 4 valuma-alueelle (FI1-14.06.104, FI1-14.06.013, FI1-14.06.009, FI1-14.06.102, FI1-14.06.103 ja FI1-14.06.005), Ähtävänjoen vesistöalueella puolestaan kahdelle (FI1-47.03.092 ja FI1-47.03.053).



Kuva 20-1. Tuotantoalueen vesistöt ja- alueen sijoittuminen tason 4 valuma-alueille.

Tuotantoalueen eteläosassa sijaitsee kaksi lampea: Lieholampi (9,9 hehtaaria), joka laskee etelään Puukonjokeen ja Sammakkolampi (0,42 hehtaaria) (Kuva 20-1). Sammakkolampi on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen alle 1 hehtaarin kokoinen lampi, ja siten se kuuluu vesilain 2. luvun 11 § :ssä tarkoitettuihin suojeltaviin vesiluontotyyppeihin. Tuotantoalueen pohjoisosassa Patamakankaalla sijaitsee lisäksi pieni nimeämätön lampi (0,16 hehtaaria), joka puolestaan mahdollisesti on keinolampi (luku 21). Alueen länsiosassa sijaitsee Pikku-Hanhinen (1,3 hehtaaria).

Tuotantoalueen pohjoisosissa kulkee useampia uomaverkostoon kuulumattomia kapeita jokiuomia (2–5 m) ja yksi päävirtausreittiin kuuluva, Kyyjärveen laskeva kapea jokiuoma (2–5 metriä), Ähtyrinpuro, sekä tuotantoalueen luoteisosassa oleva Lintupuro, joista kumpikin on Purohelmi-aineistossa arvioitu luonnontilaltaan heikentyneeksi (SYKE 2024), ja YVA-hankkeen maastokartoitusten yhteydessä vähän heikentyneeksi (luku 21 . Ähtyrinpuron kohdalla itse uoma on kuitenkin luonnontilainen tai sen kaltainen. Ähtyrinpuron ja siihen Ränssinalusnevalta laskevan haaran uoma Ähtyrinpuro ja Lintupuro laskevat Kyyjärveen. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen päivitetyn tuotantoaluerajauksen ulkopuolelle alueen luoteispuolella jää niin ikään Kyyjärveen laskeva Kapeapuro, joka kuitenkin on tuotantoalueen potentiaalisessa vaikutuspiirissä ojitusojien kautta. Tuotantoalueen eteläosassa Lieholammesta alkunsa saava Visapuro laskee Pääjärveen. Purohelmi-aineistossa (SYKE 2024) Visapuron luonnontilan on arvioitu olevan luokkaa voimakkaasti heikentynyt.

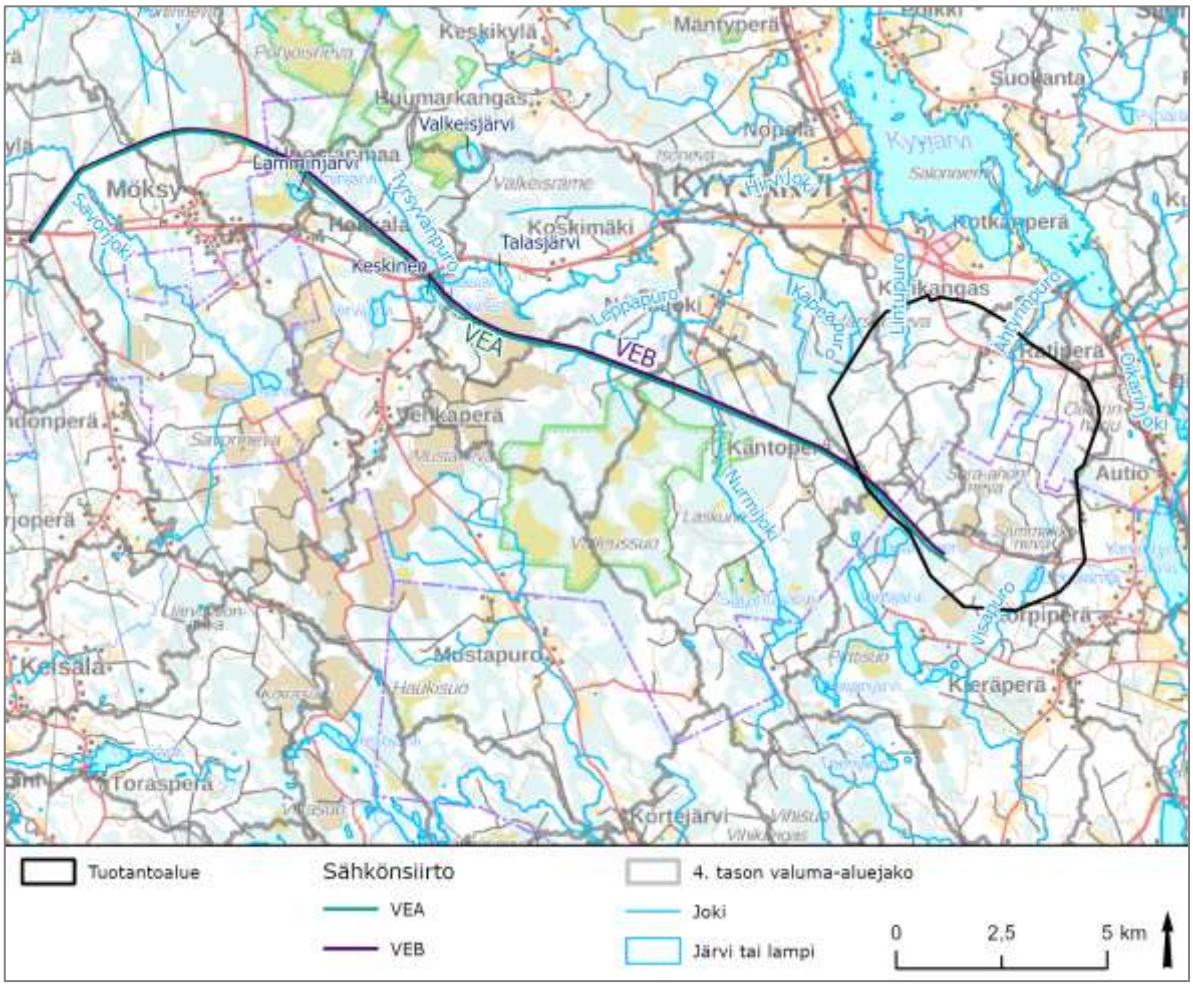
Lisäksi tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä tunnistettiin luontoselvityksissä kaksi noroa (tuotantoalueen länsipuolella sekä itäreunalla Suurisuolla).

Mataliin runsashumuksisiin järviin (MRh) luokiteltavan Kyyjärven, hyvin lyhytviipymäisiin järviin (Lv) luokiteltavan Kiminginjärven ja runsashumuksiin järviin (Rh) luokiteltavan Pääjärven ekologinen tila on viimeisimmän, vuosina 2012-2017 kerättyihin aineistoihin pohjautuvan arvion mukaan tyydyttävä (SYKE 2018). Kyyjärveen kohdistuu kuormituspaineita maa- ja metsätaloudesta sekä laskeumana, ja sen tilaluokitusta heikentävät koholla oleva veden kokonaisfosforipitoisuus sekä mm. sinileväesiintymät. Myös Kiminginjärvi on rehevöitynyt, mikä on havaittavissa koholla olevista klorofylli-*a*- ja kokonaistyppipitoisuuksista (SYKE 2018). Pääjärven ekologisen tilaluokan arvioon vaikuttaa ennen kaikkea biologisten muuttujien osittainen epävarmuus. Keskisuuriin turvemaiden jokiin (Kt) lukeutuvan Kyyjärvestä Kimiginjärveen laskevan Oikarinjoen ekologinen tila on tyydyttävä pääosin vesistörakentamisesta johtuen. Kiminginjärvestä Pääjärveen laskevan, niin ikään keskisuuriin turvemaisen jokiin luokiteltavan, Kiminginjoen ekologinen tila on hyvä. Em. järviä ja jokia ei luokitella voimakkaasti muutetuksi (SYKE 2018). Tuotantoalueen vesien tai tuotantoalueen ja edellä mainittujen järvien välisten virtavesien ekologista tilaa ei ole luokiteltu.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot (Kuva 20-2**Error! Reference source not found.**) ylittävät Hirvijoen (14.645_a02) kaksi päähaaraa ja itäiseen päähaaraan (Nurmijoki) laskevan Leppäpuron, sekä lähellä reittien länsipäätyä Vimpelinjoen (47.081_001) (tässä YVA-selostuksessa myös nimellä Savonjoki). Lisäksi reitit risteävät joidenkin voimakkaasti muutettujen purojen tai ojien kanssa. Hirvijoki kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin (Kt), ja sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi johtuen mm. koholla olevista veden ravinnepitoisuuksista sekä jokiuoman rakentamisesta. Sähkönsiirtoreittien ylityskohdassa puroympäristön luonnontilan arvioidaan olevan vähän heikentynyt, mutta uoma on luonnontilainen tai sen kaltainen (luku 21). Leppäpuro on Purohelmi-aineistossa (SYKE 2024) arvioitu luonnontilaltaan voimakkaasti heikentyneeksi tai suojeluarvoltaan vähäiseksi. Vimpelinjoki (Savonjoki) on niin ikään tyydyttävään tilaan luokiteltu keskisuuri turvemaiden joki, jonka tilaa heikentävät erityisesti korkeahkot ravinnepitoisuudet (SYKE 2018), ja uoman ympäristön luonnontila on sähkönsiirtoreittien kohdalla metsätalouden vuoksi heikentynyt, joskin uoma itsessään on luonnontilainen (luku 21).

Sähkönsiirtoreittien varrella lähellä Kyyjärven ja Vimpelin kuntarajaa, Lamminjärven luoteispuolella Huosianmaalla, on tunnistettu noro, jonka luonnontila on arvioitu vain vähän heikentyneeksi (luku 21). Lisäksi sähkönsiirtoreitit sivuavat joitakin lampia, joista alle 200 metrin etäisyydellä reittivaihtoehtojen keskilinjasta on Hirvijoen reitillä sijaitseva Keskinen (8,3 hehtaaria). Reitti sijoittuu kuitenkin lammen luusuan alapuolelle. Keskisen alapuolella koillisessa, Hirvijoen uomareittiä pitkin mitattuna noin 1800 metrin etäisyydellä voimajohtojen keskilinjasta, on Talasjärvi (21,8 hehtaaria).

Tuotantoalue ja suurin osa sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat Saarijärven reitin kalatalousalueelle. Sähkönsiirtoreittien länsiosa sijoittuu Järviseudun kalatalousalueelle. Tuotantoalueella on yksi sähkökoekalastusala Ähtyrinpurossa (Ähtyrinpuro, ylempi). Lähimmät sähkökoekalastusalat Tuotantoalueen ulkopuolella valumavesien reiteillä sijaitsevat Ähtyrinpurossa ja Visapurossa (SYKE Koekalastusrekisteri 2024). Tuotantoalueen koekalastusalalla ei saatu kumpanakaan pyyntivuonna (2014 ja 2018) saaliskaloja; alapuolisilla koekalastusaloilla tavatut lajit ovat olleet hauki, ahven, made ja taimen (SYKE Koekalastusrekisteri 2024). Näistä taimenta on havaittu Puukonjoen koekalastusalalla noin seitsemännen kilometrin etäisyydellä jokiuomaa pitkin tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa taimenen lisääntymisalueita.



Kuva 20-2. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella sijaitsevat vesistöt.

20.2 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infra-struktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt teiden, kaapelien, voimalapaikkojen ja voimajohtopylväiden rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Huuhtoutuvan aineksen mukana vesistöihin

kulkeutuu myös ravinteita, jotka voivat edesauttaa rehevöitymistä. Vastaavia vaikutuksia aiheutuu myös mahdollisesta maa-aineksen otosta ja maanläjityksestä. Kiintoaineen ja ravinteiden lisäksi maanrakennustöiden seurauksena vesistöön voi kulkeutua myös humusaineita. Näiden kaikkien kulkeutuminen ja laskeutuminen vesistössä riippuu muun muassa maaperän laadusta ja topografiasta, vesiuoman virtaamasta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi runsasvetisenä aikana samentuma leviää virtaamien kasvaessa kauemmas kuin vähävetisenä aikana. Ojien kaivaminen tai tukkeutuminen voi muuttaa vesien virtaussuuntia ja virtaamia. Vaikutukset ovat pääosin työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu kalaston kannalta merkityksellisten vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa tarkastellaan kahden hankevaihtoehdon (VE1: 24 voimalaa, VE2: 14 voimalaa) sekä kahden sähkönsiirtoreittivaihtoehdon (VEA: eteläpuolinen reitti, VEB: pohjoispuolinen reitti) vaikutuksia vaikutuspiirissä oleviin pintavesimuodostumiin ja kalastoon. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutuspiirissä olevien vesistöjen määrittelemisessä arvioitiin rakenteiden ja toiminnan sijoittumista vesistöjen valuma-alueille huomioiden valumavesien reitit sekä se, kuinka kauas reiteillä vaikutukset todennäköisesti yltävät.

Pintavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon ja Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) julkaisuja ja avoimia aineistoja, kuten Purohelmi-hankkeessa mallinnettuja luonnontilaisuusluokituksia. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitettiin hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla hyödyntäen Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Koekalastusrekisteristä saatavia saalistietoja.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hankkeen rakennustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkasteltiin hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 027.2.2).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona.

20.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 20-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee suurella varmuudella jo vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman resilienssi lisääntyvälle kuormitukselle erittäin vähäinen, esim. pieni pinta-ala tai virtaama, heikot laimenemisolosuhteet. Vesistössä tärkeitä, ympäristömuutoksille erityisen herkkien kalojen lisääntymisalueita (esim. lohikalat).

Vaikutuksen herkkyys	Alttius muutoksille
Suuri	Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee mahdollisesti jo vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman resilienssi lisääntyvälle kuormitukselle erittäin vähäinen, esim. pieni pinta-ala tai virtaama, heikot laimenemisolosuhteet. Vesistössä merkittäviä kalojen lisääntymisalueita.
Kohtalainen	Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta Vesimuodostuman resilienssi kuormitukselle kohtalainen, vesistön pinta-ala tai virtaama tarjoaa vähäistä enemmän puskurimekanismeja ja laimenemisvaikutusta Vesistössä esiintyy kalataloudellisesti tärkeitä ja/tai herkkiä lajeja, mutta se ei toimi näiden merkittävänä lisääntymisalueena
Vähäinen	Vesistön pysyvä ekologisen tai kemiallisen tilan heikkeneminen vaatii kohtalaista suurempaa ja/tai pitkäkestoista lisäkuormitusta Vesimuodostumalla on vahva resilienssi ja puskurimekanismeja kuormitusmuutoksille esim. suuren vesitilavuuden tai virtaaman vuoksi eikä vesistöön kohdistu entuudestaan voimakkaita ekosysteemin stabiliteettiin vaikuttavia paineita Vesistössä ei esiinny kalataloudellisesti tärkeitä ja/tai herkkiä lajeja merkittävässä määrin

Taulukko 20-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Vesistön selvä pilaantuminen fysikaalis-kemiallisilta tai hydrologis-morfologisilta osin. Vesistön luonnontila tuhoutuu suurella todennäköisyydellä. Kalojen lisääntyminen estyy, kokonaisia ikäluokkia tuhoutuu tai kaloihin kertyy todennäköisesti huomattavia määriä haitta-aineita.	Vaikutuspiirissä erittäin laaja-alaisesti ja/tai runsaasti vesistöjä	Pysyvä tai lähes pysyvä
Suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset vaikutukset vesistön fysikaalis-kemiallisiin tai hydrologisiin olosuhteisiin ovat merkittäviä. Vesistön luonnontila vaarantuu suurella todennäköisyydellä. Vesistön merkittävä rehevöityminen ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen heikkeneminen todennäköistä. Haitalliset kalastovaikutukset ovat laajamittaisia.	Vaikutuspiirissä suuri alue ja/tai paljon vesistöjä	Pitkäkestoinen tai hitaasti palautuva

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Kohtalainen kielteinen	Toiminta heikentää jonkin verran vesistön fysikaalis-kemiallista laatua tai hydrologisia olosuhteita. Vesistön luonnontilan vaarantuminen on mahdollista muttei väistämätöntä. Vesistön rehevöityminen ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen heikkeneminen mahdollista. Hankkeesta aiheutuu jonkin verran haittaa kalataloudellisesti tärkeille kalakannoille.	Vaikutuspiirissä melko suuri alue ja/tai monia vesistöjä	Melko lyhytaikainen tai kohtalaisen nopeasti palautuva
Vähäinen kielteinen	Toiminta voi aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vesistön fysikaalis-kemialliseen laatuun tai hydrologis-morfologisiin olosuhteisiin. Vesistön luonnontilan vaarantuminen on melko epätodennäköistä tai helposti estettävissä. Vesistön rehevöityminen vähäistä, ekologisen tai kemiallisen tilaluokan heikkeneminen toiminnan seurauksena epätodennäköisiä. Hankkeella voi olla vähäisiä haittavaikutuksia kalataloudellisesti tärkeisiin kalakantoihin.	Vaikutuspiiri pienialainen ja/tai käsittää vain yksittäisiä vesistöjä	Lyhytaikainen tai nopeasti palautuva
Ei muutosta	Ei vaikutusta vesiekosysteemiin eikä sen kalataloudelliseen arvoon	Merkityksetön	Ei lainkaan tai välittömästi palautuva
Myönteinen	Toiminta vähentää nykyisten kuormitustekijöiden vaikutusta vesistöihin tai parantaa niiden hydrologis-morfologista tilaa. Toiminta parantaa erityisesti ympäristömuutoksille herkän kalaston lisääntymis- ja elinolosuhteita.	Paikallinen tai laaja-alainen	Pitkäkestoinen

20.3 Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

20.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimahankkeessa merkittävimmät pintavesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennustöistä. Tuulivoimaloita ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ole suunnitteilla pintavesimuodostumien välittömään läheisyyteen. Topografiasta riippuen voimala-alueiden valmistelusta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin jäävät siten todennäköisesti vähäisiksi, ja korkeintaan vähäisiä määriä kiintoainetta saattaa huuhtoutua kaltevilta pinnoilta lähimpänä sijaitsevaan vesistöön.

Uomien kanssa risteävien uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden parannustyöt sekä maakaapeliojien kaivaminen ovat hankkeessa pääasialliset pintavesivaikutuksia aiheuttavat tekijät. Molemmissa hankevaihtoehdoissa Ähtyrinpuron ja siihen yhtyvän Ränssinalusnevan haaran ylittäviä uusia huoltoteitä rakennetaan kaksi, ja lisäksi Ähtyrinpuron itäisen haaran ylittävää tietä tullaan kunnostamaan. Kyseiset työt voivat aiheuttaa tilapäistä kiintoainekuormaa ja liettymistä Ähtyrinpuroon. Ylityskohdissa myös uomaan kohdistuu muutoksia riippuen ylityskohdan ja maakaapelin toteuttamistavasta. Muutokset ovat kuitenkin pienialaisia, ja luonnontilaa merkittävästi heikentäviä muutoksia voidaan suunnittelulla ja työmaaohjeistuksella välttää. Lieholammen, Visapuron tai Lintupuron läheisyyteen ei ole suunnitteilla uusia rakenteita, joten näihin kohdistuu korkeintaan vain hyvin vähäisiä vaikutuksia. Visapuron alapuolisiin vesistöihin ei arvioida ulottuvan vaikutuksia.

Ähtyrinpuroon kohdistuvasta kuormituksesta osa kulkeutuu mahdollisesti virtaveden mukana Kyyjärveen, mutta osa todennäköisesti sedimentoituu purouomiin eikä mahdollinen vaikutus järvessä ole todennäköisesti havaittava. Mahdollisella rakennusaikaisella kuormituksella ei arvioida olevan rehevöittävää tai muuten järven tilaa heikentävää vaikutusta edes paikallisesti.

Voimaloita tai uusia huoltoteitä ei ole suunnitteilla tuotantoalueella sijaitsevien pienten, alle yhden hehtaarin lampien (Sammakkolampi, Patamakankaan lampi) välittömään läheisyyteen (alle 200 metrin etäisyydelle) tai näiden yläpuolisiin rinteisiin, ja siten hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaaraa näiden tilan heikkenemiselle. Siten vesilain mukaisen luvan tai poikkeamisluvan hakemiselle ei alueen lampien osalta arvioida olevan tarvetta.

Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan kahteen noroon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä ne sijaitsevat etäällä (vähintään n. 1 km) suunnitelluista rakenteista kuten voimaloista ja huoltoteistä.

Tuotantoalueella on runsaasti ojitusojia, joiden kohdalla rakentaminen ja raskailla työkoneilla liikkuminen voi ojien tukkeutuessa jonkin verran paikallisesti muuttaa sadevesien virtaussuuntia nykyisestä. Koska ojat eivät ole luonnonmukaisia, muutosten ei kuitenkaan voida katsoa merkitsevän häiriötä alueen luontaiseen hydrologiaan. Nämä muutokset ovat jonkin verran laajamittaisempia VE1:ssä, jossa voimaloita ja huoltoteitä rakennetaan enemmän ja laajemmalle alueelle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat nykyisen voimajohtoreitin rinnalle, joten täysin uusia maastokäytäviä ei ole tarpeen raivata. Voimajohtoaukean leventäminen ja siihen liittyvät lisäraivaukset sekä työkoneilla liikkuminen voivat kuitenkin aiheuttaa jonkin verran kiintoainekuormaa reitin kanssa risteävään Hirvijokeen ja sen haaroihin sekä Vimpelinjokeen (Savonjokeen). Työt eivät merkittävästi heikennä itse uomien luonnontilaa, mutta vaikuttavat jonkin verran puroympäristöjen luonnontilaan. Muutokset nykytilaan eivät ole laaja-alaisia, mutta kasvillisuuden poisto uomien varsilta voi kuitenkin paikallisesti muuttaa jonkin verran pienten virtavesien elinympäristöä vaikuttamalla niiden ympärillä vallitsevaan mikroilmastoon sekä altistamalla uomien reunoja eroosiolle ja vähentämällä uomaan kulkeutuvan kasvi- ja eläinperäisen irtonaisen aineksen määrää.

Myös Huosianmaan noron ympäristöön voi kohdistua vaikutuksia. Vaihtoehdossa VEB (pohjoisempi reitti) reitin keskilinja sijoittuu alle 20 metrin etäisyydelle norosta, jolloin johtoaukea laajenee vähintään osittain noron alueelle ja muuttaa sen lähiympäristöä merkittävästi. Siten vaihtoehto VEB saattaa vaatia

vesilain mukaisen luvan tai poikkeamisluvan. Vaihtoehto VEA (eteläisempi reitti) ohittaa noron kauempaa eikä johtoaukeaa ole tarpeen laajentaa näiden alueelle.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kalastovaikutuksia. Puroihin kohdistuva kiintoainekuorma voi aiheuttaa veden tilapäistä samentumista, jolla voi olla joihinkin kaloihin hetkellisesti karkoittava vaikutus. Visapuron taimeniin ei arvioida aiheutuvan vähäisiäkään vaikutuksia, sillä puroon ei todennäköisesti kulkeudu lainkaan tai merkittävässä määrin kuormitusta tai hydrologisia muutoksia.

20.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Normaalitilanteessa tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon. Huoltoliikenteestä ja -töistä saattaa aiheutua esimerkiksi öljypitoisten vesien valumia sekä muita tieliikenteeseen yleisesti liittyviä päästöjä (mm. mikromuovit).

20.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen käyttöaikaiset vaikutukset pintavesiin ovat melko vähäisiä, kun voimajohtoreittien pintamaa on stabiloitunut ja eroosio tasaantunut johtoaukean kasvillisuuden poiston ja rakentamistöiden jälkeen. Mahdollinen raskaiden työkoneiden käyttö johtoaukean ylläpitotöiden yhteydessä (kasvillisuuden raivaus) saattaa lisätä ajoittain vähäisessä määrin pintamaan eroosiota ja valumia, mutta tästä aiheutuva mahdollinen kiintoainekuormitus vesistöihin on todennäköisesti vähäistä. Ylläpitotyöt kuten kasvillisuusraivaukset voimajohtoalueelta voivat pitää yllä pienvesistöjen paikallisesti muuttuneita habitaatteja ja mikroilmastoa.

20.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuotantoalueen sekä sähkönsiirtoreitin infrastruktuurin purkamisesta aiheutuu samankaltaisia, mutta mahdollisesti vähäisempiä vaikutuksia pintavesiin kuin rakentamisesta. Pintamaan eroosio voi tilapäisesti lisääntyä, mistä voi aiheutua vesistöihin kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka kuitenkin tasaantuu purkutöiden päätyttyä ja maan stabiloiduttua.

20.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 20-3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Tuotantoalueella ei ole täysin luonnontilaisiksi arvioituja puroja eikä rakentamisen kannalta keskeisellä paikalla sijaitsevia noroja. Tuotantoalueen vesistöjen tilan ei arvioida heikkenevän vähäisistä ympäristömuutoksista. Tuotantoalueella ei ole tiedossa ympäristömuutoksille herkkien kalalajien elinympäristöjä.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Hankkeen keskeiseen vaikutuspiiriin kuuluu vain muutamia vesistöjä. Ähtyrinpuroon kohdistuu jonkin verran rakentamisen aikaisia vaikutuksia.	**Vähäinen kielteinen muutos** Hankkeen keskeiseen vaikutuspiiriin kuuluu vain muutamia vesistöjä. Ähtyrinpuroon kohdistuu jonkin verran rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

	Muutokset ovat melko paikallisia ja palautuvat pääosin rakentamisvaiheen jälkeen. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan kalataloudellisesti merkittävien kalojen lisääntymisalueille.	Muutokset ovat melko paikallisia ja palautuvat pääosin rakentamisvaiheen jälkeen. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan kalataloudellisesti merkittävien kalojen lisääntymisalueille.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tilapäiset muutokset purouomissa ja vedenlaadussa mahdollisia kiintoainekuormasta johtuen. Muutokset eivät heikennä vesistöjen tilaa pitkällä aikavälillä. Kalastolle ei arvioida aiheutuvan haittaa. Vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tilapäiset muutokset lähinnä Ähtyrinpurossa mahdollisia kiintoainekuormasta johtuen. Muutokset eivät heikennä vesistöjen tilaa pitkällä aikavälillä. Kalastolle ei arvioida aiheutuvan haittaa. Vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa.

Taulukko 20-4. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Reitin varrella olevien purojen ja pikkujokien ympäristöt ovat reitin risteämiskohdasta luonnontilaltaan heikentyneitä, joskin uomat luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Reitin vaikutusalue on virtavesien kokonaispituuksiin ja virtaamiin nähden pieni.	**Vähäinen** Reitin varrella olevien purojen ja pikkujokien ympäristöt ovat reitin risteämiskohdasta luonnontilaltaan heikentyneitä, joskin uomat luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Reitin vaikutusalue on virtavesien kokonaispituuksiin ja virtaamiin nähden pieni. Reitillä sijaitsee yksi lähes luonnontilainen noro, jonka ympäristö muuttuisi voimajohtoaukean laajetessa merkittävästi.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Reitin varrella on vain muutama varsinainen pintavesimuodostuma (puroja/pikkujokia).	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vähäinen rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus mahdollista. Uomien habitaatin paikalliset muutokset mahdollisia toteuttamistavasta riippuen.	

20.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanketta ei toteuteta, tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutuspiirissä olevien vesistöjen tila kehittyy nykyiseen tapaan muun maankäytön kuten metsätalouden ja turvetuotannon sekä ilmastollisten tekijöiden vaikutuksesta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei merkittävässä määrin hidasta vesistöjen tilan heikkenemistä.

20.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuotantoalueella jatketaan metsätalouden ja turvetuotannon harjoittamista myös tuulivoimahankkeen toteutuessa, joskin voimalapaikkojen ympäristön raivaaminen vähentää hieman metsätalousalueen pinta-alaa (ks. luku 9 . Tuulivoimahankkeen aiheuttamat muutokset näihin maankäyttömuotoihin ovat kuitenkin vesistökuormituksen kannalta niin vähäiset, että sekä metsätalouden että turvetuotannon vesistökuormituksen voidaan katsoa pysyvän tuotantoalueella ennallaan. Tuulivoimahanke lisää rakentamis- ja purkuvaiheessa osaltaan jonkin verran läheisiin vesistöihin, etenkin tuotantoalueen puroihin, kohdistuvaa kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta. Toiminnan aikainen kuormitus on kuitenkin vähäistä ja muihin maankäyttömuotoihin nähden merkityksetöntä.

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentämisessä oleellista on eroosion ja kiintoainekuormituksen hallinta, pienvesistöjen habitaattien säilyttäminen sekä merkittävien hydrologis-morfologisten (esimerkiksi virtaamiin, virtaussuuntiin tai uomiin kohdistuvien) muutosten välttäminen.

Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi virtavesiuomien suojaamista tukkeutumiselta raskailla työkoneilla liikuttaessa sekä tiestön ja tuotantoalueen maakaapeleiden rakentamisen yhteydessä. Hankkeen vaikutuksia voidaan vähentää työmaaohjeistuksella ja välttämällä tarpeetonta pienvesikohteiden ylitystä tai kohteiden lähialueen muokkausta työmaakoneilla. Virtavesien ylityskohdissa virtaamamuutoksia voidaan ehkäistä silloilla ja oikein asennetuilla siltarummuilla siten, että patoamisvaikutusta ei synny.

Sähkönsiirtoreiteillä ilmajohdon pylvässijoittelulla voidaan jonkin verran vähentää eroosion ja sitä kautta kiintoaine- ja ravinnekuorman vaikutuksia vesistöihin. Tarpeettomia purojen ja muiden pienten vesien ylityksiä raskailla työkoneilla voidaan pyrkiä välttämään. Mikäli mahdollista, voidaan myös välttää raivaamasta matalakasvuista kasvillisuutta johtoaukealta purojen ja norojen läheisyydestä.

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikana voi laitteiden rikkoutumisen yhteydessä päätyä maaperään ja sen kautta vesistöihin työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin varaudutaan ohjeistuksella ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kaikista hankkeen vaikutuspiirissä olevista vesistöistä ei ole saatavilla kattavasti tietoa esimerkiksi vedenlaadusta nykytilan ja herkkyyden määrittämiseksi tarkasti. Hankkeesta aiheutuvien muutosten vähäisyys huomioiden tällä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin luotettavuuteen.

20.8 Yhteenveto

Hankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä sekä maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, tässä tapauksessa pääasiassa puroihin. Suorimmat vaikutukset aiheutuvat uomien kanssa risteävien uusien teiden sekä maakaapeleiden rakentamisesta, kasvillisuuden raivauksesta pienten vesistöjen ympäriltä sekä raskailla työkoneilla liikkumiseen liittyvästä pintamaan lisääntyvästä eroosiosta. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Hankkeesta aiheutuva kuormitus pintavesiin rajoittuu pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä hanke lähtökohtaisesti kuormita vesistöjä käyttöaikana. Hankkeen vaikutuspiirissä ei myöskään ole kovin runsaasti pintavesimuodostumia.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Sen ei arvioida muodostavan merkittävää kuormituslähdettä vesistöjen valuma-alueilla pitkällä aikavälillä muun maankäytön kuten

metsätalouden ja turvetuotannon ohella. Pysyvää merkittävää haittaa ei arvioida aiheutuvan pintavesien ekologiselle tilalle, luonnontilalle tai kalastolle, kun huomioidaan haittavaikutusten lieventämiskeinot.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintavesiin ja kalastoon

- Pintavesiin kohdistuvat haittavaikutukset ovat rakentamisaikaisia ja pääosin vähäisiä
- VE1 (24 voimalaa) voi aiheuttaa jonkin verran laaja-alaisempia, joskin kokonaisuutena myös vähäisiä, vaikutuksia kuin VE2 (12 voimalaa)
- Hankkeen ei arvioida merkittävästi vaarantavan vesilain mukaisten pintavesikohteiden luonnontilaa tai edellyttävän vesilain mukaista lupamenettelyä lukuun ottamatta sähkönsiirtovaihtoehtoa VEB, jossa voimajohtoalue ulottuu luonnontilaisen noron ympäristöön
- Hankkeen ei arvioida aiheuttavan haittaa kalastolle

Taulukko 20-5. Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

21 Kasvillisuus ja luontotyypit

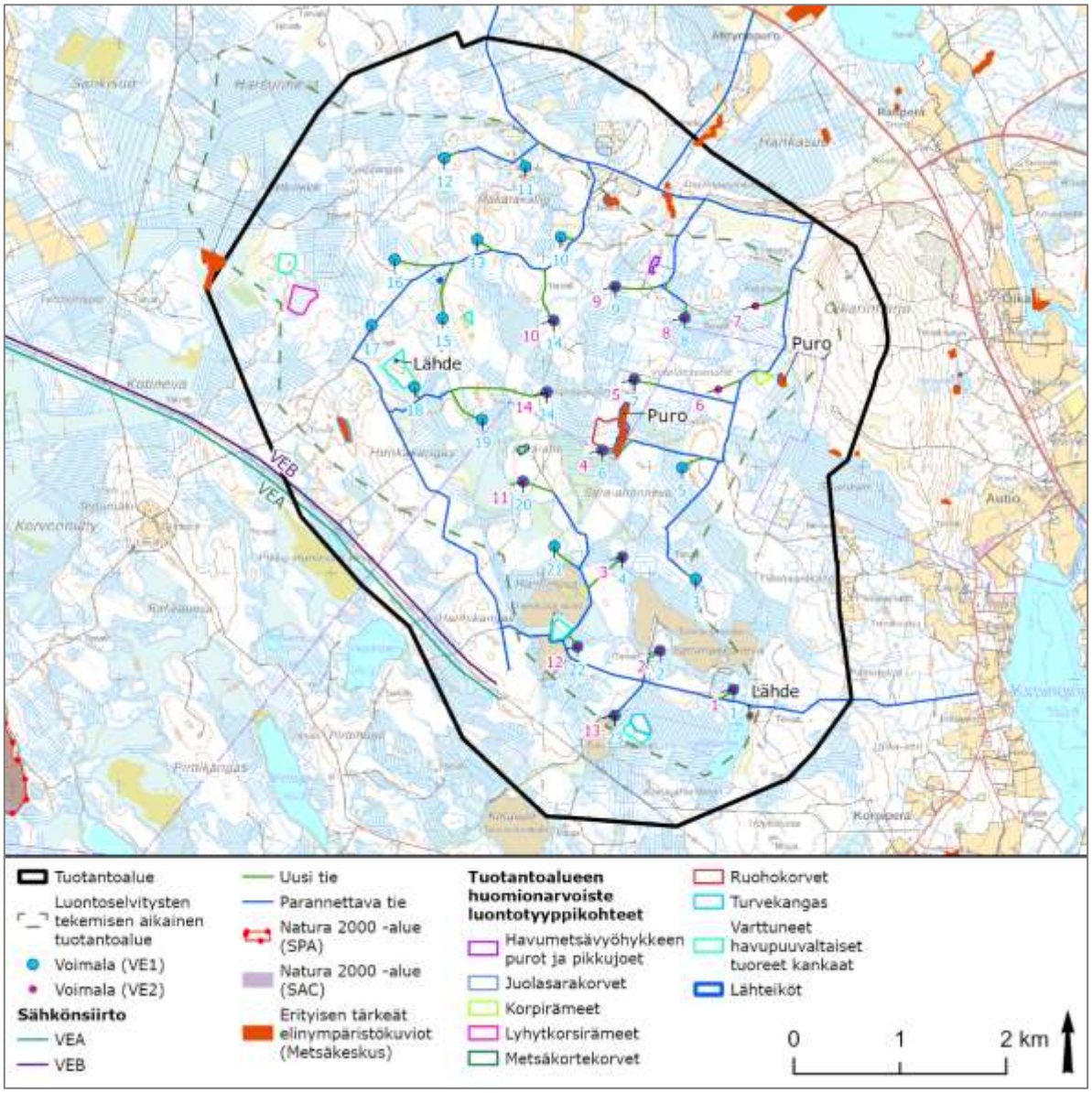
21.1 Luonnonympäristön yleispiirteet

Kasvimaantieteellisessä jaottelussa Karstulan-Kyyjärven alue sijoittuu keskiboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle Pohjanmaa-Kainuun länsiosan alavyöhykkeelle. Keskiboreaalinen Pohjanmaan-Kainuun vyöhyke on havumetsävyöhykkeen sydänvyöhyke ja samalla suuri vaihettumisvyöhyke Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Alueelle ovat luonteenomaisia sekä eteläiset että pohjoiset kasvilajit ja kasvillisuustyypit. Soita on hyvin runsaasti. Länsi-Suomessa keskiboreaaliselle vyöhykkeelle sijoittuu Suomenselän alue. Suomenselkää luonnehditaan usein karuksi ja laakeaksi alueeksi. Maaston suhteelliset korkeuserot jäävät yleensä alle 20 metriin. Mänty on keskiboreaalisessa kasvillisuusvyöhykkeessä kuusta yleisempi. Metsämaat Suomenselän alueella ovat pääosin karuja puolukkatyypin männikkökankaita (Kalliola 1973).

Luontoselvitykset hanketta varten tehtiin vuonna 2020. Tuotantoalue on kuitenkin muuttunut luontoselvitysten jälkeen. Tehtyjen luontoselvitysten perusteella tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä ja sille sijoittuu runsaasti mäntyvaltaisia kasvatusmetsikköjä. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Metsät ovat iältään pääasiassa nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Luonnontilaisen kaltaisia eri-ikäisrakenteisia ja vanhoja metsäkuvioita esiintyy hyvin vähän ja nämäkin pienialaisina, pirstaleisina kuvioina. Alueella on vain vähän lahopuuta. Tuotantoalueella sijaitsee runsaasti metsäojitettuja soita. Suuret suot on pääosin ojitettu, mutta alueella on myös yksittäisiä pieniä ojittamattomia soita. Tuotantoalueen eteläosassa sijaitsevat Sara-ahonnevan, Hanhinevan ja Sammakkonevan turvetuotannossa olleet alueet, joista ainakin Sammakkoneva on siirtynyt jälkihoitovaiheeseen. Tuotantoalueelle sijoittuu neljä lampea; Lieholampi, Sammakkolampi, Pikku-Hanhinen sekä Patamakankaan alueella oleva nimetön lampi.

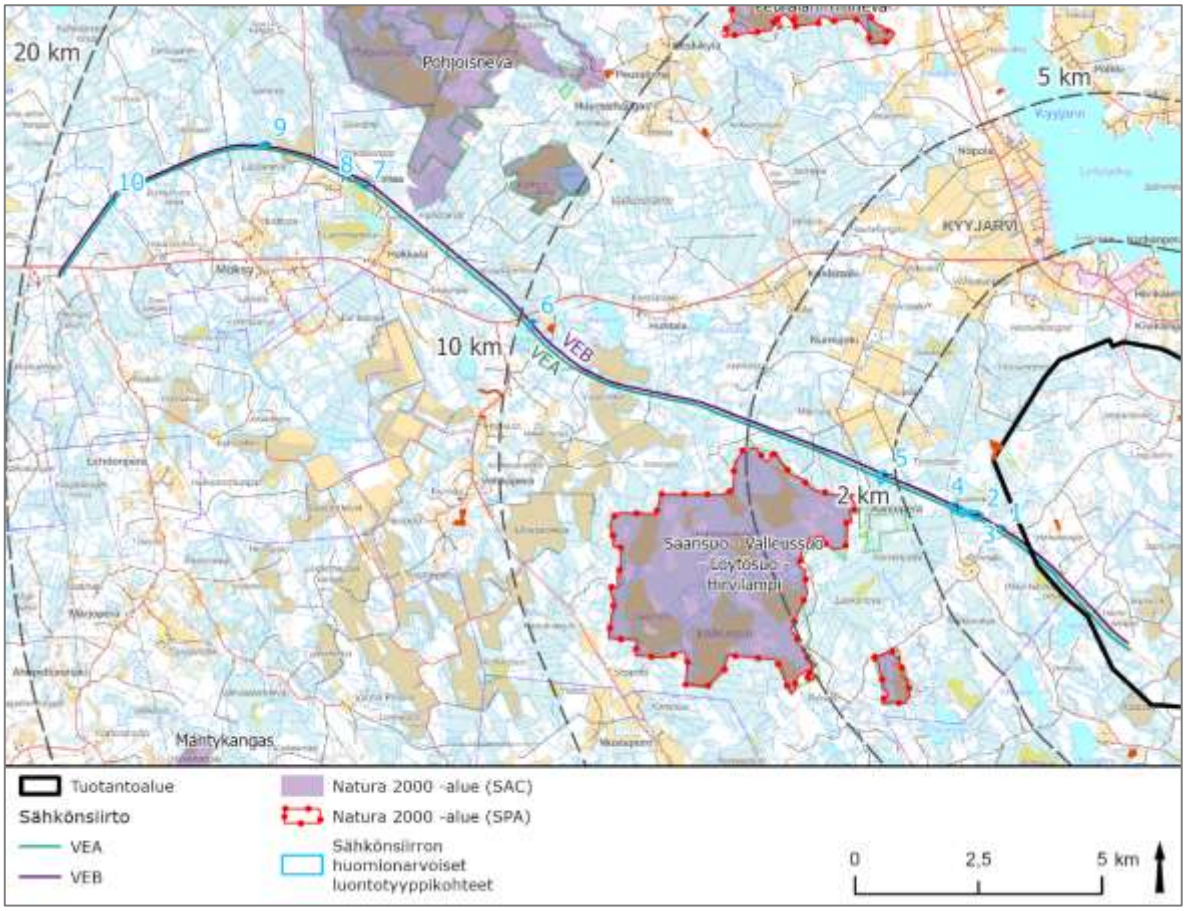
Tuotantoalueen huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin lukeutuu vesilain toisen luvun 11 §:n vesiluontotyyppejä, metsälakikohteita sekä Etelä-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja luontotyyppejä. Vesilain nojalla suojeltuja alle yhden hehtaarin luonnontilaisia tai sen kaltaisia lampia sijoittuu tuotantoalueelle yksi; Sammakkolampi. Patamakankaan alueen nimetön lampi on vanhojen karttojen perusteella keinolampi. Lähteitä havaittiin maastotöiden yhteydessä kaksi. Lieholammen pohjoisrannan läheisyydessä on lisäksi Metsäkeskuksen metsälakikohteena rajaama lähde. Tuotantoalueella on useita luonnontilaisia tai sen kaltaisia purouomien osia, jotka ovat puustoisia korpi- ja metsäympäristöjä. Osan näistä Metsäkeskus on rajannut metsälakikohteina. Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiin (EN) luontotyyppeihin kuuluvat tuotantoalueelta tunnistetut ruohokorpi, juolasarakorpi, metsäkortekorpi sekä korpiräme. Nämä kohteet ovat tosin ainakin osittain ojitettuja ja siten muuttuneita. Muita uhanalaisia luontotyyppejä edustavat vaarantuneiksi (VU) luokitellut tuotantoalueelta tunnistetut lyhytkorsiräme sekä varttuneet havupuuvaltaiset tuoreen kankaan kuviot, joita sijoittuu eri osiin tuotantoaluetta (Kuva 21-1). Osa uhanalaisista suotyyppikuvioista on määritetty Metsäkeskuksen aineistoissa myös metsälain 10 §:n monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. YVA-selostusvaiheen tuotantoalueerajauksen alueelle sijoittuu yhteensä 15 Metsäkeskuksen erityisen tärkeinä elinympäristöinä rajaamaa kohdetta (kahdeksan puroa, kaksi lähdettä, kaksi vähäpuustoista suota, kaksi noroa sekä yksi kostea lehto) (Kuva 21-1).

Tuotantoalueen yleisin metsätyyppi on variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahko kangas. Puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuore kangas on tuotantoalueella myös yleisenä. Variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta esiintyy selvitysalueella pienialaisesti ja metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyypin (GOMT) lehtomaista kangasta esiintyy paikoitellen.



Kuva 21-1. Metsäkeskuksen erityisen tärkeät elinympäristöt, Natura 2000 -alueet ja luontoselvitysten yhteydessä määrittelyt huomionarvoiset luontotyyppikohteet tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreittien ympäristö on pääosin talousmetsien ja ojitettujen soiden vallitsemaa. Metsät ovat enimmäkseen kuivahkoja (EVT) tai tuoreita kankaita (VMT). Ojitettujen soiden lisäksi sähkönsiirtoreitin varrella on myös yksittäisiä ojittamattomia suoalueita. Sähkönsiirtoreitin varrelta rajattiin kymmenen huomionarvoista kohdetta (Kuva 21-2). Kaikista kohteista viisi on suoluontotyyppejä, kaksi metsäluontotyyppejä, yksi lähteikkö, yksi erityisen tärkeänä elinympäristönä rajattu metsälain 10 §:n mukainen vedenjuoksu-uoman lähiympäristö sekä yksi uomaltaan luonnontilainen mutta muuten ympäristöltään muuttunut puroympäristö. Kohteiden uhanalaisuusluokat perustuvat uhanalaisluokitukseen Etelä-Suomessa.



Kuva 21-2. Metsäkeskuksen erityisen tärkeät elinympäristöt, Natura 2000 -alueet ja luontoselvitysten yhteydessä määrittelyt huomionarvoiset luontotyyppikohteet sähkönsiirronreiteillä ja niiden välittömässä läheisyydessä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle sijoittuu suoluontotyypeistä kolme lyhytkorsirämettä (VU), luhtaneva (VU) sekä isovarpuräme (VU). Lyhytkorsirämeet on arvioitu edustavuudeltaan kohtalaiseksi tai heikoksi, ja ovat ojitusten muuttamia. Luhtaneva on edustavuudeltaan hyvä, isovarpuräme puolestaan heikko. Sähkönsiirtoreitin itäosiin sijoittuvat kaksi lyhytkorsirämettä ja luhtaneva ovat osa Kotinevan laajempaa suokokonaisuutta. Sähkönsiirtoreitin keskiosiin sijoittuva edustavuudeltaan heikko Niskakankaan lyhytkorsiräme on Lamminjärven pohjoispuolelle sijoittuvan suoalueen reunaräme, joka on ojitusten kuivattama. Kivennäismaiden luontotyypeistä huomionarvoisiksi arvioitiin kaksi varttunutta havupuuvaltaista tuoreen kankaan (VU) kuviota. Kohteet ovat pienialaisia ja edustavuudeltaan kohtalaisia. Sähkönsiirtoreitin keskiosiin sijoittuu molemmin puolin nykyistä voimajohtoa rakenteeltaan monipuolinen ja lahopuustoltaan runsas purovarsimetsä. Tämän luontotyypiltään havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin (EN) kuuluvan puron ympäristön Metsäkeskus on rajannut metsälain 10 §:n kohteena. Sähkönsiirtoreitin keskiosissa Huosianmaan alueella sijaitsee myös lähteikkö ja siitä virtaava noro, jotka ovat vesilain kohteita. Sähkönsiirtoreitin länsiosissa sijaitsee Savonjoki, jonka ympäristö on hoidettua tuoreen kankaan talousmetsää, mutta jonka uoma luonnontilainen tai sen kaltainen.

Taulukko 21-1. Yhteenveto sähkönsiirtoreittien huomionarvoisista luontotyyppikohteista.

Kohde	Luontotyyppi / Elinympäristö	Uhanalaisuus	Edustavuus / muu luokitus
1. Leppäahontien varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	EN	Kohtalainen. Muuten edustava, mutta pienialainen varttunut metsäkuvio. Ympäröivät alueet nuorta talousmetsää.
2. Kotinevan itäinen lyhytkorsiräme	Lyhytkorsiräme	VU	Kohtalainen. Puustoa harvennettu eikä täysin luonnontilainen.
3. Kotinevan luhtaneva	Luhtaneva	VU	Hyvä. Melko luonnontilainen luhtainen suoympäristö. Pohjois- ja etenkin eteläpuolella tosin tiheästi ojituksia.
4. Kotinevan läntinen lyhytkorsiräme	Lyhytkorsiräme	VU	Kohtalainen. Puustoa harvennettu sekä johtoaukean pohjois- että eteläpuolella. Ympäröiviä soita tiheästi ojitettu.
5. Julkkuharjun ojitettu isovarpuräme	Isovarpuräme	EN	Heikko. Pienialainen ja ojitusten muuttama. Ominaispiirteitä kuitenkin vähäisesti jäljellä.
6. Keskisen puroympäristöt	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	VU	Hyvä. Puroa reunustaa etenkin voimajohdon pohjoispuolella edustava metsäalue, jossa monipuolinen puusto. Metsäkeskuksen rajaama metsälakikohde.
7. Niskakankaan lyhytkorsiräme	Lyhytkorsiräme	VU	Heikko. Ojitusten muuttama.
8. Huosianmaan lähde	Lähteikkö	NT	Hyvä. Talousmetsän ympäröimä lähde, josta vesi purkautuu tihkupintana ja norona. Metsälakikohde ja vesilakikohde.
9. Lammaskankaan varttunut tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	VU	Kohtalainen. Melko pienialainen metsäkuvio, jonka puusto on melko edustava, mutta alueella merkkejä vanhoista hakkuista.
10. Savonjoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Kohtalainen. Luonnontilainen uoma, mutta ympäröivä metsä hoidettua talousmetsää.

21.2 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Ennen luontoselvitysten maastokäyntejä pyydettiin tiedot uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien rekisteristä (Keski-Suomen ELY-keskus 2020). Uhanalaistietojen perusteella luontoselvityksen aikaisen tuotantoaluerajauksen sisällä ei ollut tiedossa olevia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymiä. Uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista tehtiin YVA-selostusvaiheessa aineistopyyntö Suomen lajitietokeskuksen laji.fi-palvelussa (aineistopyyntö 21.3.2024). Näiden aineistojen perusteella YVA-selostusvaiheen tuotantoaluerajauksen alueelle sijoittuu havaintoja yhdestä valtakunnallisesti vaarantuneesta (VU) ja kolmesta silmälläpidettävästä (NT) kasvi- tai sammallajista sekä yhdestä silmälläpidettävästä (NT) jäkälälajista.

Vuoden 2020 maastoinventoinneissa ei havaittu uhanalaisia kasvilajeja. Sara-ahon alueella havaittiin yksi silmälläpidettävä (NT) laji, kissankäpälä (*Antennaria dioica*) sekä yksi rauhoitettu laji, valkolehdokki

(*Platanthera bifolia*), jonka uhanalaisuusluokka on elinvoimainen (LC). Valkolehdokkia havaittiin useita yksilöitä kahdessa eri sijainnissa, kissankäpälää noin 30 yksilöä vanhalla ajouralla.

Sähkönsiirtoreittien tiedot uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista tilattiin Suomen lajitietokeskuksesta (laji.fi -palvelu, 10.9.2021), eikä em. lajeista ole havaintoja 100 metrin etäisyydellä nykyisestä voimajohdosta. Uhanalaisia tai rauhoitettuja lajeja ei myöskään havaittu maastotöiden yhteydessä. Sähkönsiirtolinjan uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista tehtiin YVA-selostusvaiheessa aineistopyyntö Suomen lajitietokeskuksen laji.fi-palvelussa (aineistopyyntö 21.3.2024)

21.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

21.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen häviämisestä voimalapaikkojen perustusten, huoltoteiden sekä sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja lisää reunavaikutusta 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. Luonnonympäristöissä vaikutukset ovat kuitenkin yleensä kielteisiä ja positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleensä jo entuudestaan yleisiin ja runsaisiin lajeihin. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas esim. peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle mm. pienilmastovaikutusten kautta (Bentrup 2008). Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka edelleen voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Uusien voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin voimalapaikkojen rakentamisesta. Voimajohtoaukea muuttuu puuttomaksi ja aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutusta. Pysyviä vaikutuksia voi aiheutua lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Sähkönsiirtoreitillä voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin voimajohtoaluetta levennetään noin 30 m. Tältä alueelta puusto poistetaan.

21.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvitysten lähtöaineistona on käytetty muun muassa otetta ympäristöhallinnon uhanalaisten lajien rekisteristä (Keski-Suomen ELY-keskus 2020), Suomen lajitietokeskuksen tietoja (laji.fi -palvelu), Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (OIVA-palvelu ja Corine), Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoja (Valtakunnallisen metsieninventoinnin aineistot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Ennen maastokäyntejä tehtiin ilmakuva- ja puustotulkinta sekä valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta, joilla rajattiin tarkemmin inventoitavat alueet. Lisäksi käytiin läpi tuotantoalueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita. Lähtötietojen perusteella luontoselvityksen maastoinventoinnit kohdennettiin erityisesti alueille, jotka on tunnistettu luontoarvoiltaan potentiaalisimmiksi. Huomionarvoiset kohteet jaettiin inventointien perusteella arvoluokkiin, kuvattiin ja rajattiin paikkatietomuotoon.

Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutti FM Jussi-Pekka Manner Sitowise Oy:stä kesä-elokuussa 2020. Maastotyöt kohdennettiin suunnitelluille voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin.

Maastoinventoinnissa kartoitettiin selvitysalueen kasvillisuus yleispiirteisesti sekä alueen luontotyypit. Pääpaino oli selvittää selvitysalueella mahdollisesti esiintyvät luonnonsuojelulain ja vesilain luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit sekä muut huomionarvoiset luonnonympäristön kohteet.

Metsäkeskus on kartoittanut metsälain 3 luvun 10 §:n tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintymistä alueella jo aiemmin. Näitä kohteita tarkistettiin maastoinventointien yhteydessä (paino kuitenkin vuoden 2018 luokittelun mukaisissa uhanalaisissa luontotyypeissä, jotka kattavat keskeiset metsälain kohteet). Metsälakikohteet sisältyvät pääsääntöisesti uhanalaisiin luontotyyppeihin.

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutti FM Jussi-Pekka Manner Sitowise Oy:stä lokakuussa 2021. Maastotyöt kohdennettiin suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrelle lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin, noin 100 m etäisyydelle saakka nykyisen voimajohdon kummallekin puolelle. Maastotöissä kartoitettiin kasvillisuus yleispiirteisesti sekä selvitettiin sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuvat luonnonsuojelu-, vesi- ja metsälain luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit sekä muut huomionarvoiset luonnonympäristön kohteet.

Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien varrella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Kontula ym. (2018) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – julkaisun osia 1 ja 2.

Raportit tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien luontoselvityksistä on esitetty liitteissä 5 ja 6. Luontoselvitysten tuloksia on jo otettu huomioon hankkeen suunnittelussa, jotta kasvillisuudelle ja luonnolle aiheutuva haitta jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Vaikutusarvioinnin tulosten myötä YVA-selostuksessa voidaan edelleen esittää voimaloiden, huoltotiestön tai sähkönsiirron rakenteiden siirtämistä luonnon kannalta vähempiarvoisemmalle sijainnille. Arvokkaiden kohteiden kohdalla arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Tuulivoimahankkeesta ja ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia metsän rakenteeseen tarkastellaan maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on se, muuttaako tuulivoimahanke oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin.

21.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 21-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on useita (tai laaja-alaisia) luonnonsuojelulain suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja, luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Vaikutusalueella on suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen lajin populaatiosta.	Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva) Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja. Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja.	Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus hyvä/kohtalainen. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä tai vesilailla suojeltuja kohteita. Vaikutusalue on osaksi luonnontilaista.	Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen. Alue on osaksi luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.
Vähäinen	Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja sekä luontotyyppejä ja Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määriteltyjä luontotyyppejä tai metsälailla suojeltuja kohteita.	Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).

Taulukko 21-3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen Muutos heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppejä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee	Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia.	Vaikutus on erittäin pitkäaikainen ja palautumaton tai erittäin hitaasti palautuva.
Suuri kielteinen	Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen Muutos yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti useiden luontotyyppien edustavuutta	Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia.	Vaikutus on pitkäaikainen ja hitaasti palautuva.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Kohtalainen kielteinen	Muutos luonnonympäristössä alueen ekosysteemien säilyessä	Paikallisia muutoksia.	Vaikutus kestää vuodesta useisiin vuosiin. Vaikutus on palautuva.
Vähäinen kielteinen	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan	Vaikutukset kohdistuvat tuotantoalueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä.	Vaikutus on lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia		
Myönteinen			

21.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

21.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia kohdistuu yksittäisiin tuotantoalueen huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin. Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltotiet sijaitsevat lähimmillään noin 20 metrin etäisyydellä huomioitavista luontotyyppikohteista.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suoria vaikutuksia kohdistuu voimalapaikan kuusi (VE1) ja neljä (VE2) pohjoispuolen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan Ränssinalusnevan ruohokorpeen, joka on Etelä-Suomessa erittäin uhanalainen (EN) luontotyyppi. Kohde supistuu voimalan rakentamisen ja seurauksena. Voimalalle johtava uusi tielinjaus ja maakaapelointi myös lävistävät Ränssinalusnevan korven itäosiin sijoittuvan havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin lukeutuvan puron, joka on Etelä-Suomessa erittäin uhanalainen (EN) luontotyyppi. Kohde on myös metsälakikohteena rajattu. Tiestön ja maakaapelin rakentaminen tällä kohteella voi vaatia vesilain mukaista lupaa. Huoltotien ja maakaapelin rakentaminen myös muuttavat ojituksista huolimatta melko edustavana säilyneen Ränssinalusnevan ruohokorven vesitaloutta. Vaihtoehdossa VE1 voimalalle 15 johtavan huoltotien länsipuolelle tuotantoalueen luoteisosissa sijoittuu noin 35 metrin etäisyydelle lähde, joka on merkitty myös maastokartalle. Huoltotien rakentaminen todennäköisesti vaikuttaa lähteeseen sen luonnontilaa heikentävästi. Lähteiköt ovat Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisia (EN) ja myös vesilain suojelemia luontotyyppejä. Niiden luonnontilan muuttaminen vaatii vesilain mukaista lupaa. Tuotantoalueen pohjoisosiin Pietari Brahentien varrelle sijoittuu metsäkeskuksen metsälakikohteena rajaama puroympäristö. Kyseinen Ähtyrinpuro on myös maastokartan perusteella luonnontilainen tai sen kaltainen mutkitteleva purouoma. Maakaapelin kaivaminen muuttaa purouomaa molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Voimalan 18 luoteispuolella noin 50 metrin päässä sijaitseva varttunut havupuuvaltainen tuoreen kankaan metsäkuvio voi pienialaisesti supistua voimalapaikan raivauksesta ja voimalan rakentamisesta vaihtoehdossa VE1. Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat ovat Etelä-Suomessa vaarantunut (VU) luontotyyppi. Kyseisen metsäkuvion pohjoisosissa sijaitsevaan lähteeseen voimalan rakentamisella ei ole vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden 20 ja 24 välille rakennettava maakaapeliyhteys hävittää silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän ja elinvoimaisen (LC), mutta rauhoitetun valkolehdokin esiintymän. Vaihtoehdossa VE 2 samainen maakaapeliyhteys on voimaloiden 11 ja 14 välillä.

Huomionarvoisia kohteita sijoittuu paikoin parannettavien nykyisten teiden välittömään läheisyyteen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Näitä ovat Veteläsuonahon ja Oikarinharjun välisellä

alueella sijaitseva korpiräme sekä Hanhinevan turvetuotantoalueen eteläpuolella, voimaloilta 22 (VE 1) ja 12 (VE2) 150 metriä luoteeseen, sijaitseva metsäkuvio. Erityisesti korpirämeeseen voi tien rakentamisen aikana kohdistua haitallisia vaikutuksia ja kohteen ohittavaa tietä tulisi leventää tien pohjoispuolelle poispäin korpirämeestä.

Epäsuorista vaikutuksista hankkeen rakentamisvaiheessa tulee kyseeseen lähinnä rakennettavien alueiden reunavaikutus. Voimalapaikkojen tilavaraus on noin hehtaarin ja etenkin puustoisten huomionarvoisten kohteiden läheisyyteen sijoittuvat voimalat voivat aiheuttaa reunavaikutusta. Reunavaikutus vaikuttaa heikentävästi ainakin voimaloiden kuusi (VE1) ja neljä (VE2) pohjoispuolelle sijoittuvaan Ränssinalusnevan ruohokorpeen sekä voimalan 18 (VE1) luoteispuolelle sijoittuvaan varttuneeseen havupuuvaltaiseen tuoreeseen kankaaseen. Muissa osissa tuotantoaluetta reunavaikutus arvioidaan vähäiseksi voimalapaikkojen, huoltoteiden ja huomionarvoisten luontotyyppikohteiden välisen etäisyyden vuoksi. Uusilla huoltoteillä ei arvioida olevan (esim. pintavalunnan muutosten kautta) muita vaikutuksia luontotyyppikohteisiin voimalan 15 (VE1) ja voimaloiden kuusi (VE1) ja neljä (VE2) huoltotietä lukuun ottamatta.

Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja on vaihtoehtoa VE2 enemmän, ja samalla myös vaikutukset huomioitavien luontokohteiden kannalta ovat suuremmat tässä hankevaihtoehdossa. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset kuitenkin arvioidaan kohtalaisiksi.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa VEA ja VEB kymmenen huomionarvoista kohdetta sijoittuu sähkönsiirtoreitin varrelle. Molemmat vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, VEA voimajohdon etelä- VEB voimajohdon pohjoispuolelle. Kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuu neljä huomionarvoista kohdetta, eteläpuolelle yksi. Kohteista viisi ulottuu sekä nykyisen voimajohdon pohjois- että eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitille sijoittuvista kohteista viisi on harva- tai vähäpuustoisia rämeitä tai nevoja ja osittain muuttuneita suoympäristöjä, joissa nykyisen voimajohtoalueen avoimen alueen leventämisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Nykyisen voimajohdon rinnalle rakennettava voimajohto leventäisi avointa voimajohtoaluetta noin 19–35 metrillä. Vaihtoehdossa VEB voimajohdon sijoittamisella ja johtoalueen leventämisellä nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle olisi suuria kielteisiä vaikutuksia kahdelle kohteelle: Keskisen puroympäristöille (kohde 6) ja Lammaskankaan varttuneelle tuoreelle kankaalle (kohde 9). Jälkimmäisellä kohteella havaittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä äärimmäisen uhanalainen (EN) hömötiainen. Näillä kohteilla voimajohtoalueen levennyksen takia kuvioista hakattaisiin merkittävä osuus. Voimajohdon rakentamisesta ja johtoalueen leventämisestä nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle voi olla epäsuoria kielteisiä vaikutuksia Huosianmaan lähteeseen ja siitä purkautuvaan noroon (kohde 8). Kohteet sijaitsevat noin 35 metrin etäisyydellä nykyisen johtoalueen reunasta ja puuston raivaus johtoaukealta voi muuttaa kohteiden pienilmastoa. Leppäahontien varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (kohde 1) supistuisi pienialaisesti, mikäli sähkönsiirto rakennetaan nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Rakentamisen vaikutus tähän kohteeseen on kuitenkin vähäinen, sillä se on jo entuudestaan hyvin pienialainen ja reunavaikutuksen heikentämä kohde. Vaikutukset puustoltaan harvennettuun Kotinevan itäiseen lyhytkorsirämeeseen (kohde 2) ovat myös vähäiset kielteiset voimajohdon sijoittuessa nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle.

Kotinevan luhtanevaan (kohde 3) kohdistuvissa vaikutuksissa ei ole eroja voimajohdon sijoittamisessa nykyisen voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle. Kohteeseen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, mikäli pylväspaikat sijoitetaan riittävälle etäisyydelle kohteesta. Kotinevan läntisellä lyhytkorsirämeellä (kohde 4) ja Julkkuharjun ojitetulla isovarpurämeellä (kohde 5) ei myöskään ole eroja vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä. Näillä kohteilla avosuo-osuus laajenee puuston poiston seurauksena, ja vaikutukset näihin kohteisiin ovat vähäisiä. Kohteet ovat jo entuudestaan muuttuneita eikä voimajohdon rakentaminen muuta niitä merkittävästi. Voimajohdon sijoittaminen nykyisen voimajohdon eteläpuolelle muuttaa Keskisen puroympäristöä (kohde 6), johon kohdistuvat vaikutukset ovat suuria kielteisiä. Puroympäristö ei nykyisen voimajohdon eteläpuolella tosin ole yhtä edustava kuin pohjoispuolella. Kohde on kuitenkin Metsäkeskuksen rajaama erityisen tärkeä elinympäristö. Niskakankaan lyhytkorsirämeeseen (kohde 7) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ojitusten seurauksena voimakkaasti muuttuneen kohteen ominaispiirteitä on hyvin vähän jäljellä, eikä voimajohtoalueen leventäminen rakentamisen myötä vaikuta kohteeseen heikentävästi. Voimajohdon

rakentamisella ja johtoalueen leventämisellä ei myöskään ole kielteisiä vaikutuksia Savonjokeen (kohde 10), sillä Savonjokea ympäröivät metsät ovat nykyisten voimajohtojen ympäristössä käsiteltyä talousmetsää, eikä ilmajohtona toteutettava sähkönsiirto muuta puron uomaa. Kokonaisuutena vaihtoehdon VEB kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VEA vaikutukset. Molemmilla vaihtoehdoilla vaikutusten merkittävyys on kuitenkin vähäinen.

21.4.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Metsäalueet pirstoutuvat ja kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta rakentamisvaiheessa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä tuulivoimahankkeen parantuneen tieverkoston myötä mahdollisesti lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Lisääntynyt ihmistoiminta voi aiheuttaa paikoin metsänpohjan kulumista. Tuotantoalueelle sijoittuu nykytilassakin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantumisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen. Kummastakaan hankevaihtoehdosta VE 1 ja VE 2 ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

21.4.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitillä voimajohtoaluetta pidetään avoimena ja puustoa säännöllisesti raivataan. Maankäyttöön liittyy rajoitteita ja sähkönsiirtoreitin rakenteita huolletaan tarvittaessa. Sähkönsiirron vaihtoehdosta ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia, jotka eroaisivat rakentamisesta aiheutuvista vaikutuksista.

21.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyvämmät vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotaville maamassoille. Muilla avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa lähes ennalleen. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä jopa kymmeniä vuosia. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan. Tässä arvioinnissa vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi. Kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 toiminnan jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi tai merkityksettömiksi.

Sähkönsiirron järjestelyjen mahdollisen purkamisen jälkeen pylväspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain ja muu osa sähkönsiirtoreitistä kokonaan tai lähes kokonaan. Kasvillisuuden palautuminen (mm. puuston kasvu) ennalleen voi viedä kymmeniä vuosia. Vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi.

21.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 21-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Alueella on luonnontilaisia ja kohtalaisen edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä, yksi valtakunnallisesti uhanalainen laji, silmälläpidettäviä lajeja sekä yksi rauhoitettu laji. Vaikutusalueella vesilailla suojeltuja sekä metsälakikohteita kohteita. Vaikutusalue on osaksi luonnontilaista.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen muutos** Vaihtoehdolla on suoria haitallisia vaikutuksia viiteen kohteeseen: melko edustavaa ruohokorpi supistuu, kaksi luonnontilaista purouomaa ja lähde muuttuvat, varttunut havupuuvaltainen tuore kangas supistuu pienialaisesti. Nykyisten teiden leventäminen voi supistaa korpirämettä. Maakaapelin rakentaminen voimaloiden 20 ja 24 hävittää yhden silmälläpidettävän ja yhden suojellun lajin esiintymät.	**Kohtalainen muutos** Vaihtoehdolla on suoria haitallisia vaikutuksia kolmeen kohteeseen: melko edustavaa ruohokorpi supistuu, kaksi luonnontilaista purouomaa. Nykyisten teiden leventäminen voi supistaa korpirämettä. Maakaapelin rakentaminen voimaloiden 11 ja 14 hävittää yhden silmälläpidettävän ja yhden suojellun lajin esiintymät.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen vaikutus** Tuotantoalue on valtaosin metsätalouskäytössä ja alueelle sijoittuu turvetuotantoalueita. Luontotyypit ovat osittain muuttuneita, mutta alueelle sijoittuu myös edustavia ja valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä, jotka mutta eivät täysin häviä hankkeen myötä. Vaikutukset pääosin paikallisia.	

Taulukko 21-5. Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Vaikutusalueella on uhanalaisia ja vesilailla suojeltuja luontotyyppejä sekä metsälakikohteita. Luontotyypit ovat melko pienialaisia eivätkä erityisen edustavia. Vaikutusalue on osaksi luonnontilaista.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Sähkönsiirtoreitille sijoittuu metsälakikohteena rajattu puroympäristö, joka muuttuisi merkittävästi. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu kahteen suokohteeseen, jotka ovat osittain muuttuneita ojitusten seurauksena. Kohteet ovat pienialaisia ja niiden merkitys on alueellisesti vähäinen.	**Vähäinen kielteinen muutos** Sähkönsiirtoreitille sijoittuu metsälakikohteena rajattu edustava puroympäristö sekä uhanalainen kangasmetsäkohde, jotka muuttuisivat merkittävästi. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu lähteeseen ja sen lähiympäristöön, yhteen kangasmetsäkohteeseen sekä kolmeen

		suokohteeseen, jotka ovat osittain muuttuneita ojitusten seurauksena.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Kohteet ovat melko pienialaisia, osittain muuttuneita ja niiden merkitys on alueellisesti vähäinen.	

21.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Voimalapaikoille syntyvät avonaiset, puuttomat alueet jäisivät ilman hanketta toteutumatta. Alue on pääosin metsätalouskäytössä ja avoimia alueita muodostuu tuotantoalueelle myös jatkossa hakkuiden seurauksena. Pitkällä aikavälillä mahdollisia vaikutuksia on vaikea arvioida, mutta ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden, uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisillä voi olla haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

21.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanhinevan tuulivoimahanke pirstoo alueellisella tasolla metsäelinympäristöjen verkostoa yhdessä muiden tuotantoalueen ympärille mahdollisesti toteutettavien tuulivoimahankkeiden kanssa. Toisaalta tuotantoalueen ympäristö on jo nykyisellään maa- ja metsätalousvaltaista ja hakkuut pirstovat metsäalueita myös tulevaisuudessa. Tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa ei kuitenkaan muodostu yhteisvaikutuksia huomionarvoiseen kasvillisuuteen tai huomionarvoisiin luontotyyppeihin. Arviota yhteisvaikutuksia tulee tarkentaa, mikäli muiden hankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja sijoittuu Hanhinevan tuotantoalueelle tai samaan voimajohtokäytävään Hanhinevan sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa siten, että johtokäytävä levenee tässä arvioinnissa tarkastellusta.

21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimalapaikkojen ja erityisesti niiden nostoalueiden tarkemmalla sijoittelulla ja suunnittelulla voidaan vähentää vaikutuksia herkkiin alueisiin. Haitallisia vaikutuksia luontotyyppeihin voidaan lieventää myös huomioimalla kohteet huoltoteiden sijoittelussa ja nykyisten teiden kunnostamisessa. Huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää leventämällä parannettavia teitä poispäin kohteista esimerkiksi Hanhinevan turvetuotantoalueen eteläosiin voimaloiden 22 (VE1) ja 12 (VE2) läheisyyteen sijoittuvan tuoreen kankaan tai tuotantoalueen itäosiin sijoittuvan korpirämeen läheisyydessä. Haitallisia vaikutuksia voidaan estää ja lieventää kohdistamalla rakennustoimet tavanomaiseen metsämaastoon. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet sulan maan ajan ulkopuolelle.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty hanketta varten tehtyjen luontoselvitysten ja lähtöaineiston perusteella. Luontoselvitykset eivät kata kaikkia lajeja tai lajiryhmiä ja niissä on kuvattu luonnonympäristön sen hetkinen tila. Tuotantoalue on hieman laajentunut luontoselvitysten jälkeen, ja laajennusalueiden vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoituksen epävarmuustekijät liittyvät kartoitusajankohtaan. Loppusyksystä osa kasvilajeista jää havaitsematta, mutta luontotyyppien ja alueen yleispiirteiden perusteella pystytään kuitenkin riittävällä tarkkuudella määrittämään alueen keskeiset luontokohteet.

21.9 Yhteenveto

Tuulivoimahanke vaikuttaa heikentävästi yksittäisiin tuotantoalueen huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin ja kasvilajeihin. Tuulivoimaloiden sijoituspaikat sijaitsevat lähimmillään noin 20 m etäisyydellä huomioitavista luontotyyppikohteista. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melko edustava ruohokorpi supistuu ja kohteen vesitalous muuttuu huoltotien ja tuotantoalueen sisäisen maakaapeloinnin myötä. Myös ruohokorven yhteyteen sijoittuva edustava havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin lukeutuva purouoma muuttuu molemmissa vaihtoehdoissa. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuotantoalueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelin kaivaminen muuttaa Ähtyrinpuron uomaa tuotantoalueen pohjoisosissa. Vaihtoehdossa VE1 yhden voimalan huoltotien rakentaminen todennäköisesti heikentää lähteen luonnontilaa. Yhden voimalan rakentaminen voi pienialaisesti supistaa tuoreen kankaan metsäkuviota kyseisen voimalapaikan läheisyydessä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden 20 ja 24 välille rakennettava maakaapeliyhteys hävittää silmälläpidettävän ja elinvoimaisen kasvilajin esiintymät. Vaihtoehdossa VE2 samainen maakaapeliyhteys on voimaloiden 11 ja 14 välillä. Huomionarvoisia kohteita sijoittuu parannettavien nykyisten teiden välittömään läheisyyteen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia tulee lieventää leventämällä teitä poispäin kohteesta. Rakentamisen aikainen reunavaikutus vaikuttaa heikentävästi yksittäisten voimaloiden läheisyyteen sijoittuvia metsä- ja puustoisia suokohteita. Muutoin reunavaikutus on tuotantoalueella vähäinen voimalapaikkojen, huoltoteiden ja huomionarvoisten luontotyyppikohteiden välisen etäisyyden vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja on vaihtoehtoa VE2 enemmän, ja samalla myös vaikutukset huomioitavien luontokohteiden kannalta ovat suuremmat tässä hankevaihtoehdossa. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat kuitenkin kohtalaisia.

Sähkönsiirtoreitin osalta nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuvalla vaihtoehdolla VEB on suuremmat vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kuin nykyisen voimajohdon eteläpuolelle sijoittuvalla vaihtoehdolla VEA. Noin 22 kilometrin pitkän sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu pienialaisia räme-, neva- ja kangasmetsäkohteita, kaksi purovarsikohdetta sekä lähde. Vaihtoehto VE B muuttaisi merkittävällä tavalla kahta kohdetta (Metsäkeskuksen rajaama puroympäristö ja varttunut havupuuvaltainen tuore kangas) ja lievemmin viittä muuta kohdetta. Vaihtoehto VEA muuttaisi merkittävästi yhtä kohdetta (Metsäkeskuksen rajaama puroympäristö) ja lievemmin kahta muuta kohdetta. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi huomionarvoisten kohteiden vähäisen määrän, pienialaisuuden ja muuntuneisuuden vuoksi. Kummassakaan vaihtoehdossa vaikutuksia ei kohdistu paikallisesti tai alueellisesti erityisen edustaville tai laajoille kohteille. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää sähkönsiirtoreittien tarkentamisella jatkosuunnittelussa sekä ajoittamalla rakennustyöt suoympäristöissä sulan maan ajan ulkopuolelle.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

- Vaikutukset kasvillisuuteen syntyvät rakentamisaikana ja kohdistuvat rakentamisalueille.
- Voimalapaikkojen ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ovat metsäisillä alueilla avohakkuun kaltaiset. Metsätalouskäytössä olevilla alueilla vaikutukset ovat luonnontilaisia ympäristöjä lievemmät.
- Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja on vaihtoehtoa VE2 enemmän, ja samalla myös vaikutukset huomioitavien luontokohteiden kannalta ovat suuremmat tässä hankevaihtoehdossa.
- VE1 heikentää seitsemää huomionarvoista kohdetta, joista neljää merkittävästi. VE2 puolestaan heikentää viittä kohdetta, joista kolmea merkittävästi. Molempien vaihtoehtojen sisäinen maakaapelointi hävittää yhden silmälläpidettävän ja yhden suojellun kasvilajin esiintymät.
- Sekä sähkönsiirron vaihtoehdolla VEA että VEB vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat uuden voimajohtoalueen puuston poistosta ja avonaisena pitämisestä. Vaikutuksia kohdistuu uhanalaisiin kangasmetsätyyppeihin ja suotyyppeihin, jotka ovat osittain muuttuneita ja pienialaisia. Nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuvan vaihtoehdon VE B:n kielteiset vaikutukset uhanalaisiin luontotyyppeihin ovat suuremmat kuin eteläpuolelle sijoittuvan VEA:n, mutta silti vähäisiä.

Taulukko 21-6. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

22 Linnusto

22.1 Nykytila

22.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Tuotantoalueella ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueet), eikä lintudirektiivin perustella muodostettuja Natura-alueita (Kuva 22-1). Lähin IBA-alue, Alajoki, sijaitsee noin 80 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen. Lähin FINIBA-alue, Salamajärven alue, sijaitsee noin 20 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen. Muita FINIBA-alueita ei ole 30 kilometrin säteellä tuotantoalueesta.

Tuotantoalueesta 30 kilometrin säteellä sijaitsee useita lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluvia alueita, joista moni on myös maakunnallisesti arvokas kohde (MAALI-kohde). Lähimmät lintudirektiiviperusteiset Natura-alueet ovat Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi (FI0900043, tuotantoalueelta 2,6 kilometriä länteen) ja Kilpisuo (FI0900140, tuotantoalueelta 4,7 kilometriä itään). Ruokolahti-Laikanlahti (FI0900141) sijaitsee kuusi kilometriä ja Ylin (FI0900135) 11 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon. Peuralamminneva (FI0900031) sijaitsee tuotantoalueesta seitsemän kilometriä luoteeseen ja Heikinjärvenneva (FI1001014) 26 kilometriä koilliseen. Nämä kuusi aluetta ovat myös MAALI-alueita. MAALI-alueiden rajaukset eroavat osittain Natura-alueiden rajauksista.

Lintudirektiiviperusteinen Natura-alue Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva (FI0900093) sijaitsee 10 kilometriä tuotantoalueelta lounaaseen. Lisäksi etäämpänä sijaitsee Särkijärvi ja Iso Metsälampi (FI0900051, tuotantoalueelta 17 kilometriä etelään) ja Kivijärvi (FI0900090, tuotantoalueelta 24 kilometriä koilliseen).

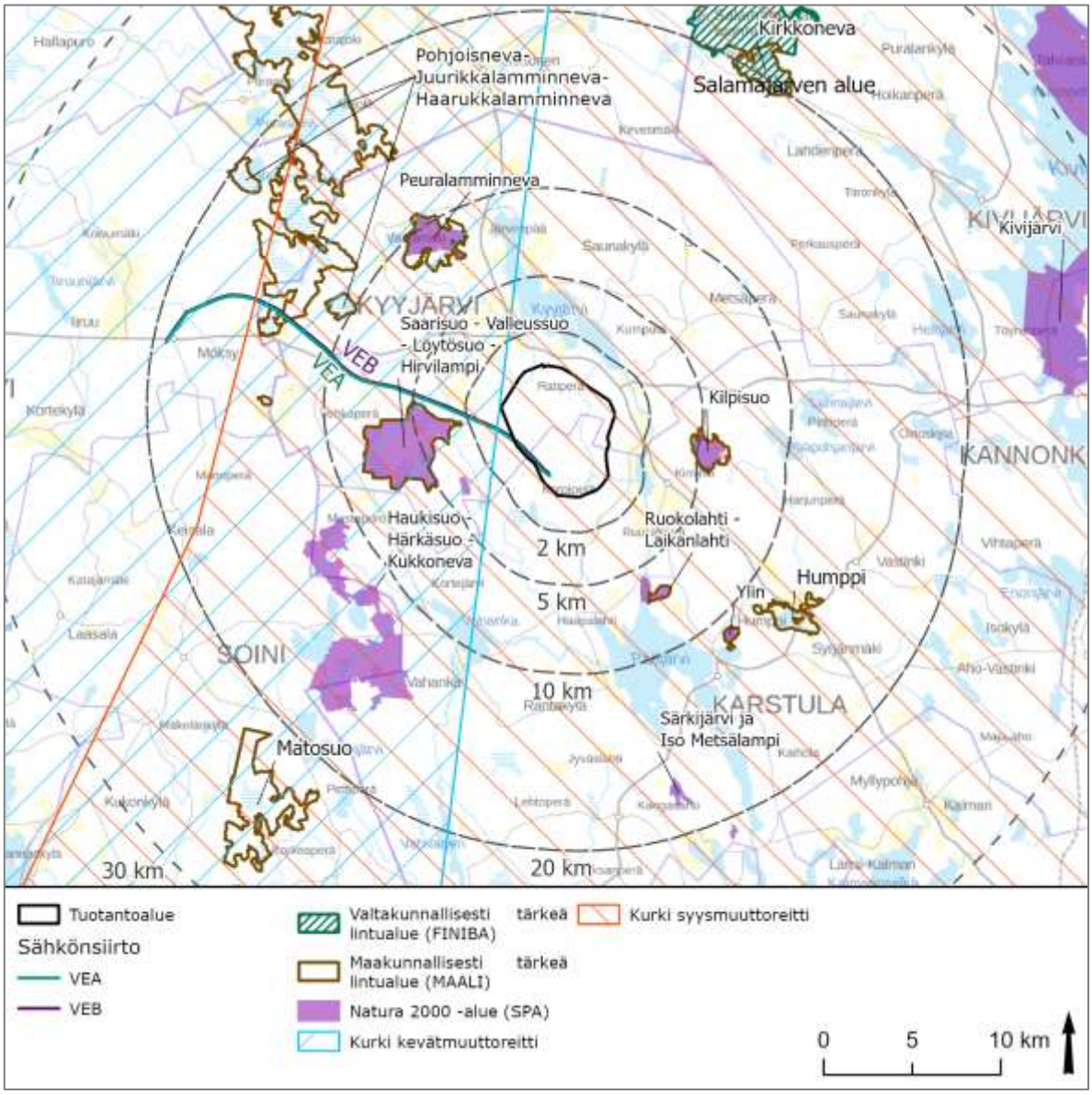
Lisäksi 30 kilometrin säteellä tuotantoalueesta sijaitsevat seuraavat MAALI-alueet: Humppi (11 kilometriä kaakkoon), Kuorejärvi (24 kilometriä kaakkoon), Matojärvi (22 kilometriä lounaaseen), Savonjärvi (12 kilometriä länteen), Pohjoisneva-Juurikkalamminneva-Haarukkalamminneva (yhdeksän kilometriä luoteeseen), Kokkoneva (23 kilometriä luoteeseen), Niittulamminneva (21 kilometriä pohjoiseen) ja Kirkkoneva (20 kilometriä koilliseen).

Sähkönsiirtoreiteille VEA ja VEB ei sijaitse IBA- ja FINIBA-alueita. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pohjoisneva-Juurikkalamminneva-Haarukkalamminneva MAALI-alueen eteläreunaan läpi. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähimmillään 340 metrin etäisyydellä Natura- ja MAALI-alueesta Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi.

Hankkeen vuoden 2020 linnustoselvityksissä pesimälajistossa ei havaittu suurempia määriä huomionarvoisia tai suojelullisesti merkittäviä lajeja, eikä alueella ole linnustollisesti merkittäviä alueita maakunnallisella tai sitä korkeammalla tasolla (Liite 5). Huomionarvoisista lintulajeista tuotantoalueella tai sen lähistöllä pesiviksi tulkittiin pyy, riekko, teeri, metso, ruskosuohaukka, sinisuohaukka, kanahaukka, huuhkaja, varpuspöllö, palokärki, pohjantikka, hömötiainen, puukiipijä ja punatulkku. Vanhan metsän indikaattorilajeista tavattiin lisäksi rautiainen, laulurastas ja hippiäinen.

Maastoselvityksissä löydetyt tuotantoalueella sijaitsevat linnustollisesti huomionarvoisimmat alueet ovat potentiaalista pesimäbiotooppia uhanalaiselle lajistolle, mutta eivät pienen pinta-alansa vuoksi ole merkittäviä kuin alueellisella tasolla. Tuotantoalueen linnustollisesti arvokkain alue alueen keskiosassa sisältää suhteellisen luonnontilaista kuusikkoa, jossa järeää haapaa ja kolo- sekä lahopuita. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin linnustollisessa mielessä arvottomille alueille (hakkuuaukeat, kasvatusmänniköt, turvetuotantoalueet). Alueen läheisyydessä pesii maakotka, mutta reviiri ei havaintojen ja satelliittiseurannan perusteella ulotu tuotantoalueelle saakka. Tarkemmat tiedot linnustoselvityksistä ja niiden tuloksista sisältävä selvitysraportti on YVA-ohjelman liitteenä (Liite 5).

Sähkönsiirtoreitin ympäristöstä on tehty useita päiväpetolintu- ja pöllöhavaintoja vuosien varrelta, huomionarvoisimpina maakotka ja sääksi. Maakotkahavainnot on tehty reitin molemmilta puolilta 2,5–3,5 kilometrin etäisyydeltä ja sääksihavainto 2,5 kilometrin etäisyydeltä.



Kuva 22-1. Natura 2000 -alueet ja linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä.

22.1.2 Muuttolinnusto

Hanhinevan tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin muuttolintujen pääreittien ulkopuolelle ja muutto on sisämaassa tapahtuvalle muutolle tyypilliseen tapaan vähäistä ja tapahtuu ilman selkeitä johtolinjoja. Kyyjärvi ei sijoitu kurjen kevät- ja syysmuuttoa lukuun ottamatta valtakunnallisille päämuuttoreiteille eli alueille, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Vuoden 2020 muutonseurannoissa ei havaittu runsasta muuttoa eikä selkeitä muuttolinjoja.

Keväällä 2020 muutto oli vähäistä ja muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisia lintuja pieniä määriä, yhteensä vain 260 yksilöä. Kohdelajeista runsain oli kurki (185 yksilöä), seuraavaksi runsaimpina metsähanhi (28) ja laulujoutsen. Päiväpetolintuja havaittiin kevään muutonseurantapäivinä yhteensä 38 yksilöä. Petolintulajeja edustivat sinisuohaukka, kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka, piekana, maakotka, sääksi, tuulihaukka, ampuhaukka ja muuttohaukka.

Syksyn 2020 muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisia lintuja kohtalaisia määriä, yhteensä 3172 yksilöä. Määrä oli huomattavasti suurempi kuin keväällä, sillä lintuja on muutenkin enemmän liikkeellä syksyisin. Kokonaisyksilömäärää nosti erityisesti kurkien runsaampi esiintyminen (3129 yksilöä). Seuraavaksi runsain laji oli laulujoutsen, joita laskettiin yhteensä 34 yksilöä. Päiväpetolintulajeista havaittiin merikotka, kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka, sääksi ja tuulihaukka. Tuotantoalueen yli tai ohi lentäneistä linnuista lensi törmäysriskikorkeudella laulujoutsenista 100 prosenttia, kurjista 38 prosenttia ja petolinnuista 78 prosenttia.

22.2 Vaikutukset linnustoon

22.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

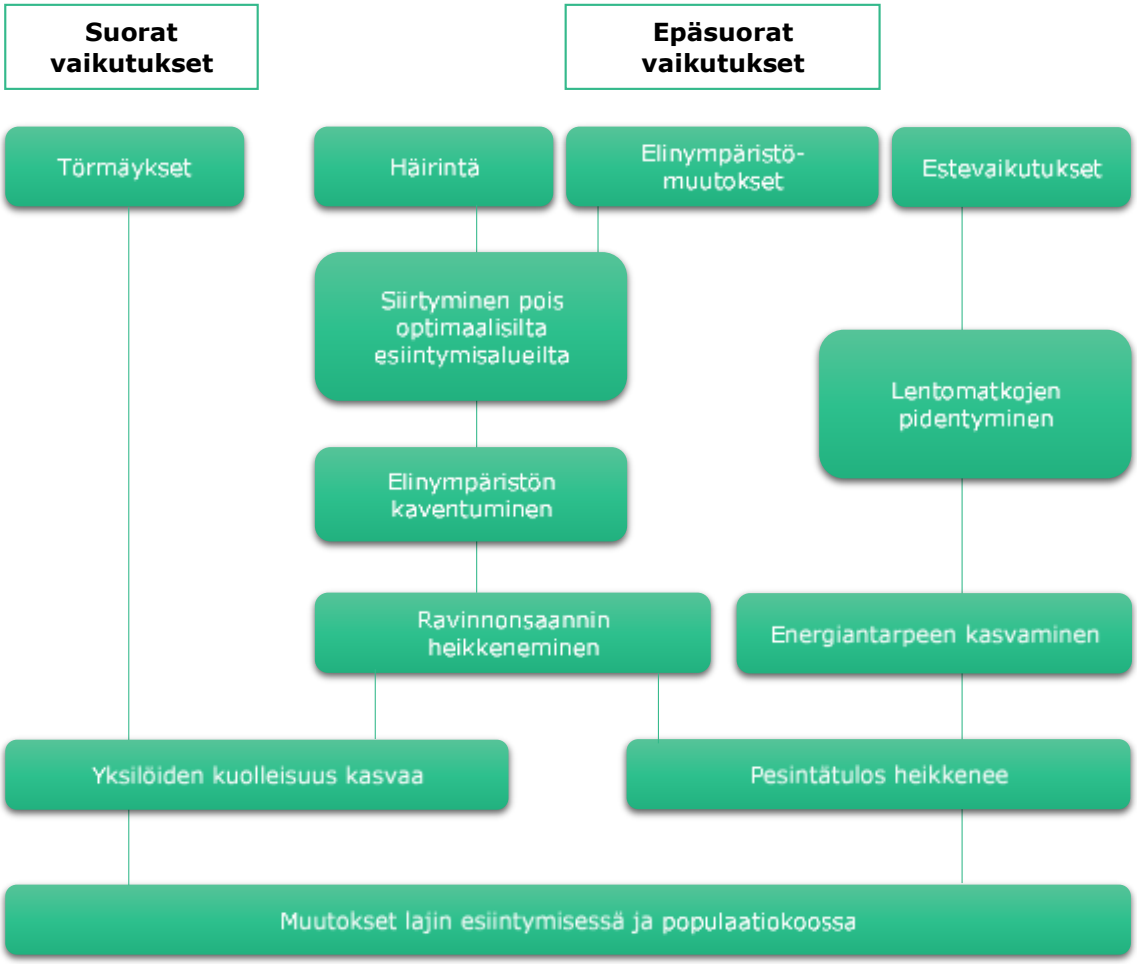
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 22-2**Error! Reference source not found.**). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vrt. Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomerihankkeiden mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.

Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat hyvin harvinaisia, ja linnut kiertävät tuulivoimatuotantoalueet pääsääntöisesti jo etäältä (Suorsa 2019). Pimeän aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa rajoissa mahdollisimman himmeinä, jolloin ne eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.



Kuva 22-2. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Sähkönsiirtolinjoilla voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Törmäysriskiä voidaan huomattavasti pienentää huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä.

Tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset ja linnustollisesti merkittävät biotoopit). Ympäristövaikutusten arviointi painottuu suojelullisesti arvokkaisiin ja/tai tuulivoiman linnustovaikutuksille herkimpiin lajeihin. Lisäksi arvioinnissa esitetään arvio vaikutuksista arvokkaisiin lintukohteisiin. YVA-selostuksessa esitetään arvokohteet, uhanalaisten lajien ja petolintulajien reviirit tarvittaessa kartoin (ei-julkinen). Pesimälinnuston osalta arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset. Hankkeen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-

menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

22.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty vuonna 2020 (Taulukko 23-1). Selvitykset käsittivät pesimälinnustoselvitykset, kevät- ja syysajan muutonseurannan ja maakotkaselvityksen. Linnustoselvityksen tekemisestä vastasi FM, biologi Aappo Luukkonen Sitowise Oy:stä. Syysmuutonseurantoja täydensi 17.–19.9.2020 Ins. (AMK) Matti Koutonen Sitowise Oy:stä. Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten keskeiset tulokset esitetään YVA-selostuksessa ja erillinen raportti tuotantoalueen luontoselvityksistä on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 5). Vaikutusten arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

Taulukko 22-1. Hankkeessa vuonna 2020 tehtyjen linnustoselvitysten perustietoja.

Selvitys	Maasto-työpäiviä	Ajankohta (v.2020)	Menetelmä
Metsäkanalinnut	4	15.–16.4., 12.5. ja 14.5.	Aamuyön ja aamun kuuntelut ja kartoitus (metson soidinalueet, teeren soidinalueet muiden selvitysten yhteydessä)
Maakotka	14	23.–26.3.,20.–22.4., 28.–29.4., 13.5., 2.–3.6., 24.6. ja 1.9.	Pisteseurannat
Pesimälinnusto	3	3.–5.6.	Kartoituslaskenta 1–2 kertaa/alue
Kevätmuutto	10	23.–26.3., 20.–22.4., 28.–29.4. ja 13.5.	Pisteseurannat
Syysmuutto	5	1.–3.9., 6.–7.10.	Pisteseurannat

Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 –alueiden sijainnit sekä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja Maali-alueet) tiedot koottiin BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista. Lajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisiin (CR, EN, VU) ja silmälläpidettäviin lajeihin (NT) sekä lintudirektiivin liitteen I lajeihin (DIR) ja kansainvälisiin vastuulajeihin (KVA). Pesimähavainnoiksi tulkittiin kaikki paikallisena sopivassa biotoopissa olleet yksilöt. Karttatarkastelun sekä liito-oravakartoitusten maastotöiden perusteella valittiin tarkempaan pesimälinnuston maastokartoitukseen luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset vanhat ja vanhahkot metsät sekä kosteikot.

Hanhinevan hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten tulosten lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin mahdollisia olemassa olevia tietoja, kuten esimerkiksi Keski-Suomen maakuntakaava-aineistoon kuuluvia petolintuaineistoja. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa pyrittiin hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Metsähallituksen petolinturekisteristä.

Pesimälinnusto

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoitus- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita (Koskimies & Väisänen 1988) soveltaen kahden laskentakierroksen laskentana kesäkuussa 2020 (Taulukko 22-1). Selvitykset kohdennettiin selvitysten aikaisten voimalapaikkojen ympäristöön (noin 500 metrin säteellä). Voimalapaikkojen ympäristössä selvitykset kohdennettiin ensisijaisesti linnustoltaan potentiaalisesti arvokkaammille kohteille. Lisäksi huomioitiin tuotantoalueen muita linnustollisesti ennakkoon tunnistettuja potentiaalisia arvoalueita (vanhat, luonnontilaiset metsät, luonnontilaiset suot).

Hankkeen vaikutusalueella elävän uhanalaisen lajin osalta arvioinnissa hyödynnettiin satelliittiseurannan paikannustietoja.

Muuttolinnusto

Muutonseurannat toteutettiin keväällä maalis-toukokuussa ja syksyllä syys-lokakuussa 2020 (**Error! Reference source not found.**). Muuttolinnuston seurannassa keskityttiin vain tuotantoalueen ylittävään linnustoon. Ympäristövaikutusten arviointi painottui muuttolintujen osalta erityisesti törmäysherkempiin suurempikokoisiin lajeihin. Arvioinnissa hyödynnettiin myös muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden muuttolinnustoselvityksiä ja muuta kirjallisuustietoa.

22.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 23-2). Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa (Taulukko 23-3).

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrät ovat valtaosin vähäisiä. Vaikutusalueen elinympäristöillä on vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä nostavat tuotantoalueella tai sen läheisyydellä havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät uhanalaiset petolintulajit. Metsäkanalinnuista metsolla ei paikannettu potentiaalisia soidinpaikkoja, eikä teerelläkään havaittu isompia soidinkertymiä. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu kurkea lukuun ottamatta uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa, vaikkakin syksyllä muuttajamäärät olivat kohtalaisia. Tuotantoalueen lähellä ei myöskään sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Taulukko 22-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Ei muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokykyä, erittäin herkkä muutoksille.
Suuri	Alueella uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky heikko, herkkä muutoksille.
Kohtalainen	Alueella silmälläpidettäviä lajeja (NT).	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky kohtalainen, hieman herkkä muutoksille.
Vähäinen	Lajit elinvoimaisia.	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky hyvä, ei kovin herkkä muutoksille.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat uhanalaisiin petolintuihin, joissa muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin linnustollisesti arvokkailla alueilla tai niiden lähiympäristössä. Linnustollisesti huomionarvoisista kohteista reittejä lähimpänä ovat Natura-alueista Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi SAC/SPA (FI0900043) vain 400 metriä reitiltä etelään sekä SSLTY:n (Suomenselän

Lintutieteellinen yhdistys) arvioima alueen paras suokokonaisuus Pohjoisneva-Juurikkalamminneva-Haarukkalamminneva, jonka eteläosan läpi reitit sijoittuvat. Pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus on siten arvioitavissa kohtalaiseksi kielteiseksi sähkönsiirron osalta.

Arvioitaessa muuttolinnuston törmäysriskiä tai -kuolleisuutta eri lajien tai lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten ne väistävät tuulivoimapuistoja. Monet suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 22-3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat hyvin suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla.	Pysyvä palautumaton vaikutus.
Suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat vain kohtalaisia vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi paikallisella tasolla tai lievemmin maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy lievemmin vain paikallisella tasolla.	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana.
Ei muutosta	Ei vaikutuksia linnustoon.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat positiivisia vaikutuksia linnustoon.		

22.3 Hankkeen vaikutukset linnustoon

22.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt ajoittuvat lintujen pesimäkaudelle huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Tuotantoalueen sisällä linnustollisesti huomionarvoisin kohde on alueen keskiosassa, vain 50 m voimalan nro 12 eteläpuolella. Tuotantoalueelle ei linnustoselvitysten perusteella rajattu erityisesti linnustollisesti arvokkaita alueita. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät MAALI-lintualueet sijaitsevat 3 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Tuotantoalueella tapahtuvan rakentamisen häiriövaikutus ulottuu arviolta 500 metrin etäisyydelle, alueen herkimmillä pesimälajeilla (metso, petolinnut) vaikutus voi olla tätä laajempikin. Rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu kaikkiin alueella tavattaviin huomionarvoisiin pesimälajeihin. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikainen ja rajoittuu todennäköisesti 1–2 pesimäkauteen.

Metsoon ja teereen mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset ovat todennäköisiä, koska tuotantoalueella tai sen vaikutuspiirissä sijaitsee em. lajeille keskeisiä elinympäristöjä. Voimalat sijoittuvat kuitenkin pääosin talousmetsiin ja maisema on jo valmiiksi suhteellisen pirstaloitunutta, eikä tuotantoalueella ole todennettu metson soidinkeskittymiä. Mikäli soidinpaikkoja todennetaan tuulivoimahankkeissa, voidaan pienillä voimaloiden siirroilla vaikuttaa suotuisasti metson soidinkeskittymiin. Lievennystoimenpiteinä usein esitetään kriittisimmillä kohteilla myös voimaloiden runkojen maalaamista tummaksi ja lisäämällä alaosaan myös UV-maalilla tehtyjä kuvioita.

Tuulivoimaloiden vaikutus metsäkanalintuihin ei välttämättä rajoitu vain rakentamisen ajalle ja alueelle, sillä törmäysriskin lisäksi metsäkanalinnut saattavat vältellä tuulivoimalaa ympäröivää aluetta tai käyttää sitä vähemmän lisääntymisaikana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat häiriöt saattavat häiritä metsäkanalintujen pesintää, mikäli rakennustoimet sijoittuvat pesäpaikan tai varhaisen poikueympäristön välittömään läheisyyteen. Rakentamisen häiriöt voivat myös vaikuttaa metson tai teeren soidinkäyttäytymiseen, jos rakentamistoimet sijoittuvat soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen.

Petolinnuille epäsuoraa häiriövaikutusta syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Häiriön vaikutuksesta tuotantoalue muuttuu epäsuotuisammaksi petolintujen saalistusalueena. Tuotantoalueella on kuitenkin vähän sellaista biotooppia, joka erityisesti houkuttelisi petolintuja saalistelemaan. Sähkönsiirtoreitillä uhanalaisille petolinnuille aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat vähäisiä, eikä pesille etäisyyden vuoksi kohdistu häiriövaikutuksia.

Tuotantoalueella pesiviksi tulkittujen suojelullisesti arvokkaiden tai huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat elinympäristöjen häviämisen ja pirstoutumisen takia huonommiksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin koko kaava-alueesta suhteellisen pieneen osaan lajien elinympäristöistä. Tuotantoalueen mittakaavassa hankkeen voi katsoa voimistavan metsätalouden kielteisiä linnustovaikutuksia. Yhdellekään lajeista rakentamisen aikainen häiriö tai elinympäristön muutokset eivät ole kriittisiä lajien esiintymisen tai säilymisen kannalta.

Muuttolinnuille ei aiheudu vaikutuksia, koska tuotantoalueella eikä sen lähistöllä sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Vaikutuksia voi kohdistua myös lähistöllä sijaitseviin vesilintujen ja kahlaajien levähdyspaikkoihin. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä.

22.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa lintuja ja muita eläimiä. Lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueena yksilöiden vältellessä voimaloita. Tuotantoalueella on vain vähän linnustollisesti erottuvia huomionarvoisia alueita, joille häiriöitä arvioidaan aiheutuvan.

Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida juurikaan syntyvän, koska tuotantoalueella ei liiku merkittäviä määriä lintuja. Metsäkanalinnut (metso) ovat potentiaalisin törmäyksille altis lajiryhmä ja törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä. Tuotantoalueella pesii arviolta useita pareja metsoja

ja teeriä. Alueelta ei löydetty merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta paikallisesti.

Uhanalaiselle petolinnulle aiheutuva teoreettinen törmäysriski jää vähäiseksi etäisyyden ja saalistusalueiden vähäisyyden vuoksi. Tuotantoalueella on vähän potentiaalista saalistusbiotooppia eikä uhanalaisen lajin siksi oleteta juurikaan lentelevän alueella. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset petolintuihin arvioidaan vähäisiksi. Yhteisvaikutusten osalta joitakin rakennus- ja toimintavaiheen vaikutuksia oletetaan kuitenkin syntyvän läheisten suunnitteilla olevien Kauniskankaan (etäisyys 5–6 kilometriä) tuulivoimahankkeen ja Korkeakankaan (6–7 kilometriä) tuulivoimatuotantoalueen kanssa.

Tuotantoalueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja ja alue on muutenkin lintujen muuton suhteen kaukana merkittäviltä muuttoreiteiltä. Tuotantoalue ei sijaitse sellaisissa maastonkohdissa, joita linnut eivät voisi kiertää. Törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen satunnaisia törmäämisiä ei voida sulkea pois. Lajien populaatiotasoon kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Yhteenvetona tuulivoimahankkeen käytönaikaisilla häiriövaikutuksilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pesimälinnustoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja ne kohdistuvat vain vähäiseen määrään yksilöitä tai pareja. Metsoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on yksilöiden törmäysriski voimaloiden runkoihin.

22.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Törmäysriskiä ilmajohtoihin voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiopalloja. Osuuksilla, joilla voimajohto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole. Voimajohto kulkee tuotantoalueen sisällä pääosin talousmetsässä, eikä sivua tai sijoitu linnustollisesti huomionarvoisten tai arvokkaiden alueiden kautta, pois lukien reittiä lähimpänä olevat Valleussuo ja Lamminneva (Pohjoisnevan MAALI-alueen eteläosa).

22.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat lintujen pesintäkaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

Sähkönsiirtoreitillä purkamistoimenpiteet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriövaikutusta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

22.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Hanhinevan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyvään linnustoon. Alla on yhteenvetona esitetty hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset (

Taulukko 22-4 ja

Taulukko 22-5).

Taulukko 22-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin	

Taulukko 22-5. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin	

22.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hanhinevan tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä ei rakenneta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Nollavaihtoehto vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa, jossa vain rakenteilla tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.

Hankkeen korkeintaan kohtalaiset kielteiset vaikutukset linnustoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia linnustoon.

22.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten osalta lähin kaavoitusvaiheessa oleva Kyyjärven Kauniskankaan enintään 15 tuulivoimalaa käsittävä tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu tuotantoalueen länsipuolelle noin viiden kilometrin etäisyydelle. Lisäksi noin viiden kilometrin etäisyyksille tuotantoalueesta on aloitettu esisuunnittelemaan kahta tuulivoimahanketta; Kyyjärven Lappinevaa (8 tuulivoimalaa) ja Karstulan Tynnörsuota (9–15 tuulivoimalaa). Tuotantovaiheeseen edenneen Karstulan Korkeakankaan yhdeksän tuulivoimalan tuulivoimatuotantoalueen etäisyys Hanhinevaan on kuusi kilometriä. Muut eri vaiheissa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli kymmenen kilometrin päähän Hanhinevan tuotantoalueesta.

Linnuston osalta Kauniskankaan, Lappinevan, Tynnörsuon ja Korkeakankaan tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan syntyvän korkeintaan kohtalaisia rakennusvaiheen ja käytönaikaisia kielteisiä

yhteisvaikutuksia. Mikäli Hanhinevan länsipuolelle sijoittuvien hankkeiden sähkönsiirto toteutuu samaan maastokäytävään Hanhinevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron viereen, arvioidaan kielteisiä vaikutuksia syntyvän vähemmän. Kumulatiivisia yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimahankkeen myötä. Etäisyys muihin eri vaiheissa oleviin tuulivoimahankkeisiin (kts luku 7.2) on 11–28 kilometriä eikä niiden osalta arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Hanhinevan hankkeen kanssa.

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä voimaloiden rakentamista 500 metriä lähemmäksi linnustollisesti arvokkaimpia alueita. Kanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalatun ja kuvioidun osan tulisi yltää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Tämä yleissääntö koskee kaikkia tuulivoimahankkeita. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista rakentamalla tekopesiä. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Vastaavanlaista teknologiaa käytetään jo Suomessa (Hyötytuuli Oy, Porin Tahkoluoto). Tämänkaltaiset lieventämistoimenpiteet eivät ole tarpeellisia Hanhinevan tuulivoimahankkeessa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksesta pieni osa petolintujen potentiaalisista saalistusalueista muuttuisi epäsuotuisammaksi. Haitalliset muutokset kohdistuvat pääosin sellaisille alueille, jotka eivät nykyisellään ole optimaalisinta saalistusaluetta häiriövaikutusten tai taimikoitumisen vuoksi. Mahdollisia haittavaikutuksia on petolintujen osalta verrattain helppo kompensoida tai lieventää esimerkiksi tekopesillä, haaskaruokinnalla tai riistapelloilla, joiden avulla mahdollisesti ravinnonsaantiin kohdistuvat haittavaikutukset voidaan poistaa kokonaan. Tämänkaltaiset lieventämistoimenpiteet eivät kuitenkaan ole tarpeellisia Hanhinevan tuulivoimahankkeessa.

Tulosten perusteella ei kartalle ole rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita. Tuotantoalueen linnustollisesti huomionarvoisin kohde alueen keskiosassa sijoittuu vain 50 metrin etäisyydelle voimalasta numero 12. Edellä mainituin perusteluin voidaan arvioida, ettei tuulivoimahankkeella ole kuin korkeintaan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia voimaloiden syrjäyttävän vaikutuksen vuoksi.

Sähkönsiirron vaikutusten osalta rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Tämä yleissääntö koskee kaikkia tuulivoimahankkeita. Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen. Linnustollisesti huomionarvoisimmilla kohteilla osa sähkönsiirtoreitin osuuksista voidaan toteuttaa maakaapelointina, jolloin törmäysriskiä ei ole. Petolintuja voidaan yrittää houkutella pois voimajohtolinjoilta rakentamalla tekopesiä etäämmälle. Muutto- ja pesimälinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää huomiopallotuksella kriittisimmillä kohteilla.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on tehty pääosin yhden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset useampana peräkkäisenä vuotena antaisi todennäköisesti paremman kuvan alueen merkityksestä linnuille. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien

esiintymiseen vaikuttaa pesimäkauden huono myyrätilanne. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Sähkönsiirron osalta tehtyjen linnustoselvitysten lisäksi arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta on tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita, mikä lisää arvioinnin epävarmuustekijöitä. Linnustoselvitysten tuloksia voidaan kuitenkin kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

Petolintulajien reviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa ilman satelliittiseurantaa. Tuloksiin ja tulkintaan jää epävarmuutta sen osalta, mitkä reviirien tarkat ja todelliset rajat ovat. Uhanalaisen päivä-petolinnun satelliittipaikannustietoja on käytetty apuna tässä vaikutusten arvioinnissa. Epävarmuutta on pyritty vähentämään ottamalla huomioon myös eri petolintulajien potentiaaliset saalistusalueet biotooppeina.

Muuttolinnustoa seurattiin hankkeessa vain yhtenä keväänä ja syksynä, mikä aina jonkin verran heikentää tulosten yleistettävyyttä. Muuttolintujen osalta vuosien välinen vaihtelu on huomioitu käyttämällä BirdLife Suomen päämuuttoreittien aineistoa, joka on kooste useiden vuosien aineistosta valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta. Yleisesti ottaen lintujen törmäysriski on pääsääntöisesti hyvin pieni, pois lukien eräät valtakunnallisesti merkittävät päämuuttoreitit. Hanhinevan tuotantoalue ei sijoitu sellaiselle alueelle, jossa tapahtuisi mittavaa lintumuuttoa ja väistäminen ei olisi mahdollista (esimerkiksi laaksot, solat ja kapeat vesialueet). Kurjella päämuutto tapahtuu usein korkealla törmäysriskikorkeuden yläpuolella, eikä tuotantoalueen läheltä tunneta merkittäviä kurkien muutonaikaisia kerääntymispaikkoja.

22.8 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lintulajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi (Taulukko 22-6). Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat valtaosin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat tuotantoalueella havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät petolinnut. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Hanhinevan välittömään läheisyyteen (alle 5 kilometriä) ei ole suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, jolloin hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu kurkea lukuun ottamatta uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä tuotantoalueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon

- Hankkeen vaikutusalueelle ei ole linnustollisesti tärkeitä alueita.
- Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi
- Sähkönsiirtoreitin vaikutus uhanalaiseen petolintuun ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.
- Muuttolinnuille osalta vaikutusalueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäinen kielteinen, koska tuotantoalueella eikä sen lähistöllä sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida juurikaan syntyvän, koska tuotantoalueella ei liiku merkittäviä määriä lintuja.

Taulukko 22-6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

23 Riistalajisto ja muu eläimistö

23.1 Hankealueen eläimistö

23.1.1 Riistalajisto, suurpedot ym. nisäkkäät

Lähtöaineiston ja vuoden 2020 maastoselvitysten (Liite 5) perusteella alueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa, pyytä sekä joitakin sorsalintuja. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä. Lisäksi alue sijoittuu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Alueella esiintyy todennäköisesti kaikkia yleisimpiä pienpetojamme, kuten näätäeläimiä ja kettua.

Lajitietokeskuksen tietojen perusteella tuotantoalueelta ei ole havaintoja nisäkkäistä (Suomen Lajitietokeskus, haettu 20.9.2021). Suurpedoista ei ole tehty havaintoja Hanhinevan tuotantoalueelta viimeisten kuukausien aikana (Luonnonvarakeskus 2024). Suurpetoja liikkuu yleisesti maan keskiosan laajoilla, asumattomilla metsäalueilla, mutta lähtöaineistojen perusteella havaintoja ei ole suurpetolajien pysyvämmästä oleskelusta tai lisääntymisestä tuotantoalueella.

Hanhinevan tuotantoalue ei sisälly Luonnonvarakeskuksen rajaamiin suden reviireihin (Heikkinen ym. 2022, 2023). Uusimmassa Luonnonvarakeskuksen raportin (Heikkinen ym. 2023) mukaan Perhon reviiri (Pohjanmaa–Keski-Suomi) sijaitsee Hanhinevan tuotantoalueen pohjoispuolella. Reviiriltä kirjattujen havaintojen määrä laski edellisvuodesta (Heikkinen ym. 2022). Alkuvuodesta 2022 oli kirjattu seitsemän havaintoa kahdesta sudesta, mutta loppuvuodesta 2022 vain kaksi havaintoa kahdesta sudesta. Alajärven havaintoalueelta (Pohjanmaa) Hanhinevan länsipuolelta tehtiin 11 havaintoa kahdesta sudesta loppuvuodesta 2021 ja 10 havaintoa kahdesta sudesta alkuvuodesta 2022 (Heikkinen ym. 2022), mutta enää yksi havainto kahdesta sudesta loppuvuodesta 2022 (Heikkinen ym. 2023). Pääosin havaintojen etäisyys Hanhinevan tuotantoalueeseen on vähintään 20 kilometriä.

23.1.2 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit

Tuotantoalueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole tiedossa olevia havaintoja muista uhanalaisista tai silmälläpidettävistä eläinlajeista (pois lukien linnusto, ks. luku **Error! Reference source not found.**).

23.1.3 Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella (Luonnonsuojelulaki 1996). Luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin mukaan alueellinen ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeuksen em. kiellosta luontodirektiivissä (16 artikla) mainituin perustein. Lupa voidaan myöntää vain, jos kyseessä on yleisen edun kannalta tärkeä hanke eikä muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja lajin kanta säilyy suotuisana.

Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993). Tuotantoalueella sijaitsee soveltuvia elin-/lisääntymisympäristöjä, mutta ne eivät sijaitse suunnitelluilla voimalapaikoilla eivätkä suunnitelluilla uusilla tielinjauksilla. Rakentamistoimet eivät kohdistu suoraan viitasammakon keskeisille elinalueille eivätkä suunnitellut voimalapaikat tai uudet tiet sijoitu siten, että niiden rakentamisesta aiheutuisi edes välillisiä vaikutuksia lajille.

Lajista ei ole aiempia havaintoja tuotantoalueelta tai sen läheisyydestä. Lähin viitasammakkohavainto on Pirttijärven eteläosasta kolmen kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Hankkeen vuoden 2020 viitasammakkoselvityksen maastokäynneillä (linnustoselvitysten yhteydessä toukokuussa 2020) ei havaittu viitasammakoiden kutuääntelyä.

23.1.4 Liito-orava

Liito-orava on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (92/43/EEC) laji. Liito-orava on luokiteltu valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU = Vulnerable) (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain ja luontodirektiivin mukaan lajin 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 edun mukainen. Ympäristöministeriö on antanut ohjeistuksia liito-oravan huomioimiseen metsänkäsittelyssä (Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016).

Lajille soveltuvat elinympäristöt ovat kuusi- ja/tai lehtipuuvaltaisia varttuneita tai hakkuukypsiä tuoreen kankaan, lehtomaisen kankaan metsiä tai lehtometsiä. Aikuiset liito-oravat ovat paikkauskollisia kuolemaansa saakka ja varsin lyhytikäisiä. Naaraan kuoltua sen asuttama reviiri jää tyhjäksi, joten sopivatkin liito-oravametsiköt voivat joinain vuosina olla asumattomia, kunnes ne ehkä asutetaan uudelleen (Hanski 2016).

Lajista ei ole aiempia havaintoja tuotantoalueelta. Lähimmät liito-oravahavainnot on tehty alueen itäpuolelta 200 metrin päässä tuotantoalueen rajalta ja 1,5 kilometrin lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Keväällä 2020 toteutetun maastoselvitysten (Liite 5) yhteydessä ei havaittu merkkejä liito-oravasta (ulostepapanoita tai pesäkoloja) yhdenkään voimalapaikan lähiympäristöstä. Liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä löytyi koko alueelta ainoastaan kolme. Selvitysalueella sijaitsee melko paljon liito-oravalle sopimatonta elinympäristöä (peltoa, hakkuuaukeita, soita, mäntykankaita ja taimikkoa), jotka tällä hetkellä avoimina ympäristöinä estävät tai heikentävät myös lajin mahdollisuutta liikkua alueella tai sen poikki.

23.1.5 Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, jotka kaikki on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille merkittäviä ruokailualueita.

Kolmestatoista Suomessa esiintyvästä lepakkolajista levinneisyytensä perusteella tuotantoalueella voi esiintyä pohjanlepakkoa, viiksi- ja isoviiksisiippaa, vesisiippaa ja korvayökköä (Lappalainen 2003, Suomen ympäristökeskus 2014). Kesäaikaan lepakoita voidaan tavata monenlaisista päiväpiilopaikoissa, kuten puiden koloissa, kaarnan alla, linnunpöntöissä tai muissa ahtaissa ja lämpöisissä paikoissa. Lepakkonaaraat muodostavat piilopaikkoihinsa pesimäyhdyskuntia, jotka yleisimmin koostuvat muutamasta jopa kymmeniin naaraisiin. Tyypillisimmin pesimäyhdyskunnat sijaitsevat rakennusten yhteydessä. Yöaikaan lepakot saalistavat hyönteisiä pääasiassa päiväpiilojen lähialueella, mutta voivat tarpeen mukaan vierailla kilometrien etäisyydellä paremmilla ruokailualueilla (Lappalainen 2003).

Lepakot parittelevat syksyisin ja kerääntyvät niin kutsuttuihin syysparveilupaikkoihin. Osa lepakoista muuttaa talveksi etelään maamme rajojen ulkopuolelle ja osa talvehtii Suomessa. Talvehtivat lepakot vaipuvat horrokseen yli puoleksi vuodeksi. Hyvä talvehtimispaikka on rauhallinen ja sopivan kostea, mikroilmastoltaan vuoden ympäri tasaisen viileä paikka. Tällaisia voivat olla esimerkiksi luolat, kalliohalkeamat, maakellarit tai louhikot.

Lajitietokeskuksen tietojen perusteella tuotantoalueesta noin 30 kilometrin säteellä ei ole tehty havaintoja pohjanlepakoista. Tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja.

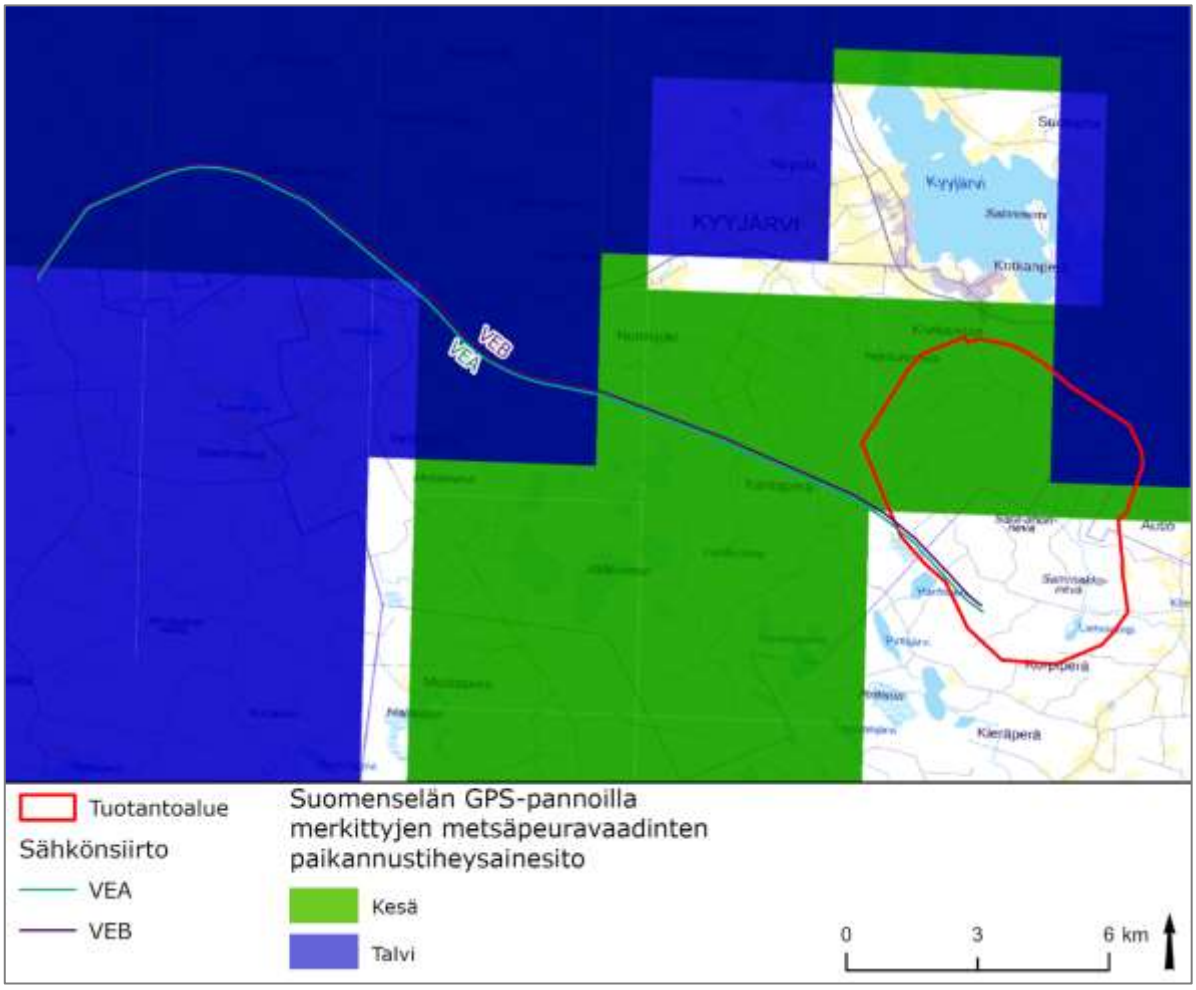
Kesällä 2020 hankkeeseen liittyen laaditussa lepakkoselvityksessä havaittiin ainoastaan pohjanlepakkoa. Kaikkiaan havaittiin noin 10 yksilöä. Pohjanlepakon levinneisyys kattaa koko maan ja se on maamme yleisin lepakkolaji. Elinympäristövaatimuksistaan laji on generalisti ja sitä voidaan havaita niin rakennetussa ympäristössä kuin metsäisilläkin alueilla. Yleisesti laji kuitenkin suosii avoimempia

ympäristöjä. Pohjanlepakko on vahva lentäjä ja sen keskimääräinen lentokorkeus on noin 5–10 metriä. Laji voi käyttää päiväpiiloina puunkoloja tai rakennuksia (Suomen ympäristökeskus 2014).

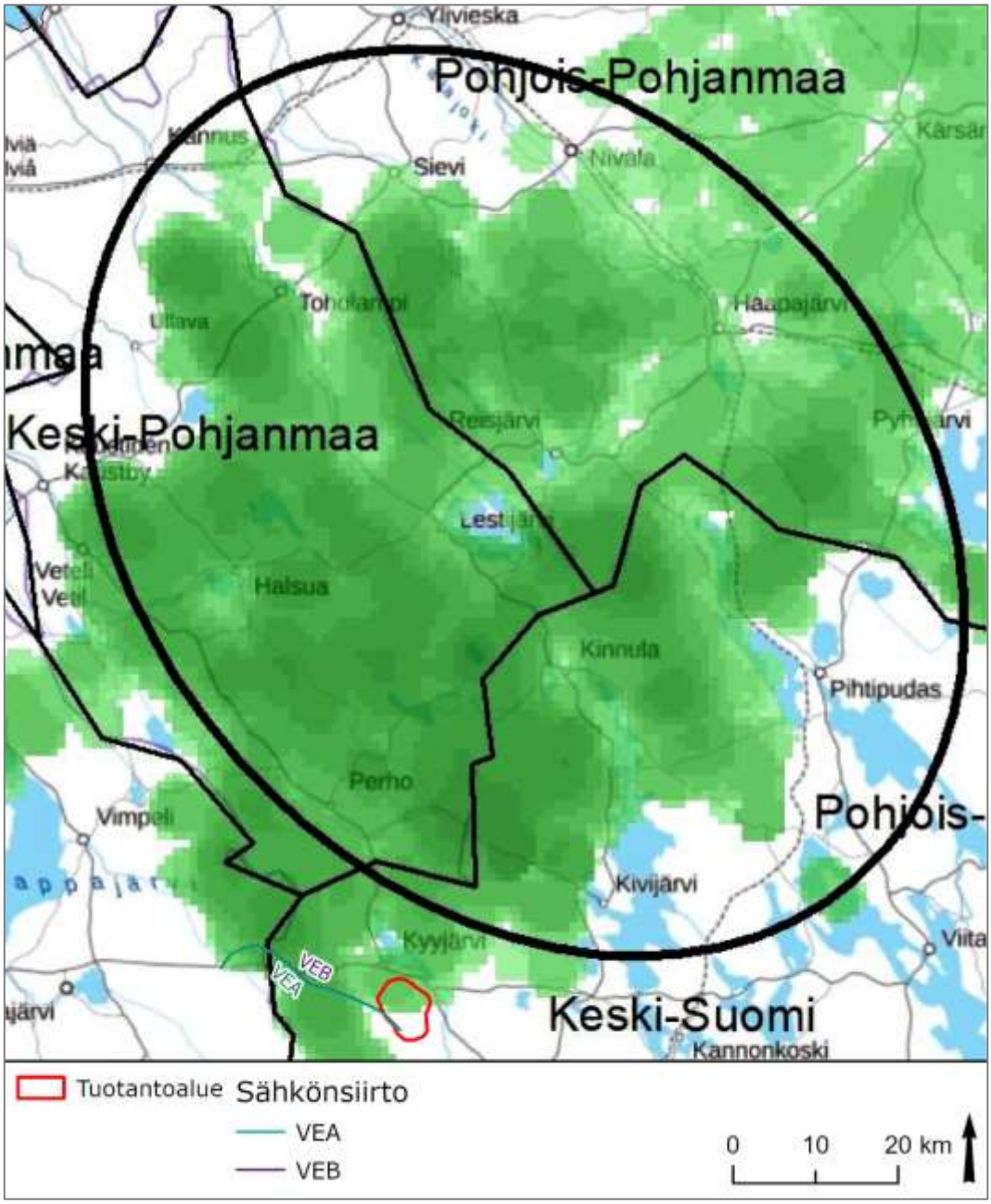
Selvityksessä tehtyjen Suomessa yleisenä esiintyvän pohjanlepakon harvojen havaintojen perusteella selvitysalueella ei ole lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita. Alueella on ainoastaan luokkaan III luettavia alueita eli muita lepakoiden käyttämiä alueita. Näiden alueiden arvo on huomioitava mahdollisuuksien mukaan maankäytössä. Pääosin tuotantoalueen itäosaan sijoittuvien pohjanlepakkohavaintojen etäisyys lähimmistä voimalapaikoista on vähintään 150 metriä.

23.1.6 Metsäpeura

Suomenselän populaation metsäpeuroja on mahdollista tavata kesä- ja talviaikana Hanhinevan tuotantoalueella, joskin aivan levinneisyyden eteläreunalla (Luonnonvarakeskuksen karttapalvelu, 15.2.2024) (Kuva 23-1). Tuotantoalueen lähialueilta (lähimmillään yhden kilometrin etäisyydellä) on lajitietokeskuksen tietojen perusteella tehty muutamia kansalaishavaintoja metsäpeuroista viimeisen viiden vuoden sisällä.



Kuva 23-1. Suomen selän metsäpeuran populaation levinneisyys 5x5 kilometrin ruudukkona Hanhinevan hankealueella (Luken karttapalvelu 2024).



Kuva 23-2. Hanhinevan hankealue suhteessa metsäpeurojen kesäiseen eli lisääntymiskauden Suomenselän päälisääntymisalueen tilajakaumaan/levinneisyyteen (vihreä ruudukko).

23.2 Vaikutukset eläimistöön

23.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti. Sähkönsiirtoreitillä metsäalueiden maasto

muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi, mikä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

Susilla on reviirillään yleensä useita pesäpaikkoja, joita se vaihtelee. Tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa heikentää susien elinolosuhteita, jos pesäpaikat sijoittuvat voimaloiden läheisyyteen.

Metsäpeuroihin tuulivoimaloiden rakentaminen ja niiden ympärillä tapahtuva toiminta, tiet ja infrastruktuuri voivat vaikuttaa aiheuttamalla melua ja muita häiriöitä. Tuulivoimaloista voi aiheutua häiriötä metsäpeurojen ruokailuun, liikkumiseen ja lisääntymiseen.

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.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa. 110 kV voimajohdon vaatima johtoaukea ei estä liito-oravan liikkumista, mikäli puusto johtoaukean molemmin puolin on riittävän kookasta (pituus noin 20 metriä).

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille etenkin niiden muuttoreittien varrella tai lepakkokolonioiden suosimilla talvehtimispaikoilla. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä. Lisäksi korkeina rakennelmina tuulivoimalat saattavat houkutella hyönteisiä parveilemaan voimaloilla, mikä voi aiheuttaa törmäysriskiin paikalliselle lepakkokannalle.

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.

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, eivätkä voimaloiden lähistöt siten sovellu enää kovinkaan hyvin metsästyksen harjoittamiseen. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Muutoin alue soveltuu edelleen metsästykseen.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset riistanisäkkäisiin on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 23-1).

Taulukko 23-1 Tuulivoimahankkeen keskeiset maanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

	Vaikuttava tekijä	Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1=pieni, 4= suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (–, +)	Vaikutus-alueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuu rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	
	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuu rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Kielteinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa paljonkin riistalajistoon tuotantoalueilla, joissa riistakanta on hyvin monipuolinen ja runsas. Todellisten lajikohtaisten vaikutusten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa nykyisen tietämyksen perusteella. Tuulivoimaloiden vaikutuksista riistaeläimiin kaivataan tutkittua tietoa, esim. seurantatutkimuksia Suomessa jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksista. Näitä ennen-jälkeen-selvityksiä (BACI = Before-After-Control-Impact) ei tiettävästi ole Suomessa tehty tuulivoimahankkeisiin.

Metsästäjillä on huoli ja epävarmuus siitä, saako hirvenmetsästystä alueella jatkaa, tai sallitaanko se vain tiettyinä aikoina. Arvoituksena pidetään, palaavatko hirvet alueelle rakennusajan jälkeen. Metsästyksen kannalta yhtenä riskinä on mahdollinen jäiden lentäminen tuulivoimaloiden lavoista, mistä kaivataan tarkempaa tietoa.

Maalintujen ampuminen ylöspäin voimaloiden juurella herättää kysymyksiä siitä, kuinka herkkiä voimalaitokset ovat haulien tai harhaluotien osumille, ja millaisia korvausvastuita siihen liittyy. Kysymyksiä herää myös siitä, voivatko metsästäjät liikkua alueella, kuinka herkästi siitä tulee voimaloiden kameravalvonnan kautta hälytyksiä ja saako tuulivoimalan vierestä ampua.

Tarkempaa tietoa kaivataan tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen ja metsästyskokemukseen. Tietoa ja seurantatutkimuksia metsästykseen ja metsästyskokemukseen kohdistuvista vaikutuksista tarvitaan myös muilta Suomessa käyttöön otetuilta voimala-alueilta.

23.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty otetta ympäristöhallinnon uhanalaisten lajien rekisteristä (Keski-Suomen ELY-keskus 2021). Maastoselvityksen kohdentamisessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Tuotantoalueen viitasammakoiden esiintymistä selvitettiin toukokuussa 2020 pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Ennen maastoinventointia paikallistettiin ilmakuvien ja karttojen perusteella viitasammakon potentiaalisia elin- ja lisääntymisympäristöjä. Lähtöaineistosta suljettiin pois lajille soveltumattomat vesialueet. Tuulivoimahankkeella ei ole lähtökohtaisesti vaikutuksia viitasammakon elinolosuhteisiin, koska mitään rakentamista ei tehdä viitasammakon elinympäristöihin tai niihin vaikuttaen. Viitasammakkoselvityksen maastotöistä ja raportin laadinnasta vastasi FM biologi Aappo Luukkonen Sitowise Oy:stä.

Liito-oravaselvityksen maastotyöt (5 päivää) tehtiin keväällä 2020 (16.–18.3., 12.5. ja 14.5.). Maastotöistä ja raportista vastasi FM biologi Aappo Luukkonen Sitowise Oy:stä. Lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja. Puustotiedot pohjautuvat Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin metsävaratietoihin (VMI). Kaikki suunnitellut turbiininpaikat lähiympäristöineen käytiin läpi lukuun ottamatta liito-oravalle soveltumattomia alueita, joita ovat mm. avosuot, rämeet, taimikot, hakkuualueet, pellot, mäntykankaat, turvetuotantoalueet ja muut rakennetut ympäristöt. Potentiaalisiksi kohteiksi määritettiin kuusivaltaiset varttuneet metsäkuviot, lehtipuuvaltaiset metsäkuviot, jokivarret sekä peltojen reunametsät. Maastotyöt keskitettiin lajille soveltuviksi elinympäristöiksi tunnistetuille alueille ja lisäksi siirtyessä kohteelta toiselle tarkastettiin potentiaaliselta näyttäviä kohteita tienvarsilla. Maastossa etsittiin lajin ulosteita puiden juurilta sekä mahdollisia lajin käyttämiä pesäputa. Lajin kartoittaminen on luotettavinta keväällä ja kevättalvella, jolloin liito-oravan ulostepapanat ovat kellertäviä johtuen sen syömien lehtipuiden hedenorkkojen sisältämästä siitepölystä. Menetelmällä voidaan selvittää luotettavimmin liito-oravan esiintyminen alueella selvityksen ajankohtana.

Hankkeen lepakkoselvityksen maastotyöt toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti kolmena inventointikierroksena kesä-, heinä- ja elokuussa 2020. Maastotyöt tehtiin 19.–20.6., 3.–4.7. sekä 18.–19.8. Lepakkoselvitys tehtiin ajamalla alueen metsäautoteitä ja kiertelemällä voimalapaikkojen läheisyydessä. Erityisesti kartoitukset kohdistettiin lepakoiden kannalta oleelliseksi arvioituihin ympäristöihin eli alueella sijaitseviin iäkkäämpien metsien alueisiin, sekä paikan päällä havaittuihin potentiaalisiin lepakoiden esiintymispaikkoihin. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria, joka muuntaa lepakoiden tunnusomaiset korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Lepakkoselvityksen maastotöistä vastasivat Sitowise Oy:stä FM biologi Jaakko Kullberg, FM biologi Aappo Luukkonen ja FM Jussi-Pekka Manner sekä raportoinnista Aappo Luukkonen.

Hankkeen maastoselvitysten yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi paikallisia riista- ja suurpetohavaintoja tiedusteltiin alueella toimivilta metsästysseuroilta puhelimitse ja ryhmähaastattelulla

(Kankainen & Haverinen 2022) samassa yhteydessä, kun selvitettiin myös alueiden käyttöä metsämaana. Selvitystä täydennettiin Luonnonvarakeskukselta pyydettävillä suurpetohavaintotiedoilla ja riistakolmiolaskentatiedoilla. Raportit tuotantoalueen sekä sähkönsiirron luontoselvityksistä on tämän YVA-selostuksen liitteinä (Liite 5 ja 6).

23.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 23-2). Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa (Taulukko 23-3).

Taulukko 23-2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä.
Suuri	Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä.
Kohtalainen	Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT).	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä.
Vähäinen	Alueella ei rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.

Suurpetojen osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Metsäpeuran herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella kohtalaiseksi, sillä Hanhinevan tuotantoalue on Suomenselän populaation levinneisyyden reuna-aluetta kesä- ja talviaikana.

Viitasammakon herkkyys määriteltiin vähäiseksi, sillä tuotantoalueelta ei löytynyt viitasammakoiden lisääntymispaikkoja.

Liito-oravan herkkyys tuotantoalueella arvioitiin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, koska vaikutusalueelle ei sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lajin herkkyys sähkönsiirtoreitillä arvioitiin kuitenkin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella kohtalaiseksi. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei hävitä tai heikennä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakoiden osalta tuotantoalueelle sijoittuvien havaintojen ja mahdollisten päiväpiilojen perusteella pohjanlepakon herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen. Selvityksessä ei todettu tärkeitä lepakkoalueita. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin riistaeläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa kohtalaiseksi. Rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi välillisesti vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten metsästykseen.

Taulukko 23-3 Muutoksen suuruusluokan kriteerit eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.	Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km.	Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km.	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km.	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana.
Ei muutosta	Ei vaikutusta eläimistöön tai luontotyyppeihin.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.		

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän jonkin verran läheisten suunnitteilla olevien Kauniskankaan (6 kilometrin etäisyydellä) ja Korkeakankaan (7 kilometrin etäisyydellä) tuulivoimahankkeiden kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten takia. Tuulivoimalarakentamisen ei arvioitu estävän metsäpeurojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi metsäpeuroille soveltuvia elinympäristöjä, kuten vanhempia luonnontilaisempia metsiä ja avoimia suoalueita.

Viitasammakkoja ei havaittu tuulivoimalapaikkojen kartoituksissa. Hankealueella on lajille soveltuvaa elinympäristöä, ei kuitenkaan suunnitelluilla voimalapaikoilla eikä suunnitelluilla uusilla tielinjauksilla. Hankkeen toteuttamisen ei arvioitu hävittävän tai heikentävän mahdollisia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Viitasammakoihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön (Ei vaikutusta).

Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, sillä hankkeen vaikutukset sähkönsiirtoreitillä ulottuvat vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön.

Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi. Tuulivoimalarakentaminen voi kohdistaa vaikutuksia lepakoiden kulkureitteihin rakentamistoimenpiteiden aikaansaaman metsien pirstoutumisen sekä avoimien alueiden lisääntymisen kautta. Hankkeen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan kuitenkin vähäinen kielteinen.

Riistaeläimistöön ja metsästykseen liittyvissä vaikutuksissa tuulivoimahankkeen myötä osa virkistysalueista menetetään rakentamisen myötä ja vaikutus ulottuu 1–10 kilometrin säteelle. Riistaeläimistöön ja metsästykseen kohdistuvien muutosten suuruuden arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen.

23.3 Hankkeen vaikutukset eläimistöön

23.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Eläimistöön ja riistaan 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 ja riistaan suoraan tai välillisesti.

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuulivoimatuotantoaluetta 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 suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset Perhon ja Alajärven susireviireihin ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen häiriö saattaa kaventaa tai muuttaa susireviirin yksilöiden alueiden käyttöä. Vaikutus voi olla palautuva. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin korkeintaan reviirin reunalle, eikä tuulivoimahankkeen voida olettaa vaikuttavan reviirin säilyvyyteen tai reviiriin pysyvyyteen alueella.

Tuulivoimaloiden aiheuttamista haittavaikutuksista eläimistölle ja riistalle voidaan melun arvioida olevan merkittävä tekijä. Vaikutuksia esim. nisäkkäisiin voidaan tarvittaessa arvioida laadittavien melumallinnusten pohjalta. Rakentamisen aikainen meluhaitta on todennäköisesti merkittävää ja voi aiheuttaa nisäkkäiden karkottumista melualueen ulkopuolelle. Karkottumisreaktio voi olla myös välillistä, jos eläimet siirtyvät muualle saaliiden karkottumisen vuoksi.

Rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat erityisesti muuttaville yksilöille törmäysriskin. Tuulivoimalan rakentamisen seurauksena metsärakenne muuttuu avohakkuuseen ja metsäautotiehen rinnastettavalla tavalla. Metsätaloudesta poiketen tuulivoimalan rakentamisesta aiheutuva muutos on pitkäkestoinen ja lepakkopopulaation kannalta käytännössä pysyvä.

Hirvien oleskelu tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä vähentynee tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä ensimmäisten toimintavuosien aikana. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti (Grandin 1997), kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset myös lisäävät alueella hirvieläimille soveltuvia ruokailualueita ja uuden tiestön tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat niiden liikkumista alueella.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko kaava-alueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee.

Eläimistöön ja riistaan kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtolinjalla ovat samantyyppiset kuin tuotantoalueella ja aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Myös maakaapeloinnilla toteutettava sähkönsiirto muokkaa maaperää, ja puuston poisto sekä kasvun rajoittaminen voivat vaikuttaa eläinten viihtymiseen alueella. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kokonaisuudessaan merkittäviä haittavaikutuksia alueen riistakannoille.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat rakennustöiden yhteydessä. Lisäksi etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi. Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon, koska voimajohtopylväitä ei perusteta lähelle ranta-alueita.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Voimajohdon rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

23.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa eläimiä ja riistaa. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen. Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön ja riistan kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

Tuulivoimalat aiheuttavat välittömiä lepakkokuolemia lepakoiden ajautuessa lapojen vaikutusalueelle. Suomessa lajikohtaisen törmäysriskin ja kuolleisuuden suuruutta ei tosin vielä tunneta. Tuoreiden tutkimusten perusteella tuulivoimala saattaa jossain määrin myös karkottaa lepakoita, jolloin elinympäristö kaventuu suoria metsärakenteessa tapahtuvia muutoksia enemmän (Gaultier ym. 2023).

Tuulivoimahankkeen rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja

pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Useissa tutkimuksissa riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoimatuotantoalueita (Helldin ym. 2012, Menzel & Pohlmeyer 1999), mutta myös jonkin verran alueiden karttamista ja eläinten siirtymisiä on raportoitu (Tolvanen ym. 2023). Tuulivoimalan käytönaikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä tuotantoalueella esiintyvien eläinten stressiä, mikä voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.

Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

23.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten ja riistan kulkureitteihin. Sähkönsiirtolinjalla voi olla välttelykäyttäytymistä lisäävää vaikutusta kesä- tai talvilaitumia etsiviin metsäpeuroihin tuotantoalueen pohjoispuolella, missä linja sivuaa levinneisyysaluetta. Alueella on kuitenkin jo entuudestaan voimalinjoja, jolloin tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia. Johtoaukeiden kasvillisuus muotoutuu myöhemmin lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

Lepakoiden törmäysriskiä voimajohtoihin ei tunneta, mutta on havaittu, että korkea suhteellinen ilmankosteus ja hyönteisten parveileminen voimajohtojen läheisyydessä kiinnostaa lepakoita, mikä voi lisätä törmäysriskiä (Froidevaux ym. 2023). Suurjännitejohtojen sähköpurkausten on todettu houkuttelevan erityisesti yöperhosia kuten yökkösiä.

Voimajohtoalue tarjoaa avoimia passipaikkoja hirvenmetsästykseen. Voimajohdon alla kasvava vesaikko houkuttaa hirviä johtoalueen läheisyyteen, minkä myötä hirvien kulkureitit alueella saattavat muuttua ja vaikuttaa metsästykseen tulevaisuudessa.

23.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

23.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Hanhinevan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus tuotantoalueella esiintyvään eläimistöön ja riistalajistoon (Taulukko 23-4). Sähkönsiirtoreitillä vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi (

Taulukko 23-5).

Hankevaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita ja siten myös uutta huoltotietä toteutusvaihtoehtoa VE2 enemmän. Tällöin myös lajien elinympäristöihin kohdistuu enemmän vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen erot ovat kuitenkin hyvin pienet, eikä vaikutuksia kohdistu eläimistön kannalta huomionarvoisiksi tunnistetuille kohteille. Hankkeella ei arvioida olevan kummassakaan hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueen eläimistöön tai elinympäristöihin, että lajien esiintyminen voisi vaarantua.

Tuotantoalueen suhteellisen pienen koon vuoksi tuulivoimahankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella isommassa mittakaavassa. Hankkeiden vaikutusten arvioinnissa ekologisen verkoston osalta on huomioitu eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen määrälliset muutokset ja toimintojen elinympäristöjä pirstova vaikutus.

Ekologisten yhteyksien merkittävyyden tarkastelussa on huomiota kiinnitetty lajien liikkumisessa todennettuun elinympäristön valintaan, mikä korostuu tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa. Laajaelinpiiristen ja vaeltavien suurpetojen ja metsäpeuran osalta hankkeiden yhteisvaikutukset entisestään korostuvat. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta toimiva ekologinen verkosto turvaa alueelle ominaisen eläimistön ja elinympäristöjen säilymisen.

Taulukko 23-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimaloihin	

Taulukko 23-5. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimajohtoihin	

23.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hanhinevan tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä ei rakenneta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Nollavaihtoehto vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa, jossa vain rakenteilla tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu eläimistön ja riistalajiston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia niihin synny.

Hankkeen korkeintaan kohtalaiset kielteiset vaikutukset eläinlajeihin/riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja edelleen metsästykseen.

23.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten osalta lähin kaavoitusvaiheessa oleva Kyyjärven Kauniskankaan enintään 15 tuulivoimalaa käsittävä tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu tuotantoalueen länsipuolelle viiden kilometrin etäisyydelle. Lisäksi noin viiden kilometrin etäisyyksille tuotantoalueesta on aloitettu esisuunnittelemaan kahta tuulivoimahanketta: Kyyjärven Lappinevaa (8 tuulivoimalaa) ja Karstulan Tynnörsuota (9–15

tuulivoimalaa). Toimintavaiheeseen edenneen Karstulan Korkeakankaan yhdeksän tuulivoimalan hankealueen etäisyys Hanhinevaan on kuusi kilometriä. Muut eri vaiheissa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli kymmenen kilometrin päähän Hanhinevan tuotantoalueesta (kts. luku 7.2).

Eläimistön ja riistalajiston osalta Kauniskankaan, Lappinevan, Tynnörsuon ja Korkeakankaan tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan syntyvän korkeintaan kohtalaisia rakennusvaiheen ja käytönaikaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia. Mikäli Hanhinevan länsipuolelle suunnitellut hankkeiden sähkönsiirto toteutuu samaan maastokäytävään Hanhinevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron viereen, arvioidaan kielteisiä vaikutuksia syntyvän vähemmän. Kumulatiivisia yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimahankkeen myötä. Etäisyys muihin eri vaiheissa oleviin tuulivoimahankkeisiin (kts. luku 7.2) on 11–28 kilometriä eikä niiden osalta arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Hanhinevan hankkeen kanssa.

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöön aiheutuvien muutosten kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi.

Susille tärkeimmät hiljaisimmat ja koskemattomimmat alueet tulisi jättää kokonaan tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle hankkeen sijoittuessa susireviirin alueelle. Rakennustöistä aiheutuvia häiriöitä tulisi välttää lisääntymiselle herkkänä aikana keväällä ja alkukesällä. Mikäli työt ovat alkuvuodesta jo käynnissä, sudet pystyvät vetäytymään rauhallisemmille alueille. Hanhinevan tuulivoimahankkeen vaikutukset Perhon ja Alajärven susireviireihin ovat kokonaisuudessaan vähäisiä pääosin etäisyyden takia.

Tuotantoalue ja sen lähiympäristö on metsäpeurojen levinneisyyden reuna-aluetta, joten se soveltuu metsäpeuran kesä- ja vasanhoitoelinympäristöksi sekä talvilaidunalueeksi. Porotutkimuksissa vasovien naaraiden häiriöalue on ollut noin viiden kilometrin luokkaa (Skarin ym. 2018). Tutkimustietoa teollisesta rakentamisesta on olemassa ja koska tuulivoimaa rakennetaan pitkällä tähtäimellä eli vuosikymmeniksi, tulee vaikutukset huomioida pitkällä tähtäimellä. Tarkkoja ohjeistuksia metsäpeurojen ja tuulivoimatuotantoalueiden välisistä suojaetäisyyksistä ei vielä ole käytössä. Metsäpeuralle tärkeiden suo- ja metsävaltaisten Natura 2000 -alueiden ja tuulivoiman väliin tulisi jättää arviolta viiden kilometrin suojavyöhyke (ks. Skarin ym. 2018). Suo- ja metsävaltaisten Natura 2000 -alueiden sisälle tai läheisyyteen on vältettävä rakentamasta teitä, sähkölinjoja tai muita infraa, koska ne heikentävät ko. alueen luontoarvoja erityisesti metsäpeuran näkökulmasta.

Tuotantoaluetta lähin Natura-alue sijaitsee 2,5 kilometrin etäisyydellä. Metsäpeura ei ole suojeluperusteena, eikä ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia metsäpeuran tärkeisiin elinympäristöihin. Suomenselän metsäpeurakannan, kuten muidenkin lajien, geneettisen monimuotoisuuden turvaamiseksi tulee näiden merkittävimpien ekologisten yhteyksien säilyminen varmistaa suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden voimaloiden sijoittelussa samoin kuin uusien metsäteiden ja voimalinjojen rakentamisessa.

Yksittäisten metsäpeurojen paikannusaineisto ei kerro kuin pienen osatotuuden populaation yksilöiden elinympäristön käytöstä. Kaikkiaan koko esiintymisalueella on pannoitettu 300 metsäpeuravaadinta. On sattumanvaraista, osuuko pannoitettu vaadin vasomaan tuotantoalueelle. Toisaalta paikannusten puuttuminen alueelta ei ole peruste johtopäätökselle, etteikö alue olisi lajille tärkeä. Siten karkeistettu aineisto (5x5 kilometriä) on paljon informatiivisempi kuin yksittäinen paikannustieto.

Hanhinevan seutu kuuluu metsäpeuran levinneisyyden aivan reuna-alueille, eikä tuotantoalueen tuntumasta tunneta vakiintuneita elinalueita. Tuulivoimala-alue muodostaa kuitenkin lajille käytön aikaisen häiriön kautta häiriöalueen, mikä osaltaan rajoittaa metsäpeuran leviämistä ja asuttamista tuotantoalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä.

Viitasammakoita ei havaittu tuotantoalueen selvityksissä, joten hankkeen toteuttamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän viitasammakon mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankkeella ei ole vaikutusta lajiin.

Tuotantoalueelta ei ole tiedossa liito-oravan asuttamia elinympäristöjä eikä alueelta ole selvityksessä tehty havaintoja liito-oravasta. Hankkeella ei ole tunnistettu vaikutusta lajiin.

Lepakoihin kohdistuvien haittojen minimoimiseksi tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee suosia jo tapahtuneita muutosalueita kuten hakkuuaukeita, nuoria taimikoita ja vanhoja turvetuotantoalueita. Törmäysriskin pienentämiseksi tarpeettoman laajan puuttoman alueen muodostamista voimalan ympärille ei kuitenkaan suositella. Saavutettu hyöty törmäysriskin pienenemisenä saattaa jäädä elinympäristön kaventumisesta aiheutuvaa haittaa pienemmäksi. Myös tiestön suunnittelussa tulisi välttää laajojen aukkojen muodostumista ja mahdollisuuksien mukaan säästää puustoa tiehen asti (Rodrigues ym. 2015).

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille ja muille huomionarvoisille lajeille voidaan vähentää huomioimalla eläinten kannalta tärkeät elinympäristöt myös voimaloiden, sähkönsiirtoreittien ja niihin liittyvän infrastruktuurin jatkosuunnittelussa. Rakennustoimet tulisi sijoittaa eläimistön kannalta oleellisten elinympäristöjen ulkopuolelle. Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen.

Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle. Voimaloiden syrjäyttävästä vaikutuksesta aiheutuvia vähäisiä haittavaikutuksia on verrattain helppo kompensoida esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien ennallistamisella. Metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla alueelle esteetön kulku myös rakennusaikana sekä tiedottamalla metsästäjiä tuulivoimahankkeen rakennusvaiheista etenkin metsästyskaudella. Tällöin metsästäjät voivat halutessaan kohdentaa kulloinkin metsästysalueensa siten, että rakennustoiminnasta aiheutuu heille mahdollisimman vähän häiriötä.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviot eläimistön ja riistalajiston esiintymisestä on tehty hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten ja muun olemassa olevan lähtöaineiston perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä.

Arviointi suden lisääntymispaikkojen sijainnin osalta perustuu siihen olettamukseen, että aikaisemman Luken pantaseuranta-aineiston perusteella paikannettu ydinalue ei ole muuttanut sijaintiaan ja sijaitsee siten tuotantoalueen ulkopuolella. Muutosta ei ole tapahtunut, mikä vähentää arvioinnin epävarmuutta.

Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole samanlaisia kaikissa hankkeissa, vaan vaikutukset ovat usein aluekohtaisia. Hankkeen toteutuessa vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat kunkin alueen ominaispiirteet sekä lajien sopeutuminen ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

23.8 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille eläinlajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.

Eläimistön osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi (Taulukko 23-6). Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai

direktiivilajien määrät ovat valtaosin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina.

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän kahden muun lähistölle sijoittuvan tuulivoimahankkeen kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten takia. Tuulivoimalarakentamisen ei kuitenkaan arvioitu estävän metsäpeurojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi metsäpeuroille soveltuvia elinympäristöjä, kuten vanhempia luonnontilaisempia metsiä ja avoimia suoalueita.

Hankkeen toteuttamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän viitasammakon mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Muutokset alueella vaikuttavat riistaeläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen ja metsästyksen viihtyisyyteen.

Taulukko 23-6. Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön

- Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.
- Hanhinevan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus tuotantoalueella esiintyvään eläimistöön ja riistalajistoon.
- Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia. Yhteisvaikutuksia arvioitiin syntyvän kahden muun lähistölle sijoittuvan tuulivoimahankkeen kanssa.
- Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten takia. Tuulivoimalarakentamisen ei kuitenkaan arvioitu estävän metsäpeurojen liikkumista tai kannan levittäytymistä.
- Viitasammakoille, liito-oravalle ja lepakoille hankkeen aiheuttamat vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi tai vähäiseksi negatiiviseksi.
- Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella.

24 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

24.1 Nykytila

Tuotantoalueen länsiosaan on voimassa olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu Kotinevan ja Pikkuhanhisennevan soidensuojelullisesti arvokkaat luonnonsuojelualueet (Kuva 24-1).

Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000 -verkostoon tai suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähimmät Natura 2000 -alueet ovat:

- Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi SAC/SPA (SPAFI0900043) 2,9 km länteen
- Kilpisuo SAC/SPA (SPAFI0900140) 4,7 km itään
- Ruokolahti-Laikanlahti SPA (SPAFI0900141) 5,5 km kaakkoon
- Peuralamminneva SAC/SPA (SPAFI0900031) 7,1 km luoteeseen
- Verhokangas SAC (SACFI0900004) 7,7 km kaakkoon
- Haukisuo-Härkäsuo-Kukkonevan SAC/SPA (SPAFI0900093) 10 km lounaaseen

Lähimmät suojeluohjelma-alueet ovat Valleussuo-Löytösuon soidensuojeluohjelma-alue (SSO090250) 2,6 kilometriä länteen ja Kivikonnevan eli Valkeisnevan ojitusrauhoitusalue (SSO090255) 8,6 kilometriä luoteeseen.

Lähimmät yksityiset suojelualueet ovat Siltalan luonnonsuojelualue (YSA207727) tuotantoalueesta kaksi kilometriä koilliseen, Hirvilammen luonnonsuojelualue (YSA206786) 2,9 kilometriä lounaaseen, Ellilän luonnonsuojelualue (YSA207738) 3,1 kilometriä koilliseen ja Sauna-ahon luonnonsuojelualue (YSA20336) 3,9 kilometriä lounaaseen.

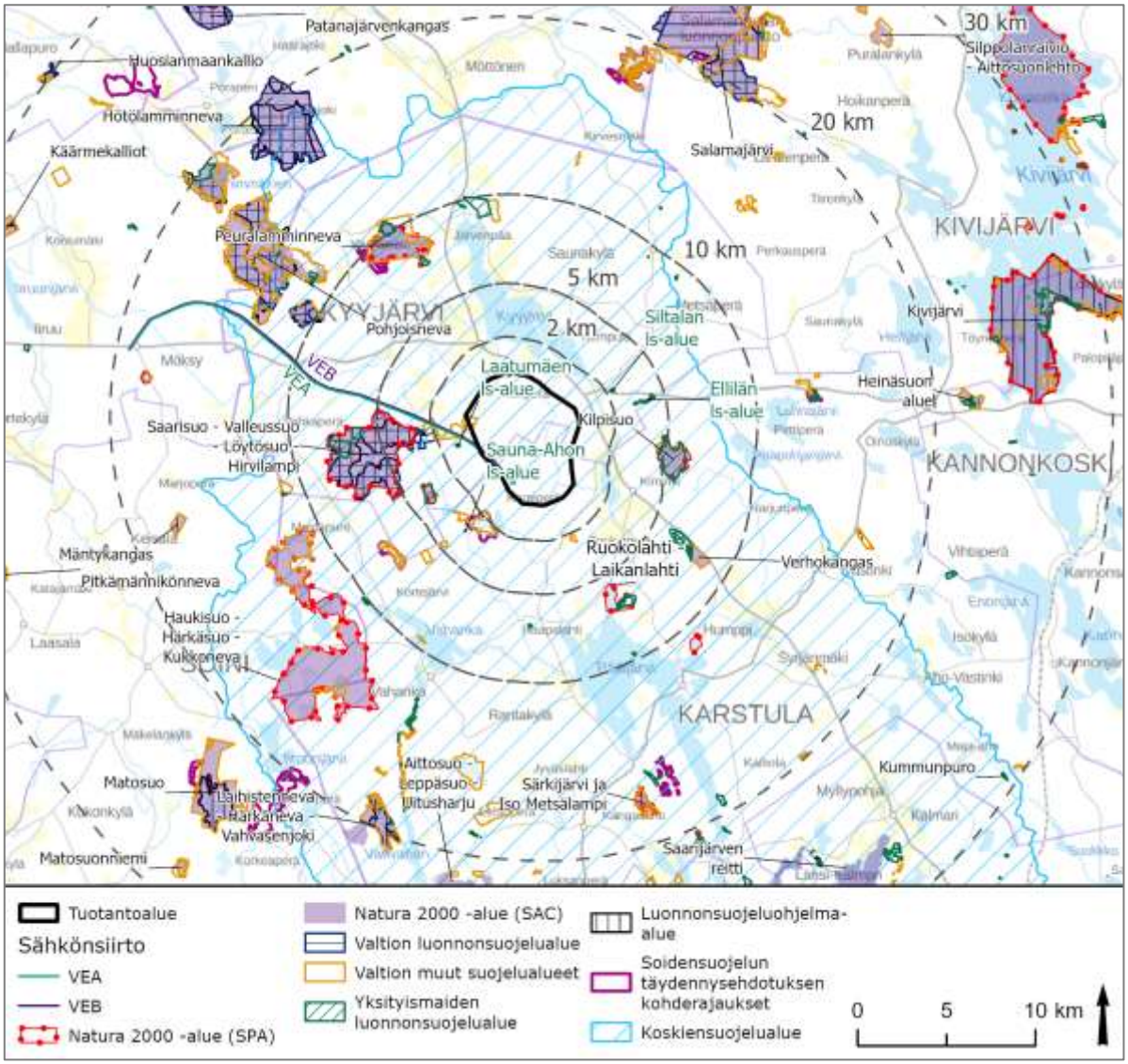
Saarisuon-Valleussuon soidensuojelualue (SSA090040), soidensuojeluohjelmaan kuuluva Valleussuo-Löytösuo (SSO090250) ja Hirvilammen luonnonsuojelualue (YSA206786) sijaitsevat monilta osin samalla aluerajauksella kuin Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilammen Natura-alue (FI0900043, SAC/SPA).

Lähimmät soidensuojelun täydennysehdotuskohteet ovat Pirttisuo hankealueesta 2,3 kilometriä etelään, Alusneva 7 kilometriä lounaaseen ja Lakea-ahonsuo-Pöngänaho 7,8 kilometriä luoteeseen.

Tuotantoalue sijoittuu Saarijärven reitin valuma-alueelle, jonka vesistöt ja vesistön osat on suojeltu koskiensuojelulailla.

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kivikoita, kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueesta 4,5 kilometriä lounaaseen sijaitsee arvokas moreenialue (Teerijärven kumpumoreenialue, MOR-Y09-055) ja 5,5 kilometriä kaakkoon arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (Kortesuonpakat, TUU-09-030).

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueista Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi (FI0900043, SAC/SPA) lähimmillään 300–400 metrin etäisyydelle ja Pohjoisneva (FI0800012, SAC) 800 metrin etäisyydelle.



Kuva 24-1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueet ja luonnonsuojelualueet.

24.1.1 Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilammen Natura-alue (FI0900043, SAC/SPA)

Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi on laaja, erämainen ja pääosin luonnontilaisena säilynyt aapasuoalue, jonka reuna- ja keskiosissa olleet ennallistamiskelpoiset ojitusalueet on ennallistettu vuosina 2005 ja 2008. Alueen metsät ovat osin hakattuja, osin nuorehkoja mäntymetsiä; osa sopisi kulotettavaksi. Suon keskellä on luonnontilaisia metsäsaarekkeita. Yksi varttuneen metsän suosaareke on ennallistettu polttamalla vuonna 2008. Suolla on seudulle tyypillisesti pääasiassa ombro- ja oligotrofista räme- ja nevakasvillisuutta. Läheinen Hirvilampi on pieni minerotrofisen nevan ympäröimä umpeen kasvava suolampi. Kohteella on maakunnallisesti huomattavaa linnustollista arvoa. Hirvilampi on arvokas pienvesikohde. Alueen luonnonarvoja voisivat heikentää ulkopuoliset ojitukset ja metsänhakkuut.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (0,21 hehtaaria)
- Keidassuot (339 hehtaaria)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (0,3 hehtaaria)

- Aapasuot (866 hehtaaria)
- Boreaaliset luonnonmetsät (13,5 hehtaaria)
- Puustoiset suot (188 hehtaaria)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- helmipöllö, *Aegolius funereus*
- metsähanhi, *Anser fabalis*
- suopöllö, *Asio flammeus*
- pyy, *Bonasa bonasia*
- laulujoutsen, *Cygnus cygnus*
- palokärki, *Dryocopus martius*
- pohjansirkku, *Emberiza rustica*
- ampuhaukka, *Falco columbarius*
- nuolihaukka, *Falco subbuteo*
- tuulihaukka, *Falco tinnunculus*
- kurki, *Grus grus*
- jänkäsirriäinen, *Limicola falcinellus*
- keltavästäräkki, *Motacilla flava*
- kapustarinta, *Pluvialis apricaria*
- teeri, *Tetrao tetrix*
- liro, *Tringa glareola*

Alueella on lisäksi yksi uhanalainen laji.

24.1.2 Haukisuo-Härkäsuo-Kukkonevan Natura-alue (FI0900093, SAC/SPA)

Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva on laaja Vaasan ja Keski-Suomen läänien rajoille sijoittuva merkittäviä suo- ja pienvesiarvoja käsittävä luontokokonaisuus. Alue koostuu pitkälti kangasmetsäsaarekkeiden ja pienvesien kirjavoittamasta aapasuoluonnosta. Erityisen merkillepantavaa on vesitaloudeltaan luonnontilaisten puustoisten soiden (neva-, sara-, tupasvilla-, isovarpu-, korpi- ja kangasrämeet sekä myös mustikka- ja muurainkorvet) runsaus etenkin alueen keski- ja eteläosassa. Koko aluekokonaisuus on ollut intensiivisten hakkuiden kohteena, ja valtaosa kangasmaiden metsistä onkin 20–50-vuotiaita, varttuvia puolukka- ja kanervatyypin kasvatusmetsiä. Luonnonmetsiä alueelta löytyy vain pienialaisina sirpaleina.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (Littorelletalia uniflorae) (26 hehtaaria)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (40 hehtaaria)
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (6,2 hehtaaria)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta (4,5 hehtaaria)
- Keidassuot (495 hehtaaria)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (21 hehtaaria)
- Aapasuot (740 hehtaaria)
- Boreaaliset luonnonmetsät (20 hehtaaria)
- Fennoskandian metsäluhdat (0,8 hehtaaria)
- Puustoiset suot (400 hehtaaria)
- Keidassuot (228 hehtaaria)
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,01 hehtaaria)
- Puustoiset suot (37,4 hehtaaria)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- helmipöllö, Aegolius funereus
- jouhisorsa, Anas acuta
- metsähanhi, Anser fabalis
- suopöllö, Asio flammeus
- pyy, Bonasa bonasia
- huuhkaja, Bubo bubo
- koskikara, Cinclus cinclus
- laulujoutsen, Cygnus cygnus
- palokärki, Dryocopus martius
- nuolihaukka, Falco subbuteo
- kuikka, Gavia arctica
- kaakkuri, Gavia stellata
- kurki, Grus grus
- pikkulepinkäinen, Lanius collurio
- selkälokki, Larus fuscus fuscus
- uivelo, Mergus albellus
- pohjantikka, Picoides tridactylus
- kalatiira, Sterna hirundo
- hiiripöllö, Surnia ulula
- metso, Tetrao urogallus
- liro, Tringa glareola

24.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien 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 hankkeesta.

Etäisyys tuotantoalueelta lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluviin suojelualueisiin (SPA-alueet) on vähintään 2,5 kilometriä. Hankkeesta ei aiheudu suoria, esimerkiksi linnuston elinympäristöjä Natura-alueilla heikentäviä vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien ruokailu-/saalistuslentojen kautta.

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten mm. puuston poistaminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen ja eläinten pesäpaikkojen häviäminen.

Tuulivoimahankkeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen rakentamattomilla alueilla pääasiassa kielteisesti, riippuen kuitenkin ympäristöstä ja tarkasteltavasta elinympäristöstä tai eliöryhmästä. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain

vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Herkimpiä elinympäristöjä reunavaikutukselle ovat pienilmastoltaan kosteat ja melko vakaat kohteet (esim. purojen varret, lähteiköt, kosteat pohjoisrinteet ja varjoiset kalliot). Myös muutokset valuma-alueissa, pintavalunnassa, pohjavesissä tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

Sähkönsiirtolinjalla ilmajohdon rakentaminen edellyttää noin 25–30 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean, sekä johtoaukean molemminpuoliset, noin 10 metriä leveät reunavyöhykkeet. Muutosalueen leveys on näin ollen 45 metriä. Maakaapeloinnissa rakentamisalueelta poistetaan puusto ja maata muokataan ennen kaapelin asentamista, mikä voi aiheuttaa pysyviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Maakaapelin johtoaukeaa myös pidetään pääosin puuttomana ja puustoa poistetaan, tasaisin väliajoin asennuksen jälkeen. Maakaapelin johtoalue on kuitenkin kapeampi kuin ilmajohdolla eikä se pirsto metsäalueita yhtä leveältä alueelta.

24.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioitiin niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen ja etäisyydet tuotantoalueeseen huomioiden. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015).

YVA-menettelyn yhteydessä on tehty luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukainen riittävän yksityiskohtainen Natura 2000 -alueiden luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Arvioinnissa on huomioitu seuraava Natura 2000 -alue: Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi (SPAFI0900043) (Liite 7). Kohteesta Haukisuo-Härkäsuo-Kukkoneva (FI0900093, SAC/SPA) ei tehty yksityiskohtaista Natura-arviota pääosin etäisyyden takia. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

24.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 24-1). Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa (Taulukko 24-2).

Taulukko 24-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin /lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
Suuri	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä.

Kohtalainen	Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin mukaisia eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin eikä hanke uhkaa luontotyypin/lajin säilymistä alueella.
Vähäinen	Alueella ei edellä mainituin perustein suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin.

Taulukko 24-2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke hävittää, heikentää tai pirstoo hyvin huomattavasti suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöjä.	Vaikutus kohdistuu yli 10 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai yli 10 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät vuosikymmeniä.
Suuri kielteinen	Hanke hävittää, heikentää tai pirstoo huomattavasti suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöjä.	Vaikutus kohdistuu 3–10 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai 3–10 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät vuosia tai useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikuttaa suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöihin jossain määrin heikentävästi tai pirstovasti.	Vaikutus kohdistuu yli 1 %, mutta alle 3 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai yli 1 %, mutta alle 3 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Pääosin rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kestoltaan useita viikkoja.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen vähäiset negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Vaikutus kohdistuu alle 1 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai alle 1 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Ei aiheuta pitkäkestoisia muutoksia.
Ei muutosta	Ei vaikutusta suojelualueiden kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontotyyppeihin.	Ei muutoksia tai muutokset kohdistuvat erittäin pieneen osaan (alle 0,1 %) luontotyypistä tai Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hanke vaikuttaa uhanalaisten lajien, luontotyyppien tai direktiivilajien tai -luontotyyppien elinympäristöihin positiivisesti.		

24.2.4 Rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria rakennusvaiheen vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) pääosin etäisyyden takia. Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan hankkeesta.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvien alueiden (SPA-alueet) etäisyys tuotantoalueelta on vähintään 2,5 kilometriä. Hankkeesta ei aiheudu suoria esimerkiksi linnuston elinympäristöjä Natura-alueilla heikentäviä vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien saalistuslentojen kautta.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti eliölajistoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen eliölajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suojelualueiden kokonaispinta-alaan nähden varsin pienelle alueelle ja Natura-arvioinnin johtopäätöksen mukaan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia ei muodostu. Siten suojelualueverkostoon kohdistuvat vaikutukset voimajohtoreitillä arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Alueiden suojelutavoitteena on alueen merkityksen säilyttäminen osana suojeluverkostoa.

24.2.5 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Suoria käytönaikaisia vaikutuksia ei arvioitu syntyvän alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) pääosin etäisyyden takia, ei myöskään Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia.

24.2.6 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua niiden törmätessä ilmajohtoihin. Osuuksilla, joilla voimajohto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole. Voimajohto kulkee suunnitellun sähkönsiirtoreitin sisällä pääosin talousmetsässä. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvista Natura-alueista lähimpinä ovat Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi SAC/SPA (SPAFI0900043) ja Pohjoisneva (FI0800012, SAC). Suoria toiminnanaikaisia vaikutuksia ei arvioitu syntyvän alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin pääosin etäisyyden takia. Mahdollisen törmäysriskin takia vaikutukset voimajohtoreitillä arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

24.2.7 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat uhanalaisten lajien lisääntymiskaudella. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

24.2.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Hanhinevan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kokonaisuudessaan vaikutuksia Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Sähkönsiirtoreitillä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Alla

on yhteenvetona esitetty hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset (**Error! Reference source not found.**).

Taulukko 24-3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Suojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia pääosin etäisyyden takia. Suojelualueisiin ei kohdistu vedenlaadullisia tai määrällisiä muutoksia. Suojelualueisiin ei kohdistu reunavaikutusta etäisyyden takia. Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Ei katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.	

Taulukko 24-4. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: lintuja voi törmätä voimajohtoihin Voimajohtoreitillä tai sen vaikutusalueella sijaitsee joitakin tärkeitä suojelualueita.	

24.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hankkeen nollavaihtoehdossa tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden, uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi kuitenkin olla pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontotyyppeihin, ja sitä kautta Natura 2000 -alueisiin sekä muihin luonnonsuojelualueisiin.

24.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia oletetaan syntyvän, mikäli jollain toisella hankkeella olisi vaikutuksia suojeluperusteina mainittuun uhanalaiseen lajiin. Vaikutukset on tunnistettu myös läheisten Kauniskankaan, Korkeakankaan ja Tynnörsuon tuulivoimahankkeiden osalta eikä Natura-alueille (Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilampi, Pohjoisneva) aiheutuvia vaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää niiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja ole todettu. Muihin Natura-alueisiin ei niiden etäisyyden takia ole kumulatiivisia vaikutuksia.

Mikäli Kauniskankaan sähkönsiirto toteutuu samaan maastokäytävään Hanhinevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron viereen, arvioidaan kielteisiä vaikutuksia syntyvän vähemmän. Kumulatiivisia yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimahankkeen myötä. Tuotantoalueen etäisyys muihin suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin (kts. luku 7.2) on 11–28 kilometriä eikä niiden osalta arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Hanhinevan hankkeen kanssa.

24.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman tuotantoalueen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehto VEA kulkee paikoitellen joidenkin tärkeiden suojelualueiden vaikutusalueella. Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan yrittää vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla eliölajien lisääntymiskauden ulkopuolelle. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla VEA ja VEB ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.

24.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä ei tunnistettu. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet asiantuntijat (biologit) ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävästi lähtötietoja. Hankkeen vaikutusmekanismit luonnonympäristöön ovat olleet selkeästi tunnistettavissa.

24.7 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille eliölajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin merkityksettömäksi (

Taulukko 24-5). Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat hyvin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vain vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina.

Tuulivoimahanke ei muuta luontodirektiivin perusteella muodostettujen Natura 2000 -alueiden (SAC-alueet) vesioloja, eikä sillä ole vaikutusta näiden alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Lähin Natura-verkostoon kuuluva alue, Saarisuo-Valleussuo-Löytösuo-Hirvilammen SAC/SPA-alue sijaitsee yli 2,5 kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista. Muut lintudirektiivin perusteella suojellut alueet ovat 5–10 kilometrin päässä tuotantoalueesta. Tällä etäisyydellä ei arvioida olen suoria muuttolinnuston muuttoreitteihin kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voisivat heijastua Natura-alueen lajistoon tiettyjen lajien saalistus- ja ruokailulentojen kautta.

Hankkeen lähimmille Natura-alueille ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää niiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Muihin Natura-alueisiin ei niiden etäisyyden takia ole kumulatiivisia vaikutuksia.

Taulukko 24-5 Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

- Hanhinevan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kokonaisuudessaan vaikutuksia Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Sähkönsiirtoreitillä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.
- Tuulivoiman tuotantoalueen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.
- Natura 2000 -alueille ei arvioida aiheutuvan hankkeesta sellaisia suoria vaikutuksia, jotka heikentäisivät niiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja niiden etäisyyden takia.
- Epäsuoria vaikutuksia voi muodostua Natura 2000 (SPA) -alueelle lintujen törmäysriskin kasvaessa.
- Sähkönsiirron vaihtoehdoilla VEA ja VEB ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta. Suunniteltu voimajohtoreitti VEA sijaitsee joidenkin tärkeiden suojelualueiden vaikutusalueella.
- Voimajohtojen rakentamis- ja purkamisvaiheessa voi muodostua vähäisiä suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille esim. puuston poiston ja kasvillisuuden muuttumisen myötä.
- Voimajohtojen toiminnanaikaisia vaikutuksia voivat olla elinympäristön heikentyminen esimerkiksi reunavaikutuksen takia.
- Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan yrittää vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla eliölajien lisääntymiskauden ulkopuolelle

25 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

25.1 Nykytila

25.1.1 Alueen asutus ja väestö

Hanhinevan tuotantoalue sijaitsee 273 271 asukkaan Keski-Suomen maakunnassa Kyyjärven ja Karstulan kuntien alueella (Keski-Suomen liitto 2024). Tilastokeskuksen mukaan Kyyjärven kunnassa asui 1 288 ja Karstulan kunnassa 3 665 asukasta vuonna 2022. Keski-Suomen maakunnassa on 22 kuntaa, ja väestö on keskittynyt vahvasti Jyväskylän seudulle. Erityisen harvaa asutus on pohjoisessa Keski-Suomessa sekä maakunnan läntisillä ja eteläisillä reuna-alueilla. Ennusteiden mukaan väestön kasvu keskittyy jatkossakin Jyväskylän seudulle ja muilla seuduilla väestö tulee vähenemään (Keski-Suomen liitto 2024).

Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristö on harvaan asuttua. Tuotantoalueella YVA-ohjelmavaiheen aikana Leppäahon kiinteistöllä sijaitseva asuinrakennus on vuodesta 2022 siirtynyt Energiequelle Real Estate Oy:n omistukseen. Asuinrakennukselle on haettu rakennuslupa statuksen muuttamiseen ja lupapäätös on saatu. Rakennus on esitetty kartassa muuna rakennuksena (Kuva 25-1). Lähin suurempi asutuskeskittymä on Kyyjärven taajama tuotantoalueen pohjoispuolella, noin 1,5–5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Kyyjärven asukkaista 56,8 prosenttia eli 732 asui taajamassa 2022 (Tilastokeskus 2024).

Tuotantoalueen länsipuolella asutusta on keskittynyt Nurmijoen alueelle noin 1,5–2,5 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Tuotantoalueen itäpuolella asutusta on nauhamaisesti tienvarsilla noin 1-2 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, Kyyjärven kunnan puolella Oikarinjoen varrella ja Karstulan kunnan puolella Kiminginjärven ympärillä sekä Korpiperän ja Kieräperän alueilla. Loma-asutusta on erityisesti järvien ja lampien rannoilla.

Kuva 25-1 on kuvattu asuin- ja lomarakennusten sijoittumista suhteessa kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeeseen voimaloista. Maastotietokannan (2024) mukaan Hanhinevan tuotantoalueella ei ole yhtään asuin- ja lomarakennusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitteluista voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja 1,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE2. Lähin lomarakennus sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on viisi asuin- ja neljä lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja neljä asuin- ja kolme lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Kahdesta – viiteen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 511 asuin- ja 167 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 350 asuin- ja 147 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Herkät kohteet

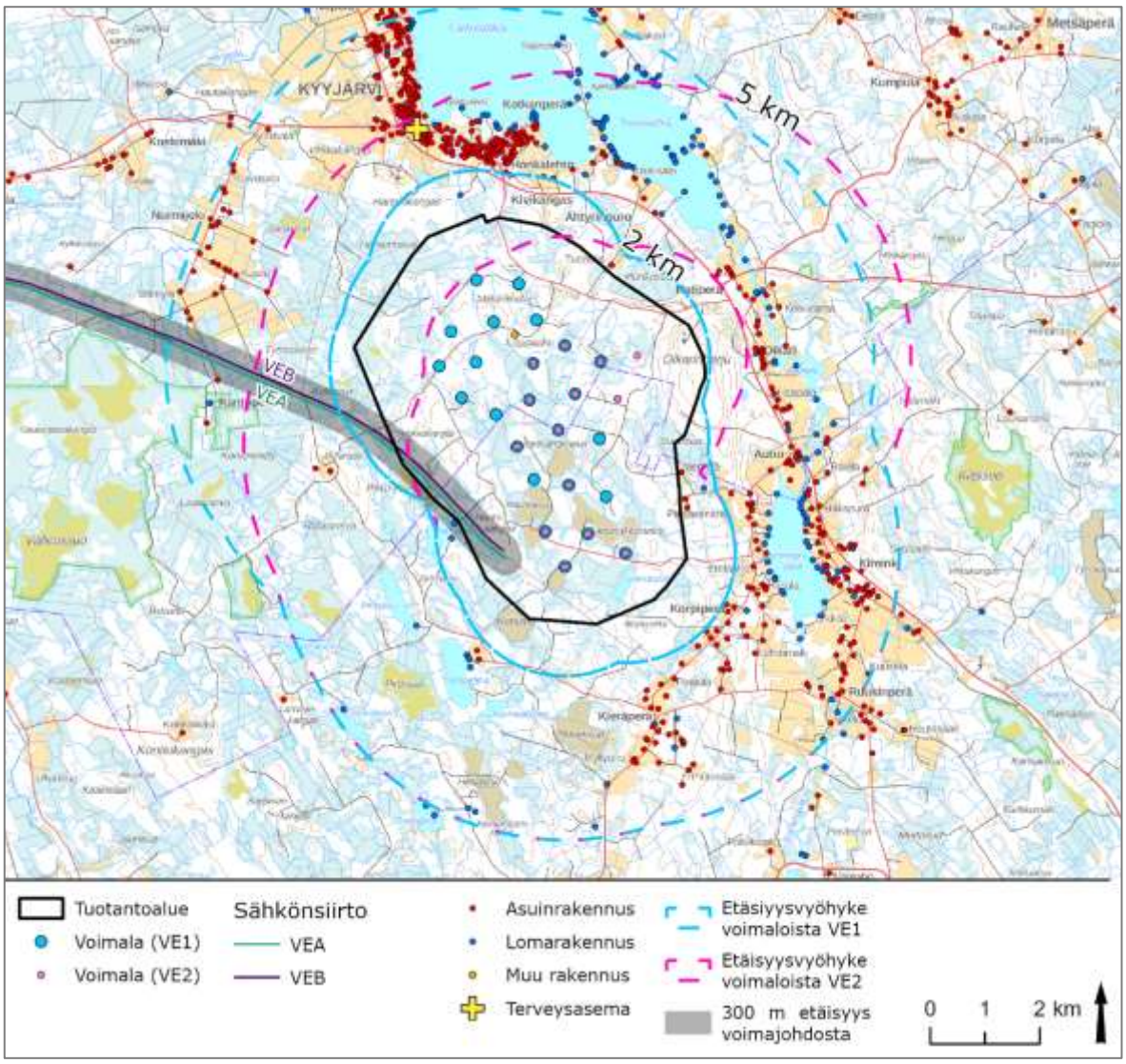
Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole herkkiä kohteita. Lähin herkkä kohde, Kyyjärven terveysasema, sijaitsee 2,9 kilometrin päässä lähimmistä suunnitteluista voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja 4,7 kilometrin päässä vaihtoehdossa VE2 (Kuva 25-1). Suurin osa herkistä kohdista on keskittynyt Karstulan keskustaan yli viiden kilometrin päähän. Alajärven Uusikylän koulu on kolmen kilometrin etäisyydellä suunnittelusta voimajohdosta (Kuva 25-2).

Taulukko 25-1. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1	1,4 km	5	511
VE2	1,7 km	4	350

Taulukko 25-2. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1	1,6 km	4	167
VE2	1,6 km	3	147



Kuva 25-1. Asuin- ja lomarakennukset sekä herkät kohteet Hanhinevan tuotantoalueen läheisyydessä.

Lähin asutus nykyisen voimajohdon rinnalle suunniteltuihin voimajohtoihin VEA ja VEB nähden sijaitsee Kantoperän, Nurmijoen, Hokkalan ja Huosianmaan alueilla (Kuva 25-2).

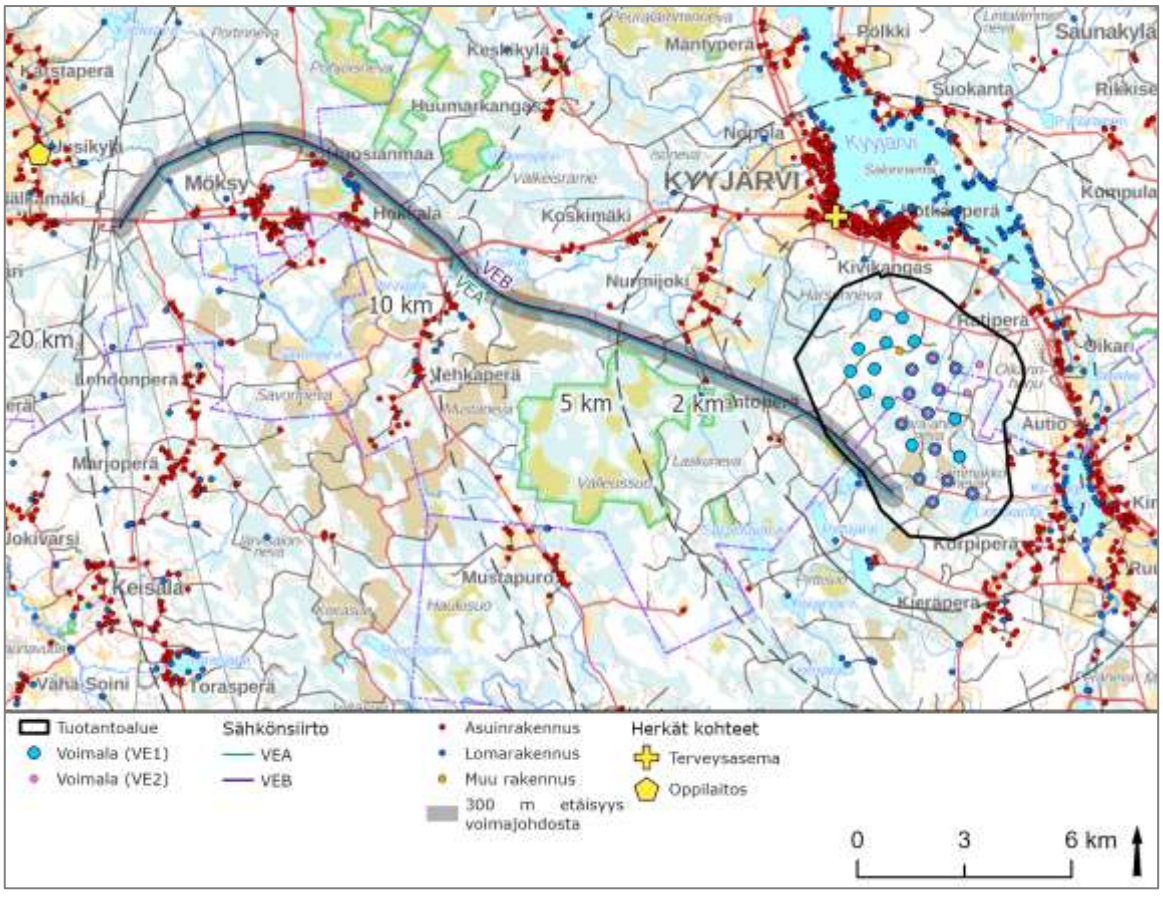
Maastotietokannan (2024) aineiston lähin asuinrakennus sijaitsee 105 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA ja 208 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VEB. Lähimpään lomarakennukseen on 105 metriä vaihtoehdossa VEA ja 163 metriä vaihtoehdossa VEB (Taulukko 25-3 ja Taulukko 25-4).

Taulukko 25-3. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	105 m	0	0	5
VEB	208 m	0	0	2

Taulukko 25-4. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

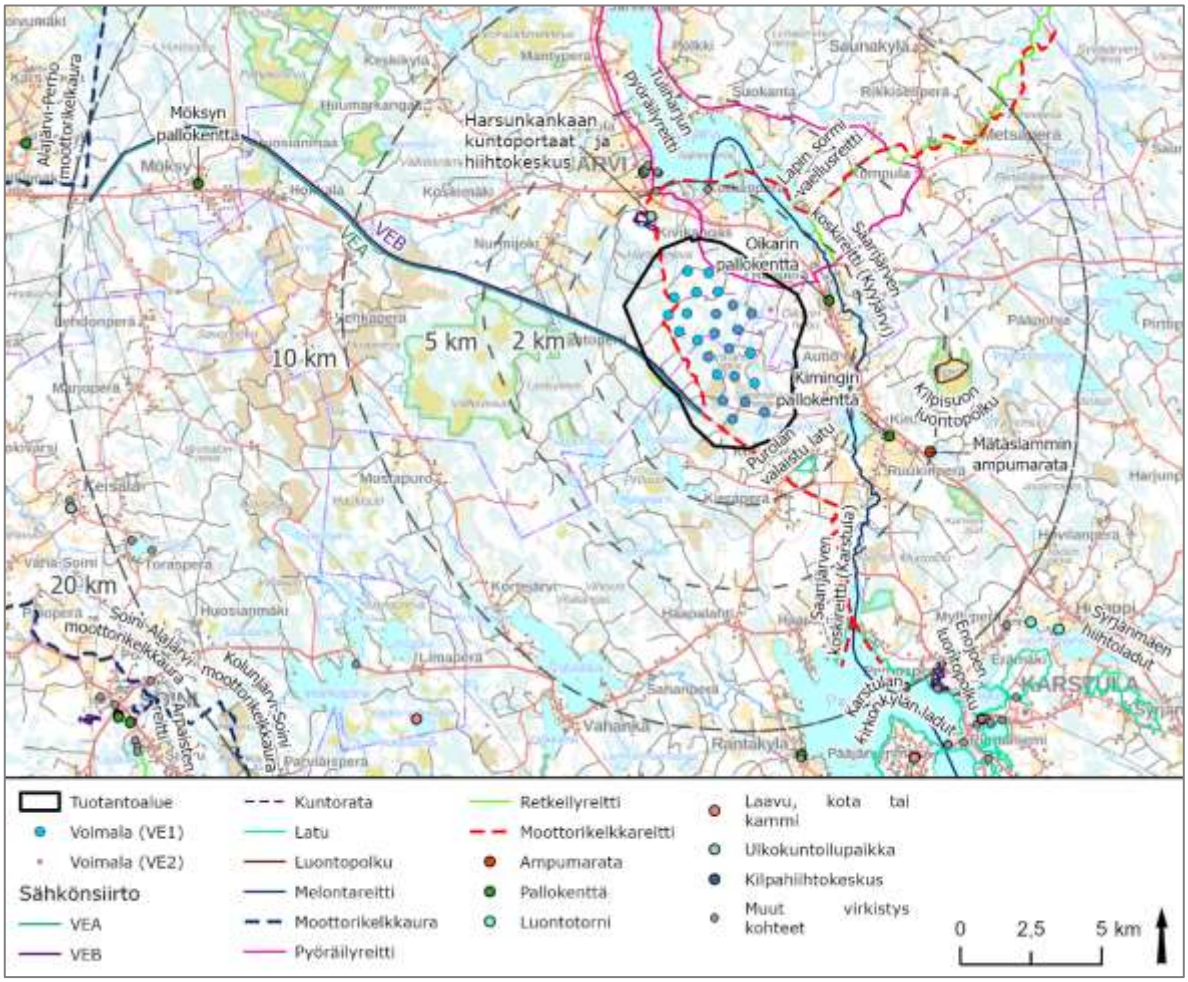
Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	105 m	0	0	4
VEB	163 m	0	0	2



Kuva 25-2. Asuin- ja lomarakennukset sekä herkät kohteet tuotantoalueen ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä.

25.1.2 Alueen virkistyskäyttö ja metsästys

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun (Kuva 25-3). Tuotantoalueen läpi etelä-pohjoissuunnassa kulkee Kouheron kelkkailijat ry:n ylläpitämä maksullinen moottorikelkkaura (Suomen moottorikelkkareitit ja -urat 2024). Kyyjärven kiertävä Tuliharjun pyöräilyreitti kulkee hankealueen pohjoisosan läpi kulkevaa Pietari Brahentietä pitkin (Jyväskylän yliopisto 2024). Hankealueen lounaisosassa Pikku-Hanhisen lammen rannalla on maastokarttaan merkitsemätön laavu. Hankealueella ei ole tiedossa muita merkittyjä virkistys- tai ulkoilureittejä tai virkistyskohteita eikä hankealueelle kohdistuvaa muuta matkailua tai matkailupalveluja. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee Kyyjärven kunnan ylläpitämä Harsunkankaan ulkoilualue, noin 1,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Harsunkankaan alueella on opastettuja, osittain valaistuja lenkkeily- ja hiihtoreittejä sekä kuntoportaat, pulkkamäki ja frisbeegolfrata (Kyyjärven kunta 2024). Tuotantoalueen itäpuolella sijaitsee Oikarin pallokenttä noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Oikarinjokea pitkin kulkeva melontareitti, Saarijärven koskireitti, kulkee lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Purolan valaistu hiihtolatu sijaitsee noin 1,5 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon Karstulan kunnan puolella (Jyväs-kylän yliopisto 2024).



Kuva 25-3. Hanhinevan hankealueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet- ja reitit (Jyväskylän yliopisto LIPAS 2024).

Keski-Suomen maakuntakaavassa tuotantoalueen läpi itä-länsisuunnassa on osoitettu ulkoilureitti. Tuotantoalueen poikki on osoitettu maakuntakaavassa edellä mainittu Kouheron kelkkailijat ry:n ylläpitämä moottorikelkkareitti. Myös sähkönsiirtoreiteille on maakuntakaavassa osoitettu

moottorikelkkareitti. Tuotantoalueen pohjoisosa on merkitty maakuntakaavassa matkailun ja virkistyksen vetovoima-alueeksi (Kuva 25-3).

Muun virkistyskäytön ohella alueella harrastetaan aktiivisesti myös metsästystä. Hankealue sijoittuu Karstulan-Kyyjärven riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Hanhinevan tuulivoimahankkeen alueella toimivia metsästysseuroja ovat Kyyjärven Erämiehet ry, Punsan Erä ry, Oikarin Metsästysseura ry ja Kieräperän Hirvimiehet ry. Suurin osa hankealueesta on Kyyjärven Erämiesten metsästysaluetta.

25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu vakinaisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjaan.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, maankäyttöön ja elinkeinoihin (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä liikenteelliset vaikutukset. Terveysvaikutuksiin on otettu kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja, kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas), yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn tuloksia sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja. Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä kaava-alueen maankäyttöön.

Alueella toimiville metsästysseuroille järjestettiin 29.8.2022 Kyyjärvellä metsästäjätapaaminen, johon kutsuttiin Hanhinevan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella toimivien metsästysseurojen jäseniä keskustelemaan hankkeen vaikutuksista alueen riistalajistoon ja metsästykseen. Tilaisuudessa selvitettiin ryhmähaastattelumenetelmällä tuotantoalueen nykyistä käyttöä metsästykseen ja riistanhoitoon, tuotantoalueen nykyistä riistalajistoa ja riistakantoja sekä metsästäjien arvioita tuuli-voimahankkeen vaikutuksista riistalajistoon ja metsästykseen. Tapaamisessa osallistujien tarkasteltavana oli YVA-ohjelmavaiheen mukainen kartta tuotantoalueesta. Metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelujen tulokset on esitetty tarkemmin erillisessä raportissa, jota on käytetty vaikutusten arvioinnin tausta-aineistona.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja tausta-aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Metsästäjätapaamisen aineisto ja raportti
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Tarkastelualueella

tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualue on määritelty Hanhinevan tuulivoimahankkeen alueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esim. asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, jolla elinympäristö eniten muuttuu (esim. melulle tai välkkeelle altistuva asutus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista). Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle (esimerkiksi asuin- tai lomarakennuksen lunastus), vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

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 sanallisena asiantuntija-arviona.

25.3 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. rajoitukset alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla muun muassa hankkeen aiheuttamat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakinaisten 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
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Vakituisten ja loma-asuntojen tai maa-alojen kiinteistöjen arvossa
- Elinkeinojen harjoittamisessa tai työllisyydessä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden koetaan yleensä aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä. Vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan todennäköisiä muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella.

25.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (luku 6.4). Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden 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. Vaikutusten arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25-5 ja Taulukko 25-6) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 25-5. Vaikutusalueen herkkyyden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusalueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Runsaasti herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai erittäin olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on erittäin heikko.
Suuri	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta.	Alueella vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne).

	Herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai liittyy viherverkkoon.	Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei ollenkaan tai korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Ei herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai ei olennainen osa viherverkkoa.	Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 25-6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle, voivat olla jopa valtakunnallisia tai kyseessä on pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta).
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. Ympäristövaikutukset	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle, voivat olla jopa maakunnallisia tai kyseessä on

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto
	aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät jonkin verran alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	pitkäkestoinen muutos (n. 10-20 vuotta).
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat pääosin paikallisia, kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta).
Vähäinen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. Ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muutokset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat paikallisia, kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on lyhytkestoinen tai ajoittainen muutos (esim. vain rakentamisen aikainen n. 0-5 vuotta).
Ei muutosta		
Myönteinen	Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Elinolot ja viihtyvyys paranevat. Muutokset vaikuttavat myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat uusia toimintoja.	

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto
	Muutokset saattavat edistää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. vähentää ristiriitoja). Harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat.	

25.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

25.5.1 Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet järjestettiin 11.4.2022 Kyyjärvellä ja 12.4.2022 Karstulassa. Molempiin tilaisuuksiin oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Kyyjärvellä tilaisuuteen osallistui paikan päällä 31 henkilöä ja Teamsin kautta 22 henkilöä. Tilaisuudessa oli hankkeesta vastaavan, Kyyjärven kunnan, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Karstulassa tilaisuuteen osallistui paikan päällä 6 henkilöä ja Teamsin kautta 7 henkilöä. Tilaisuudessa oli hankkeesta vastaavan, Karstulan kunnan, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Molemmissa tilaisuuksissa esiteltiin YVA-menettelyn kulkua, Hanhinevan tuulivoimahankkeen etenemistä, sekä YVA-ohjelman sisältöä. Yleisötilaisuuksissa esitettiin runsaasti kysymyksiä ja näkökohtia koskien hankkeen vaikutusta elinympäristöön ja alueen viihtyvyyteen, jotka kirjattiin muistioon ja joihin tilaisuudessa vastattiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeisiä kysymyksiä olivat muun muassa:

- Kuinka paljon kaikki seudun tuulivoimahankkeet rasittavat kuntalaisia ja heidän harrastusmahdollisuuksiaan?
- Mitkä ovat voimaloiden tarkat sijainnit ja etäisyydet naapuritiloihin?
- Paljonko ovat maanomistajille maksettavat vuokrat keskimäärin vuodessa?
- Onko melumallinnuksissa huomioitu muuttuvat olosuhteet, esim. puuston hakkaaminen?
- Kuka purkaa myllyt ja vastaa maisemoinnista, jos tämä myydään eteenpäin sijoittajille tai omistaja joutuu konkurssiin?
- Millä tavoin maastoon maisemointi on tarkoitus toteuttaa?
- Kenen vastuulla on se, että pohjavesialueet eivät saostu?
- Noudatetaanko STM:n suojaetäisyyssuosituksia ja mitä sitten, jos käytännössä meluhaitta tai välkehaitta oikeasti ylittääkin selvitysvaiheen arvion?
- Kun tuulivoimapuistoja on tulossa tälle alueelle useita, ja kun Kyyjärvi on tässä keskellä, niin otetaanko huomioon näiden kaikkien yhteisvaikutukset?

Hankkeen arviointiohjelmaan ja sitä koskevaan kuulutukseen voi tutustua ELY-keskuksen ja Ympäristöhallinnon internetsivuilla, sekä paperitulosteina Jyväskylässä Keski-Suomen ELY-keskuksessa, Alajärven, Karstulan ja Kyyjärven kunnan- tai kaupungintalolla, sekä näiden kuntien pääkirjastoissa.

25.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Hanhinevan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteensä neljä kirjallista mielipidettä yhteysviranomaiselle, joista yhden ovat allekirjoittaneet 13 henkilöä ja yhden kaksi henkilö. Yksityishenkilöiden jättämissä mielipiteissä korostettiin erityisesti tuulivoimaloiden määrän ja sijaintien vaikutusta paikalliseen asumisviihtyvyyteen ja virkistystoimintaan, sekä alueen ympäristön maisemaharmoniaan.

Yksityishenkilöiden mielipiteissä korostettiin tuulivoimaloiden määrän olevan liian korkea suhteessa hankealueen pinta-alaan, milloin Kyyjärven keskustaajama ja koko kunta tulisivat olevaan

lähivaikutusalueella hankkeen toteutuessa esitetyn lailla. Mielipiteissä nostettiin esiin huoli Kyyjärven taajamasta asuinympäristönä ja korostettiin hankkeen vaikutusarviointien huolellista ja perinpohjaista suorittamista asuin- ja elinympäristölle. Huolta kirjoituksissa ilmaistiin usean tuulivoimalan tuottamasta äänestä, melusta ja välkkeestä, sekä näiden yhteisvaikutuksista. Mielipiteissä huomautettiin myös alueella suoritetuista hakkuista, jotka tulisi huomioida vaikutusarviointien mallinnuksissa.

Mielipiteissä todettiin hankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen harrastus- ja virkistystoimintaan. Hankkeen toteutumisen katsottiin hankaloittavan alueella harjoitettavaa metsästystä ja marjastusta, sillä sen katsottiin heikentävän alueen metsäluontoa. Kirjoituksissa esitettiin huolta hankealueen sijoittumisesta paikallisen virkistysreitin päälle tai vaihtoehtoisesti suoraan tämän viereen. Tämän katsottiin vaikuttavan negatiivisesti alueen matkailu-, virkistys- ja kulttuuriympäristön vetovoima-alueisiin, sekä heikentävän alueen luonto-, virkistys- ja maisema-arvoja. Mielipiteissä todettiin YVA-ohjelman olevan puutteellinen melu-, valo-, välke- ja ääniarvioinneissa sekä näiden mallinnuksissa koskien virkistysalueita.

Hankkeen toteutumisen katsottiin heikentävän alueen maisemaa koko Kyyjärven vesistöltä, sekä Kiminki-Oikarin maisema-alueelta. Kirjoituksissa Oikarin harjumaiseman kerrottiin olevan paikallisen alueen näyttävin harjumuodostelma ja kyläläisille merkittävä ulkoilu-, näköala- ja marjastusalue. Tuulivoimalahankkeen katsottiin vaikuttavan negatiivisesti Saarijärven reitin kulttuurimaisemaan, jonka maisemallinen arvo tulisi laskemaan hankkeen toteutuessa. Mielipiteissä nostettiin esille myös voimaloiden käyttöiän päättymisen jälkeiset toimet, sekä hankkeesta vastaavan yhtiön ympäristöllinen vastuu voimaloiden käytön loputtua.

Mielipiteissä nostettiin esiin myös tuulivoimaloiden tuomat terveysvaikutukset ja mahdolliset terveydelliset riskit, jos voimalat rakennetaan liian lähelle asutusta. Kirjoituksissa korostettiin ihmisten yksilöllisiä ominaisuuksia, kuten ääni- ja valoherkkyyttä, jotka toivotaan otettavaksi huomioon hankkeen arvioinneissa. Kirjallisissa mielipiteissä ilmaistiin myös huolta ja turvattomuuden tunnetta tulevaisuuden asumisjärjestelyistä mahdollisten terveydellisten haittavaikutusten toteutuessa. Hankkeen toteutumisen ja maiseman muutosten pelättiin johtavan kiinteistöjen arvon alentumiseen ja alueen vetovoiman heikentymiseen.

25.5.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen tueksi toteutettiin asukaskysely syyskuussa 2023. Kyselyllä selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta, sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Lisäksi kartoitettiin heidän näkemyksiään hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomake käsitti monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn vastausjakaumat ja avoimiin kysymyksiin saadut vastaukset on raportoitu kokonaisuudessaan tämän arviointiselostuksen liitteessä 10. Tässä luvussa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset tulokset.

Asukaskysely toteutettiin suljettuna internet- ja postikyselynä. Kysely postitettiin 30.8.2023 rakennettujen asuin- ja lomakiinteistöjen omistajille noin 5 km säteellä Hanhinevan hankealueen rajasta. Kyselyn kohdejoukkoon kuului 781 henkilöä. Kyselyn saatesivulla toivottiin vastauksia ensisijaisesti internetin kautta kertakäyttöisillä henkilökohtaisilla vastaajatunnuksilla. Kyselyn linkkiä ei julkaistu. Mikäli vastaaminen internetissä ei ollut mahdollista, vastauslomake oli mahdollista palauttaa postitse valmiiksi maksetussa palautuskuoressa. Vastausaikaa kyselyyn oli kolme viikkoa.

Vastanneet

Vastauksia asukaskyselyyn saatiin määräaikaan mennessä 165 kpl, joista internetin kautta saatuja oli 75 kpl ja postitse palautettuja 90 kpl. Kyselyn vastausprosentti oli 21 prosenttia. Vastanneista vakituisia asukkaita alueella oli 43 prosenttia ja loma-asukkaita 32 prosenttia. Maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella, oli 9 prosenttia. Vastanneista yhteensä 45 prosenttia omisti asunnon,

loma-asunnon tai maata alle kahden kilometrin ja yhteensä 91 prosenttia vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suurella osalla vastanneista oli omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 46 prosenttia ilmoitti käyneensä voimalan juurella ja 24 prosenttia ilmoitti nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta käytetään pääasiassa marjastukseen tai sienestykseen (61 prosenttia) sekä ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (51 prosenttia). Lisäksi hankealueella harrastetaan aktiivisesti metsästystä (18 prosenttia) sekä metsätalouden harjoittamista (14 prosenttia), kalastusta (13 prosenttia) ja luonnon tarkkailua (13 prosenttia). Hankealuetta käytetään myös moottorikelkkailuun (6 prosenttia), sekä yksittäisten vastausten mukaan pyöräilyyn, rentoutumiseen, läpiajoon sekä metsäalan mahdollisena työmaana. Vastanneista 28 prosenttia ilmoitti, ettei liiku hankealueella.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Suurin osa vastauksista korosti alueen merkittävää virkistyskäyttöarvoa marjastuksessa, ulkoilussa ja metsästyksessä. Alueen merkityksessä nostettiin esiin myös sen sisältämä luonnon monimuotoisuus, puhtaus, luonnonmaisema sekä yleinen merkityksellisyys alueella asuville. Hankealuetta kuvattiin myös rauhoittavaksi ja geologisesti merkittäväksi alueeksi.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia yleisesti, kuntatasolla sekä omassa elinympäristössä. Vastaajat pitivät yleisesti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta, mistä 90 prosenttia oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Tuulivoima miellettiin myös yleisesti kestäväksi ja luonnonvaroja säästäväksi, mistä 67 prosenttia vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 66 prosenttia ilmoitti olevansa täysin tai jokseenkin perehtynyt tuulivoiman vaikutuksiin ja hankkineensa tietoa tuulivoimasta ja 60 prosenttia kannatti täysin tai jokseenkin tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Vastaajista 55 prosenttia vastaajista koki täysin tai jokseenkin luottavansa viranomaisiin, asiantuntijoihin ja lakeihin tuulivoiman suunnittelussa. Kriittisimmin suhtauduttiin asukkaiden tottumiseen tuulivoimahankkeeseen ajan kanssa, missä 38 prosenttia vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämän kanssa.

Kuntatasolla hankkeen myönteisinä puolina nähtiin vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen, mistä 68 prosenttia vastaajista arvioi hankkeen vaikutuksen olevan merkittävästi tai vähäisesti myönteinen. Vastaajista 48 prosenttia arvioi hankkeella olevan myös merkittäviä tai vähäisiä myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen. Kielteisten vaikutusten arvioitiin kohdentuvan alueen matkailuun ja alueen arvostukseen; näiden osalta 41 prosenttia vastaajista arvioi hankkeen vaikutuksen olevan merkittävästi tai vähäisesti kielteinen. Vastaajista 36 prosenttia arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan palveluihin.

Vastaajat arvioivat hankkeella olevan joko merkittävä tai vähäinen kielteinen vaikutus maisemaan (66 prosenttia), alueen melutasoon (60 prosenttia), asumisviihtyvyyteen (59 prosenttia) ja kiinteistöjen arvoon (56 prosenttia). Merkittävä tai vähäinen kielteinen vaikutus arvioitiin kohdentuvan myös metsätalouteen (45 prosenttia), terveyteen (37 prosenttia) ja omaan tai perheen jokapäiväiseen elämään (36 prosenttia). Suurin osa vastaajista arvioi, että hankkeen toteutuminen ei vaikuta työn tai ammatinharjoittamiseen (74 prosenttia), liikenneturvallisuuteen (59 prosenttia) tai yleiseen turvallisuuteen (53 prosenttia). Virkistyskäytön ja luonnon osalta vastaajat arvioivat hankkeella olevan merkittävä tai vähäinen kielteinen vaikutus luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (79 prosenttia), linnustoon (72 prosenttia), virkistyskäyttöön (69 prosenttia), kasvillisuuteen ja eläimistöön (64 prosenttia), sekä metsästysmahdollisuuksiin (63 prosenttia) ja luonnonantimien keräämiseen (50 prosenttia).

Kyselylomakkeen kysymyksissä 17 ja 18 vastaajia pyydettiin valitsemaan annetuista vaihtoehdoista kolme hankkeen merkittävintä myönteistä puolta ja kolme merkittävintä kielteistä vaikutusta. Hankkeen myönteisimmiksi vaikutuksiksi arvioitiin energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (90 vastausta), vaikutukset kuntatalouteen (82 vastausta) ja energiaomavaraisuus (79 vastausta). Myös energiantuotannon hiukkaspäästöjen väheneminen (42 vastausta), alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon

paraneminen (37 vastausta) ja tuulivoiman edullisuus (36 vastausta) koettiin hankkeen tuomina myönteisinä vaikutuksina.

Hankkeen kielteisimmiksi vaikutuksiksi arvioitiin maisemavaikutukset (97 vastausta), tuulivoimaloista aiheutuva ääni (77 vastausta), vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (53 vastausta), vaikutukset luontokokemukseen (46 vastausta) ja vaikutukset alueen luontoon ja ekologiaan (45 vastausta). Myös välkevaikutukset (25 vastausta), lentoestevalojen vaikutukset (20 vastausta) ja tuulivoimaloiden rakentaminen (19 vastausta) koettiin hankkeen tuomina kielteisinä vaikutuksina. Kielteisiksi vaikutuksiksi koettiin myös vaikutukset sähkönsiirrosta (16 vastausta) sekä vaikutukset alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön (16 vastausta).

Vastaajat saivat myös perustella, tarkentaa tai kommentoida vastauksiaan kysymyksiin hankkeen myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Avoimissa vastauksissa korostuivat hankkeen tuomat kielteiset vaikutukset maisemaan, luontoon, ekologiaan ja asumisviihtyvyyteen sekä äänihaitta. Vastauksissa tuotiin ilmi myös mahdolliset kielteiset terveysvaikutukset ja hankkeen tuomat ympäristöhaitat voimaloiden rakentamisesta ja käyttöiän päättymisen jälkeen. Vastauksissa pohdittiin myös vaikutusarviointien ja -mallinnuksien riittävyyttä, sekä puolueettomuutta. Vastauksissa nostettiin esiin myös hankkeen vahvistavan kuntataloutta ja tukevan vihreää siirtymää, sekä vahvistavan kunnan elinvoimaisuutta.

Yleisnäkemys hankkeesta

Hanhinevan tuulivoimahanketta täysin tai jokseenkin kannatettavana piti 49 prosenttia vastaajista, kun taas 34 prosenttia oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin eri mieltä. Vastaajista 38 prosenttia koki hankkeen ja alueen nykyisen käytön sopivan täysin tai jokseenkin yhteen, kun taas 35 prosenttia koki olevansa täysin tai jokseenkin eri mieltä väitteen kanssa. Lähes puolet vastaajista (49 prosenttia) koki hankkeen etujen olevan suurempia kuin hankkeesta aiheutuvat haitat, mistä kolmasosa vastaajista (31 prosenttia) oli eri mieltä väittämän kanssa. Väittämä ”Tuulivoima sinänsä on kannatettavaa, mutta ei sovellu Hanhinevan hankealueelle” jakoi vastaajien näkemyksiä: 30 prosenttia oli väitteen kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä ja 37 prosenttia täysin tai jokseenkin eri mieltä. Vain 15 prosenttia vastaajista koki saaneensa riittävästi mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen suunnitteluun, ja 43 prosenttia ei kokenut vaikuttamismahdollisuuksien olleen riittävät. Noin puolet vastaajista (52 prosenttia) koki tietävänsä, mistä saisivat lisätietoa hankkeesta.

Asukaskyselyssä vastaajilta kysyttiin myös kantaa YVA-ohjelmavaiheessa esitettyihin hankkeen sekä sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoihin. Vaihtoehdot ovat YVA-menettelyn aikana tarkentuneet ja voimaloiden paikat sekä lukumäärät muuttuneet suurelta osin, joten kyselyyn saadut vastaukset eivät ole enää vertailukelpoiset YVA-selostuksessa arvioitavien vaihtoehtojen kanssa. Arvioitavien voimaloiden lukumäärä on muuttunut aiemmasta 34 voimalasta 24 (VE1) tai 14 (VE2) voimalaan. Lisäksi tuotantoalueen pinta-ala on kasvanut 100 hehtaarilla, kun voimaloista aiheuttavan 40 desibelin (dB) melualueen raja on huomioitu.

Kyselyssä vastaajien oli mahdollista ottaa kantaa YVA-ohjelmavaiheessa esitettyihin hankkeen vaihtoehtoihin vapaamuotoisesti. Avoimissa vastauksissa korostui hankealueen ja paikallisen alueen pienuus suhteessa rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä huoli tuulivoimaloiden sijoittumisesta liian lähelle asutusta. Vastauksissa suhtauduttiin myös kriittisesti tuulivoimaloiden kestävyyteen ja hankkeen mahdollisiin ympäristövaikutuksiin, sekä esitettiin ydinvoimaa vaihtoehtoisena energiamuotona. Hankkeen toteutumisesta katsottiin aiheutuvan myös merkittävä maisemahaitta ja asumisviihtyvyyden heikentyminen.

Tuulivoimaloiden sijoittelua koskevissa kommenteissa korostui erityisesti kriittisyys myllyjen rakentamisesta liian lähelle asutusta. Useita hankkeen tuulimyllyjä ehdotettiin jätettäväksi pois hankkeen suunnitelmasta. Kommenteissa myös tuotiin esiin näkemys, että myllyjen tulisi olla vähintään 5 km päässä asutuksesta.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Asukaskyselyn yhtenä osana selvitettiin tiedonsaantia hankkeesta. Suurin osa vastaajista (67 prosenttia) oli vastaushetkellä tietoinen Hanhinevan tuulivoimahankkeesta ja yli puolet (56 prosenttia) oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Vastaajista 42 prosenttia oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia tai kirjoituksia verkossa tai sosiaalisessa mediassa. Yli puolet vastaajista (63 prosenttia) kertoi myös tietävänsä mistä löytävät tarvittaessa lisätietoja hankkeesta. Vastaajista 85 prosenttia ei ollut osallistunut hankkeesta käytävään julkiseen keskusteluun eikä keskustellut hankkeesta kunnan viranhaltijan tai päättäjän kanssa. Harva oli keskustellut hankevastaavan tai konsultin kanssa (11 prosenttia) tai osallistunut hanketta koskevaan yleisötilaisuuteen (14 prosenttia).

Tiedotuksen hankkeesta koki riittäväksi 33 prosenttia ja riittämättömäksi 34 prosenttia. Vastaajilta kysyttiin myös, mistä asioista he haluaisivat saada lisää tietoa. Vastauksissa toivottiin enemmän tietoa hankkeen etenemisestä, sen aikatauluista sekä tuulimyllyjen ja hankealueen sijoittumisesta ja perusteluista. Tietoa toivottiin myös tuulimyllyjen teknisen käyttöiän jälkeisistä seurauksista, hankkeen elinkaarivaikutuksista ympäristöön ja luontoon sekä terveydellisistä ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista. Lisää tietoa toivottiin myös ulkomaalaisten tuulivoimayhtiöiden verotuksesta, hankkeen maisemavaikutuksista havainnekuvilla ja ennakkotapausesimerkkejä, kuinka asukkaat voivat vaikuttaa hankkeen peruuntumiseen.

Lisää tietoa hankkeesta toivottiin ensisijaisesti internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta (45 prosenttia), lehdistötiedotteilla (33 prosenttia), yleisötilaisuuksilla (30 prosenttia) tai sähköpostilla (24 prosenttia). Avoimissa vastauksissa toivottiin myös henkilökohtaista yhteydenottoa tai tapaamista puolueettoman asiantuntijan kanssa sekä ennakoivaa tiedottamista hankkeen nettisivuilla tai kirjeillä.

Kyselylomakkeen lopussa vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisesti, mitä muita asioita hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Vastauksissa esitettiin muun muassa toive koko hankkeen elinkaariarviosta; sen tuottamista ympäristöllisistä hyödyistä ja haitoista. Hankkeen toivottiin siirtyvän kauemmas asutuksesta, esimerkiksi yli 5 km etäisyydelle asutuksesta. Hankkeen toivottiin hyödyntävän ja osallistavan paikallisia toimijoita; paikallisia asukkaita tulisi kuunnella ja huomioida heidät entistä paremmin hankkeen suunnittelussa.

Lopuksi vastaajien oli mahdollista antaa vapaamuotoista palautetta kyselystä. Palautteessa ilmaistiin kyselyn tarpeellisuus ja kiitettiin mahdollisuudesta osallistua sen kautta. Osa palautteesta kritisoi kysymysten olevan johdattelevia ja tuulivoimaa suosivia. Palautteessa toivottiin lisää tietoa hankkeesta ja sen aikatauluista sekä havainnekuvia osaksi kyselyä.

25.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

25.6.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Tuulivoiman tuotantoalueella on liikkumisrajoituksia lähinnä rakennus- ja purkuvaiheissa. Tällöin alueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu ja maankaivu. Rakentamis- ja purkuvaiheissa hankealueen liikenne lisääntyy, samoin kuin tärinä ja melu. Tuulivoimalat perustetaan tukevasti maaperään, jolloin maaperän kautta tärinävaikutus voi olla enintään 100 metriä. Maiseman muutos tuotantoalueella ja sen läheisyydessä on varsinkin rakennusaikana huomattava. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1400 metrin ja vaihtoehdossa VE2 1700 metrin etäisyydellä lähimmästä rakennettavasta tuulivoimalasta. Lähin lomarakennus puolestaan sijaitsee 1600 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa vaihtoehdoissa. Rakentaminen vähentää lähimpien asuin- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä

ja elinolosuhteita. Rakentamisesta aiheutuu häiriöitä myös lähellä tuotantoaluetta liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville kuten marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät ja kalastajat.

Tuulivoimaloiden rakentamis- ja purkuvaiheissa raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueella ja sen ympärillä olevilla alueilla voi vaikuttaa alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan kuitenkin melko vähäiseksi, ja se ajoittuu vain rakentamis- ja purkuvaiheisiin. Kaiken kaikkiaan rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta paikallisesti merkittäviä.

25.6.2 Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi hanke voi muuttaa virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnosta sellaisena, kuin ihminen on tottunut ne aiemmin kokemaan. Nykytilanteessa tuotantoalueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjuusta, turvetuotannosta sekä kuljetuksista. Hankealueelle kantautuu myös vähäisessä määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä.

YVA-menettelen aikana saadusta palautteesta ja asukaskyselystä käy ilmi, että tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä käytetään aktiivisesti monenlaiseen virkistykseen ja harrastuksiin kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun ja metsästykseen. Palautteessa korostetaan alueen suurta virkistyskäyttöarvoa paikallisille sekä luonnon monimuotoisuuden ja luonnonmaiseman merkitystä. Asukaskyselyn vastauksissa alueella koetaan olevan tärkeä merkitys marjastus-, sienestys- ja ulkoilualueena. Vastauksissa tuodaan esille alueen luontoarvot, puhtaus ja luontomaisema. Metsästysharrastuksen, kalastuksen ja luonnon tarkkailun mielekkyydestä kannettiin huolta, mikäli hanke toteutuu.

Vaikutusalueen herkkyys on suuri, sillä tuotantoalueen läheisyydessä on melko paljon potentiaalisia haittakärsijöitä ja melko runsaasti häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1400 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja 1700 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE2. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä yhdeksän ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä seitsemän asuin- tai lomarakennusta. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 678 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä 497 asuin- tai lomarakennusta. Tuotantoalue ja sitä ympäröivä lähialue on nykytilassa melko rauhallinen ja melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö, jossa on vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Alueella on myös tärkeää harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.

Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat äänimaisemaa alueella. Ne tuovat alueelle uuden melulähteen, jonka vaikutus on kuultavissa aluetta virkistykseen käyttäville. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13.) tuulivoimaloista aiheutuva melu ei kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ylitä sille asetuksessa 1107/2015 annettuja ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä asuin- tai lomarakennusten alueella. Alueelle ei tiettävästi sijoitu myöskään hoitolaitoksia tai leirintäalueita. Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä keskiäänitaso on kuitenkin yli 45 dBA, joten melulla saattaa olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Vaikka ohje- tai raja-arvot eivät ylity, ääniolosuhteet voivat nykytilanteeseen verrattuna hiljaisella vaikutusalueella muuttua havaittavasti. Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi ja vaihtoehdon VE2 meluvaikutukset vähäisen kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole varjovälkettä aiheuttavia tuulivoimaloita, eikä siellä

ole tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 14.) Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään vaihtoehdossa VE1 kuuden asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä. Lisäksi teoreettisen tilanteen 30 minuuttia päivässä suositusarvo ylitetään seitsemän asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin vuotuinen maksimisuositus ei ylity yhdenkään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä, mutta teoreettisen tilanteen 30 minuuttia päivässä suositusarvon arvioidaan ylittyvän kolmen asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutuksen merkittävyys arvioidaan merkittävän kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaisen kielteiseksi.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykytilassa oleva maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden koosta, ulkonäöstä ja näkyvyydestä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 15 .) molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteiset. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–2 km voimaloista) sijaitsee yksittäisiä loma-asuntoja ja pihapiirejä. Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimaloiden havaittavuus korostuu suoalueilla, viljely- ja asutusmaisemassa sekä vesistöjen rannoilla. Asutusmaisemassa avoimilta alueilta on havaittavissa useampi voimala yhtäaikaisesti, mikä voimistaa maisemakuvaan aiheutuvaa kielteistä muutosta. Kielteiset muutokset korostuvat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa. Vaikutukset avoimille viljelyalueille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin tuulivoimalat näkyvät useamman tuulivoimalan kokonaisuutena ja maisemakuvaa hallitsevana elementtinä, kielteiset vaikutukset on arvioitu olevan suuria.

Tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–6 kilometriä voimaloista) asutus ja loma-asutus lisääntyvät selvästi. Asutus ja loma-asutus yhtenäistyy erityisesti alueen pohjois-, itä- ja länsipuolella ja painottuu joenvarsiin ja järvien rannoille. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu lähialueen avoimilla viljelyalueilla sekä järvien rannoilla. Vaikutukset järvialueille ja avoimille viljelyalueille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi laajana kokonaisuutena, vaikutuksia voidaan pitää suurina.

Välialueella (noin 6…10–15 kilometriä voimaloista) tuulivoimaloille avautuu asutus- ja viljelymaisemassa näkymäalueita laajempien vesistöjen ja pienialaisesti myös viljelyalueiden yli. Yksittäisen voimaloiden tai laajemman voimalaryhmän näkyminen on paikkakohtaista ja vaikutuksia välialueen asutus- ja viljelymaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisen kielteisinä. Kyläalueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Maisemakuvan muutos korostuu välialueella Kyyjärven ranta-alueilla ja Pääjärven selällä ja eteläpuolisilla ranta-alueilla. Tuulivoiman vaikutukset Kyyjärven ja Pääjärven järvimaisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.

Kaukoalueella (noin 10–15…20–25 kilometriä voimaloista) maiseman luonteen muutos on hieman suurempi niissä kohteissa, joissa tuulivoimalat muodostavat uuden kiintopisteen esimerkiksi kylä- tai järvialueen taustamaisemaan. Kokonaisuudessaan kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella kuitenkin vähäiset, tai niitä ei muodostu lainkaan.

Lentoestevalojen vaikutukset on arvioitu merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi (luku 15.). Hanhinevan tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella sekä lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä on kylä- ja asutuskeskittymiä, joista on havaittavissa yksittäisistä voimaloista sekä napa että suurempi osa tornia. Näillä alueilla myös lentoestovalojen vaikutukset korostuvat pimeänajan maisemakuvassa.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Hankkeen toteuttaminen ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei kuitenkaan suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi.

Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Huolta aiheuttavat myös hankealueen tiesuunnitelmat, joiden perusteella hankealueen läpi pääsee jatkossa ajamaan, mikä voi lisätä häiritsevää läpiajoliikennettä. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista ja siten esimerkiksi marjastusta, mutta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi toisaalta lisätä alueen liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi riistaeläinten esiintymistä ja metsästämistä.

Metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelun (Kyyjärvi 29.8.2022) mukaan koko Hanhinevan tuulivoimahankkeen alue on aktiivisessa metsästyskäytössä, ja metsästyksellä ja riistanhoidolla on alueella suuri merkitys. Metsästystoiminta koetaan tärkeänä ja yhteisöllisenä harrastus- ja virkistysmuotona. Hankealueella metsästetään kaikkia riistalajeja. Pääasiallisina metsästysmuotoina ovat hirvenmetsästys ja pienriistan metsästys sekä valkohäntäpeurat, metsäpeurat, kauriit ja ketut. Metsästysharrastajat ovat huolissaan erityisesti hankkeen vaikutuksista metsästykseen ja riistakantoihin sekä luonnonalueen ja -rauhan häviämisestä. Haastatellut metsästäjät korostivat tiedonkulun ja vastuukysymysten tärkeyttä hankkeen suunnittelussa.

Asukaskyselyn perusteella hyvin moni asukas on huolissaan alueen luonnonrauhan ja -maiseman, sekä hiljaisuuden häiriintymisestä ja siten virkistyskäyttökokemuksen heikentymisestä hankealueella. Asukkaat ovat myös huolissaan rakentamisen ja koko hankkeen aiheuttamista ympäristövaikutuksista, sekä voimaloiden käyttöiän päättymisen jälkeisistä toimista.

Terveys

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty myös huolta mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet terveysvaikutuksista ovat kiinteässä yhteydessä hyvinvointiin ja elämänlaatuun ja ovat siten osa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. On myös syytä huomioida yleisesti saavutettavissa olevien virkistykseen soveltuvien alueiden merkitys väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänellä tarkoitetaan hyvin pientaajuista eli matalaa ääntä, jonka taajuus (värähtelyjen lukumäärä sekunnissa) on alle 20 Hz. Sitä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa. Infraäänen voi aistia, jos äänenpainetaso on riittävän suuri (Maijala ym. 2020).

Mainitun tutkimuksen pitkäaikaismittaukset osoittivat, että tuulivoimaloiden tuottamat infraäänitasot ja kuuloaistin herkkyyden mukaisesti painotetut keskiäänitasot olivat tuulivoimatuotantoalueiden lähellä (noin 1,5 km:n etäisyydellä) sijaitsevien talojen sisätiloissa samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Moni tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on katsottu viittaavan siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

25.6.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25-7, Taulukko 25-8) on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen tuulivoimahankkeen vaihtoehtoissa VE 1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Taulukko 25-7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Tuotantoalueen läheisyydessä on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä ja melko runsaasti häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä yhdeksän ja vaihtoehdossa VE2 seitsemän asuin- tai lomarakennusta. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 678 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä 497 asuin- tai lomarakennusta. Alue on nykytilassa melko rauhallinen ja melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö, jossa on vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Alueella on myös tärkeää harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.	
Muutoksen suuruus	**Suuri kielteinen muutos** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Yöajan ohjearvon (40 dB) tuntumassa sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä keskiäänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Vaihtoehdon VE1 meluvaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän kuuden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla sekä 30 minuutin päivittäisin välketuntimäärän seitsemän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset on arvioitu merkittäviksi kielteisiksi. Maisemavaikutukset ovat suuria voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireissä, joihin näkyy selkeästi yhtenäinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutukset ovat suuremman voimalamäärän vuoksi voimakkaammat kuin vaihtoehdossa VE2.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Yöajan ohjearvon (40 dB) tuntumassa sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä keskiäänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Vaihtoehdon VE2 meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Välketasot eivät ylitä 8 h vuosittaista välketuntimäärää, mutta teoreettinen 30 minuutin päivittäinen välketuntimäärä ylitetään kolmen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon VE2 välkevaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Maisemavaikutukset ovat suuria voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireissä, joihin näkyy selkeästi yhtenäinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita. Vaikutukset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1.
Vaikutusten merkittävyys	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Alueen nykyinen luonne ja maisema muuttuvat merkittävästi. Tuulivoimalat muuttavat	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Alueen nykyinen luonne ja maisema muuttuvat merkittävästi. Tuulivoimalat

	nykytilassa melko rauhallisen ja pitkään muuttumattomana säilyneen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE2 verraten suuremmat.	muuttavat nykytilassa melko rauhallisen ja pitkään muuttumattomana säilyneen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1 verraten vähäisemmät.

Taulukko 25-8. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Voimajohtoreitin lähialueelle sijoittuu yksittäisiä häiriintyviä kohteita asuin- ja lomarakennusten muodossa. Vaihtoehdossa VEA lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat 105 m päähän voimajohtoreitistä. Vaihtoehdon VEA lähialueelle (alle 300 metriä) sijoittuu yhteensä yhdeksän asuin- ja lomarakennusta. Voimajohtoreitin lähialueella ei sijaitse muita herkkiä kohteita. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.	**Vähäinen** Voimajohtoreitin lähialueelle sijoittuu yksittäisiä häiriintyviä kohteita asuin- ja lomarakennusten muodossa. Vaihtoehdossa VEB lähin asuinrakennus sijaitsee 208 m päässä, ja lähin lomarakennus 163 m päässä voimajohtoreitistä. Vaihtoehdon VEB lähialueelle (alle 300 metriä) sijoittuu yhteensä neljä asuin- ja lomarakennusta. Voimajohtoreitin lähialueella ei sijaitse muita herkkiä kohteita. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Muutokset maisemakuvassa on arvioitu jäävän vähäisiksi rakennetussa ympäristössä. Sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen ja purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä. Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa.	
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEB sijoittuu etäämmälle asuin- ja loma-asutuksesta, ja on siten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta hieman vaihtoehtoa VEA parempi.	

25.7 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemavaikutusten ja mahdollisten huolien kautta voimajohdoilla on kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaisiin. Huolia voi liittyä esimerkiksi terveyteen tai kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen. Voimalinjan alle jää metsä- ja peltoalueita, mikä voi vaikuttaa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Yksittäisiin rakennuksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla paikoitellen hyvinkin suuria, vaikka vaikutukset kokonaisuudessaan jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen, eli voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Sähkönsiirtolinja ei sinänsä muuta alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joihin voimajohdon myötä sijoittuu uusi maastokäytävä.

Vaihtoehdossa VEA rakennetaan uusi voimajohto hankealueen lounaispuolelta Alajärven sähköasemalle. Vaihtoehdossa uusi 26 kilometrin pitkä voimajohto rakennettaisiin nykyisen voimajohdon rinnalle sen eteläpuolelle. Lähin asuinrakennus sijoittuu vaihtoehdossa VEA 105 metrin ja lähin loma-asunto 105 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohtoreitin lähialueelle, alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtolinjasta, sijoittuu yhteensä viisi asuin- ja neljä lomarakennusta.

Vaihtoehdossa VEB rakennetaan uusi voimajohto hankealueen lounaispuolelta Alajärven sähköasemalle. Vaihtoehdossa uusi 26 km pitkä voimajohto rakennettaisiin nykyisen voimajohdon rinnalle sen pohjoispuolelle. Lähin asuinrakennus sijoittuu vaihtoehdossa VEB 208 metrin ja lähin lomarakennus 163 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohtoreitin lähialueelle, alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtolinjasta, sijoittuu yhteensä kaksi asuin- ja kaksi lomarakennusta.

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäisempi, kuin jos voimajohto rakennettaisiin kokonaan uuteen maastokäytävään. Nykyisen voimajohdon rinnalle rakennettaessa 110 kV tai 400 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä 20–49 metriä. Lisäksi voimajohtoaukean molemmin puolin on 10 metriä leveä reunavyöhyke. Koko johtoalueen leveys. Muodostuu noin 60–80 metriä leveäksi nykyisen noin 40 metrin sijaan.

Muutokset maisemakuvassa on arvioitu jäävän vähäisiksi rakennetussa ympäristössä, nykyisen voimajohdon rinnalla. Myös vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VEA voimajohtoreitin lähialueelle (alle 300 metriä) sijoittuu yhteensä yhdeksän ja vaihtoehdossa VEB yhteensä neljä asuin- tai lomarakennusta. Vaihtoehto VEB on siten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta hieman vaihtoehtoa VEA parempi.

Sähkönsiirto ei aiheuta kummassakaan tarkasteltavassa vaihtoehdossa terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville. Voimajohtojen sähkömagneettisten kenttien raja-arvot on vahvistettu joulukuussa 2018 voimaan tulleella STM:n asetuksella (Sosiaali- ja terveys- ministeriö 2018). Kyseiset säteilylain mukaiset raja-arvot eivät ylity voimajohtojen lähellä.

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.

25.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.

25.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeelle ilmeneviä yhteisvaikutuksia on arvioitu hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Kauniskankaan ja lounaaseen sijoittuvan Korkeakankaan tuulivoima-alueiden kautta. Molemmat Kauniskankaan ja Korkeakankaan tuulivoima-alueet on huomioitu Hanhinevan melu- ja välkemallinnuksissa. Muiden hankkeiden vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Usean tuulivoimahankkeen sijoittuminen lähialueella voidaan katsoa korostavan alueen kielteistä käyttökokemusta, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin rakennetuiksi ympäristöiksi.

25.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä

maisemavaikutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla.

Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida yhdenvertaisesti.

25.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien nk. sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioinnin vaiheita ja päätelmiä.

25.12 Yhteenveto

Hankkeen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen:

- Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen tai sitä ympäröivien lähialueiden virkistyskäyttöä, mutta hankkeen toteutuminen muuttaa näiden alueiden nykyisen luonteen rakennetuksi ympäristöksi, mikä vaikuttaa muun muassa virkistyskäyttökokemukseen.
- Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Imperia-menetelmä) molemmilla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on merkittävät kielteiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat alueen äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista.
- Vaihtoehdon VE 1 aiheuttamat muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuremman voimalamäärän vuoksi suurempia kuin vaihtoehdon VE2, jossa voimalamäärä on pienempi.
- Suoria vaikutuksia terveyteen ei suositus- ja ohjearvojen sekä mallinnusten (melu, välke) perusteella arvioida olevan, joskin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden huolet terveyteen kohdistuvista vaikutuksista ovat huomionarvoisia hankkeen jatkosuunnittelussa.
- Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä kielteisiä kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa. Vaihtoehto VEB on elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta hieman vaihtoehtoa VEA parempi.
- Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille kummassakaan vaihtoehdossa, sillä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella vuonna 2018 vahvistetut ja voimaan tulleet raja-arvot eivät saa ylittyä voimajohtojen lähellä.

Taulukko 25-9. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

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

26 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen

26.1 Nykytila

Kyyjärven kunnan väkiluku oli 1 288 ja Karstulan kunnan 3 665 vuonna 2022. Työllisyysaste Kyyjärvellä vuonna 2021 oli 74 prosenttia ja Karstulassa 71,2 prosenttia. Vuonna 2021 noin puolet kummankin kunnan työpaikoista on ollut palveluita (Kyyjärvellä 46,6 prosenttia ja Karstulassa 52,1 prosenttia). Jalostuksen työpaikkojen osuus oli Kyyjärvellä 41 prosenttia ja Karstulassa 30,2 prosenttia vuonna 2021 (Tilastokeskus 2024).

Tuotantoalueella on pääosaltaan metsätalouskäytössä olevaa mäntyvaltaista talousmetsää, ja alue on maakuntakaavassa osoitettu biotalouteen tukeutuvana alueena.

Myös vaihtoehtoiset ulkoisen sähkönsiirron voimajohtoreitit sijoittuvat Keski-Suomen maakuntakaavassa biotalouteen tukeutuvalle alueelle. Voimajohtoreitit sijoittuvat osin Etelä-Pohjanmaan maakuntaan. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle sijoittuvalla osuudella on maakuntarajalla turvetuotantovyöhyke, mutta muutoin voimajohdon alueelle ei sijoitu kaavamerkintöjä.

Tuotantoalueen eteläosassa on turvetuotantoalueita (Kuva 10-1), joista ainakin Sammakkoneva on siirtynyt jälkihoitovaiheeseen (KVVY Tutkimus Oy 2021).

Hankealueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Keski-Suomen maakuntakaavassa pohjoisosa tuotantoalueesta on osoitettu matkailun ja virkistyksen vetovoima-alueena. Lähimmät maakuntakaavaan merkitty matkailupalvelujen kohteet sijaitsevat Karstulassa: matkailualue Wanhat Wehkeet noin 10,5 kilometriä ja karavaanialue Isomies noin 13,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon.

Maakuntakaavassa maisema-/matkailutieksi osoitettu valtatie 16 kulkee noin kilometrin tuotantoalueen pohjoispuolella. Valtatie 16 on osa Sinistä Tietä, joka on yksi Suomen vanhimmista virallisista matkailuteistä. Sininen tie kulkee Suomessa Vaasasta Joensuuhun.

Valtatien 16 varrella, noin kahden kilometrin päässä tuotantoalueesta, sijaitsee kauppakeskus Paletti. Kyyjärven leirintäalue, Kyyjärvi Camping, sijaitsee noin 1,8 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Lähin kansallispuisto, Salamajärven kansallispuisto, sijaitsee noin 20 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen. Soinissa, noin 21 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta länteen on Vuorenmaan laskettelurinne ja vanhalle koululle perustettu elämyskeskus.

26.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytettiin lähiseudun elinkeinojen nykytilaa sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.” Lisäksi hyödynnetään hankkeen yhteydessä saatavia lausuntoja ja mielipiteitä sekä eri viranomaisten kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulevia näkökohtia.

Arviointimenetelmänä käytettiin maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

26.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen

26.4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Metsätalous

Hankkeen toteuttaminen on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta (1–1,4 prosenttia) jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle. Tieverkon parantaminen palvelee myös tuotantoalueen metsätaloutta, joten sillä on myönteinen vaikutus metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimahankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Turvetuotanto

Hanke estää turvetuotannon tuulivoimatuotantoalueiden kohdalla, mutta voi myös rajoittaa turvetuotantoa tulipaloriskin ja pölyämisen vuoksi. Lähimmillään tuulivoima sijoittuu 35 metrin etäisyydelle turvetuotantoalueesta.

Tuulivoimahankkeella on kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon.

Matkailu

Tuulivoimahanke voi heikentää alueen houkuttelevuutta matkailuun. Hanke muuttaa kaukomaisemaa ja lentoestevalot näkyvät pimeällä. Tuotantoalue sijoittuu osin maakuntakaavassa merkitylle matkailun ja virkistyksen vetovoima-alueelle.

Tuulivoimahankkeella on siten kielteisiä vaikutuksia matkailuun.

Työllisyys ja aluetalous

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Karstulan ja Kyyjärven kunnat saavat voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla muun muassa ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen.

Käyttövaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti tukipalveluihin, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muun muassa energia- ja jätehuoltoon, julkiseen hallintoon, koulutukseen, kulttuuripalveluihin sekä sosiaali- ja terveyspalveluihin.

Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja

kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Hanhinevan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 1920 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 1120 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

26.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen matkailuun, sillä sähkönsiirto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon viereen. Voimajohdon alta poistuu noin 52–127 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Sähkönsiirron toteuttamisen työllistävä vaikutus on vähäinen.

26.4.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Hankkeella on kuitenkin kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon, koska tuulivoimaloita on osoitettu olemassa olevan turvetuotantoalueen läheisyyteen. Tuulivoimaloiden viemä ala on kuitenkin vähäinen.

Tuotantoalue sijaitsee maakuntakaavassa merkitylle matkailun ja virkistyksen vetovoima-alueelle, joten hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia alueen houkuttelevuudelle matkailuun, sillä tuulivoimalat muuttavat maisemaa.

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen työllisyyden ja kiinteistöverotulojen kautta.

Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinkeinoihin puuston poistamisen myötä, mutta myös osin myönteisiä vaikutuksia työllisyydestä, sillä sähkönsiirron rakentaminen työllistää rakentamisen aikana.

Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, työllisyysvaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1 suuremman voimalamäärän takia.

Taulukko 26-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Hankkeella on kuitenkin kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon ja matkailuun. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän takia.	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Hankkeella on kuitenkin kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon ja matkailuun. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman pienemmät pienemmän voimalamäärän takia.

Taulukko 26-2. Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinkeinoihin puuston poistamisen myötä, mutta myös osin myönteisiä vaikutuksia työllisyydestä, sillä sähkönsiirron rakentaminen työllistää rakentamisen aikana.	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinkeinoihin puuston poistamisen myötä, mutta myös osin myönteisiä vaikutuksia työllisyydestä, sillä sähkönsiirron rakentaminen työllistää rakentamisen aikana.

26.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Jos hankealueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus maisemaan voi olla merkittävä, sillä tuotantoalueen läheisyyteen oli merkitty matkailun ja virkistyksen vetovoima-alue, vaikka matkailukohteita ei tuotantoalueen läheisyydestä tunnistettu. Hankkeiden toteuttaminen voi kuitenkin myös tuoda myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolayritysten toimintaan työntekijöiden majoituksen kautta.

Tuotantoalueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, sähkönsiirron alle jää vähemmän metsää ja voimajohtojen rakentamiskustannukset ovat alhaisemmat. Tällöin metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

26.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Turvetuotantoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla. ja sijoittamalla tuulivoimaloiden infrastruktuuri turvetuotantoalueiden ulkopuolelle.

Sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä.

26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

26.9 Yhteenveto

Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle. Voimajohdon alta poistuu metsää, millä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon ja matkailuun, sillä tuotantoalueella on olemassa olevaa turvetuotantoa lähellä tuulivoimaloita ja tuotantoalue sijoittuu matkailun ja virkistyksen kohdealueelle. Tuulivoimaloiden viemä ala on kuitenkin vähäinen ja tuotantoalueen läheisyydestä ei ole tunnistettu matkailukohteita. Tuulivoimahankkeella ja sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen, sillä rakentamisen aikana hanke työllistää paikallisia yrittäjiä infrastruktuurin rakentamisessa ja majoituspalveluiden kautta. Kunnat saavat hankkeesta kiinteistöverotuloja.

Kokonaisuudessaan hankkeella on osin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ja osin myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinoihin

- Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen.
- Voimajohdon alta poistuu metsää, millä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.
- Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon ja matkailuun.
- Tuulivoimahankkeella ja sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.
- Kokonaisuudessaan hankkeella on osin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ja osin myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen.

Taulukko 26-3. Elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

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

27 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

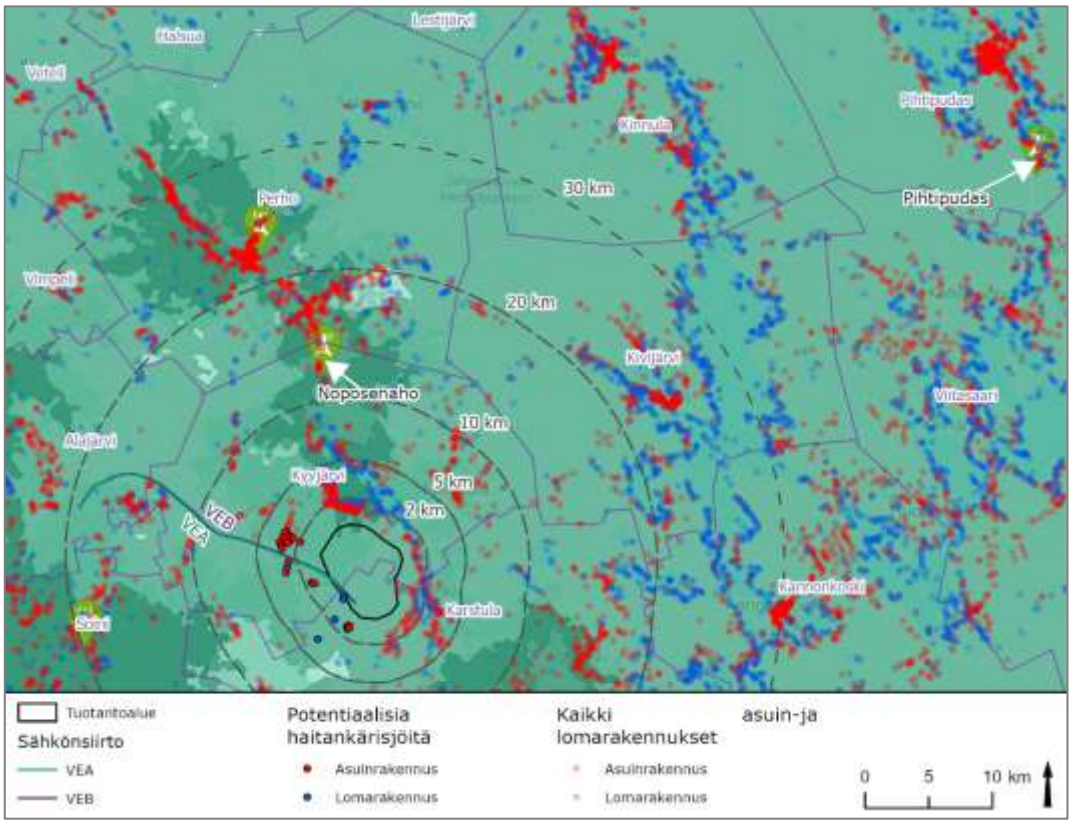
27.1 Nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa (Ilmatieteen laitos 2024). Lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 38 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen.

Hankkeesta vastaava on saanut 13.5.2020 Puolustusvoimilta lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Digita Oy:n karttapalvelun (2024) mukaan Hanhinevan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee antenni-tv:n kanavanipun A, B, C ja E näkyvyysalueella. Tuotantoalueen lähin TV-lähetinasema sijaitsee Kyyjäävellä Noposenahossa noin 12 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta pohjoiseen (Kuva 27-1). Kyseinen lähetinasema on täytelähetinasema, ja se palvelee pientä aluetta Perhosta Kyyjärvelle, mutta sen näkyvyysalue ei ylity Hanhinevan tuotantoalueelle. Pihtiputaalla, noin 58 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta koilliseen sijaitsee radio- ja TV-asema, jonka näkyvyysalueelle Hanhinevan tuotantoalue sijoittuu kokonaisuudessaan.

Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G, 3G sekä 4G max 100M -verkkojen kattavuus, ja 4G max 300M -verkko kattaa pienen osan tuotantoalueen itäosasta. Suuremmalla osalla tuotantoalueella on myös hyvä Elisan 5G-verkon kuuluvuus (Elisa 2024). DNA:n 2G- ja 4G-verkot kattavat koko tuotantoalueen ja sen ympäristön ja 5G-verkko kattaa noin puolet tuotantoalueen itäosasta. DNA:n 3G-verkossa ei ole tuotantoalueella ja sen ympäristössä katvealueita (DNA 2024). Telian 2G-verkko kattaa koko tuotantoalueen ja 3G-, 4G- sekä 5G-verkot lähes koko tuotantoalueen (Telia 2024).



Kuva 27-1. Hanhinevan hankealueen läheisyydessä sijaitsevien täytelähetinasemien näkyvyysalueet on ositettu vihreällä värillä. Tuotantoalue sijoittuu kokonaisuudessaan Pihtiputaan radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle (Digita 2024).

27.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

27.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) mukaan mikroaaltotutkajärjestelmät ovat tuulivoimaloiden vaikutuksille herkimpiä tutkajärjestelmiä. Suomessa mikroaaltotutkajärjestelmiä käytetään meri- ja ilmaliikenteen ohjauksessa, Ilmatieteen laitos meteorologiassa sekä Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille johtuu pääosin kahdesta syystä:

1. Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat paljon kulkiessaan tuulivoiman tuotantoalueen läpi, jolloin tutkan kantama lyhenee.
2. Tutka toiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien maalien (kaikujen) tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin.

Mikroaaltotutkajärjestelmien lisäksi tuulivoimaloilla voi Traficomin (2022b) mukaan olla vaikutuksia lähes kaikkiin lähiseudun radiojärjestelmiin. Keskeisiä yleisradiolähetteitä ja -palveluita ovat digitaalinen televisio, FM-radio ja matkaviestinverkot (Traficom 2022a). Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin kolmella tavalla:

1. Tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
2. Heijastukset voimaloiden rungoista
3. Heijastukset voimalan roottorin lavoista

Traficomin (2022a) mukaan tuulivoimalat voivat vaimentaa radiosignaalia, jos tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä. Vaimennuksen merkitys on suurin kuuluvuus- tai näkyvyysalueen rajalla, jolloin lisävaimennus voi huonontaa yhteyttä tai katkaista sen kokonaan. Liikenne- ja viestintäministeriön mittauksissa on huomattu, että esimerkiksi TV-signaali voi vaimeta huomattavasti tilanteessa, jossa lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä on peräkkäin useita tuulivoimaloita. Matkaviestin- ja radiolinkkitaajuuksilla ratkaiseva tekijä on lähetys- ja vastaanottopisteen sijainti. Jos tuulivoima sijaitsee lähetys- ja vastaanottopisteen välisellä näkösuoralla, se katkaisee radiolinkin yhteyden.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radiosignaaliin myös näkösuoran ulkopuolella, koska radioaalto etenee heijastuen näkösäteen ulkopuolelta. Selvitysten mukaan voimaloiden rungoista tapahtuvat heijastukset voivat vaikuttaa radiolinkkeihin. Lisäksi mittauksissa on huomattu, että tuulivoimalan roottorit aiheuttavat signaaliin taajuusmuutosta ja taajuudesta riippuvaa vaimennusta, joka näkyy leveäkaistaisen signaalin jatkuvana vaihteluna. Tämä voi johtaa esimerkiksi televisiokuvan lyhyeen katkokseen tai kuvan pikselöitymiseen, kun tuulivoimalan roottorin lapa osuu sopivasti lähettimen ja vastaanottimen väliin (Traficom 2022a.)

Taulukko 27-1. Mukaelma Traficomin (2022a) yhteenvedosta tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista. Yhteenveto perustuu Traficomin läpikäymään aineistoon ja viraston omiin mittauksiin.

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin lavoista
Mikroaaltoradiolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua
FM-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua.	

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin lavoista
TV (digitaalinen)	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos TV-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulivoiman tuotantoalue ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosin lievemmät johtuen matkaviestinverkon solukkorakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset todennäköisesti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen mukaan selkeimmät tuulivoimahankealueiden sisällä, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esimerkiksi meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä (Sipilä ym. 2015.).

27.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Fingrid Oyj:n (2020) mukaan voimajohdot eivät häiritse Yleisradion ja paikallisradioiden FM-lähetyksiä (ULA). Television katseluakin voimajohto häiritsee vain todella harvoissa tapauksissa. Yhteydenottoja voimajohdon internet- ja matkapuhelinyhteyksille aiheuttamista häiriöistä tulee Fingridille niin ikään harvoin. Yhtiön tiedossa ei myöskään ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä, jotka osoittaisivat voimajohtojen häiritsevän internet- ja matkapuhelinyhteyksiä.

Tiedossa ei myöskään ole, että voimajohdot aiheuttaisivat häiriöitä Ilmatieteen laitoksen säätutkiin tai Puolustusvoimien tutkille.

27.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa tarkastellaan kahden hankevaihtoehdon (VE1: 24 voimalaa, VE2: 14 voimalaa) sekä kahden sähkönsiirtoreittivaihtoehdon (VEA: eteläpuolinen reitti, VEB: pohjoispuolinen reitti) vaikutuksia vaikutuspiirissä oleviin viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet), tutkiin ja puolustusvoimien toimintaan.

Arvioinnissa hyödynnetään asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntoja, kartta-aineistoja, Traficomin julkaisuja ja Fingridin verkkosivuja. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona.

27.2.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty alla olevissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti (Taulukko 27-2, Taulukko 27-3).

Taulukko 27-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuksen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Tutka tai viestintäyhteys on tärkeä Puolustusvoimien toiminnalle. Tutka tai viestintäyhteys on tärkeä Ilmatieteen laitokselle. Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Hyvin paljon häiriintyviä tutkaa tai verkkoyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (yli 150 kotitaloutta).	Viestintäyhteys tai tutka on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole sellaisinaan toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko paljon häiriintyviä tutkaa tai verkkoyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (n. 50–150 kotitaloutta).	Viestintäyhteyden tai tutkan alttius muutoksille suuri.
Kohtalainen	Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä tutkaa tai verkkoyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (n. 10–50 kotitaloutta).	Viestintäyhteyden tai tutkan alttius muutoksille kohtalainen.
Vähäinen	Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä tutkaa tai verkkoyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (< 10 kotitaloutta).	Viestintäyhteyden tai tutkan alttius muutoksille vähäinen.

Taulukko 27-3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke estää käyttämästä viestintäyhteyksiä tai tutkia tai aiheuttaa merkittäviä haitallisia vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan.	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle. Muutokset voivat olla jopa maakunnallisia tai valtakunnallisia.	Pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön (yli 20 vuotta).
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa pitkäkestoisia ja erittäin usein toistuvia katkoksia viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön.	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle, kuten koko kunnan alueelle.	Pitkäkestoinen muutos viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön (noin 10–20 vuotta).
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa lyhytkestoisia mutta usein toistuvia katkoksia viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön.	Muutokset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen kuten hankealuetta lähellä sijaitsevan kylän alueelle.	Väliaikainen muutos viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön (noin 5–10 vuotta).
Vähäinen kielteinen	Hanke aiheuttaa lyhytkestoisia ja harvoin toistuvia katkoksia viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön.	Muutokset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen.	Lyhytkestoinen tai ajoittainen muutos viestintäyhteyden tai tutkan käyttöön (0–5 vuotta tai esim. rakennusaikainen häiriö).
Ei muutosta	Hanke ei aiheuta muutoksia viestintäyhteyksiin,		

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
	Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.		
Myönteinen	Hanke parantaa tutkien tai viestintäyhteyksien toimivuutta.	Myönteiset muutokset kohdistuvat joko lähiympäristöön tai kauemmas hankealueesta.	Myönteinen muutos kestää yhtäjaksoisesti selkeästi havaittavan ajanjakson ajan (esim. kuukausia).

27.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

27.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueeseen liittyvän infrastruktuurin kuten tiestön tai maakaapeleiden rakentamisen ei arvioida lähtökohtaisesti aiheuttavan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Maanrakennustyöt tai kaapelien asentaminen voivat aiheuttaa häiriöitä siinä tapauksessa, jos tuotantoalueella, esimerkiksi tuotantoalueen läpäisevän maantien läheisyydessä, sijaitsee teleyhtiön maakaapeli, joka vaurioituisi kaivutöiden yhteydessä. Liikenneviraston (2018a) Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjeen mukaan kaivaja on kuitenkin velvollinen selvittämään maakaapeleiden sijainnin ennen kaivamista. Näin ollen infrastruktuurin rakentamisesta viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat epätodennäköisiä. Lisäksi häiriö olisi tapahtuessaan lyhytkestoinen.

Rakennusvaiheen aikana pystytetyt tuulivoimalat voivat hieman vaikuttaa viestintäyhteyksiin, vaikka voimalat eivät olisi vielä käytössä. Jos tuulivoimalat sijaitsevat radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä, Traficomin (2022b) mukaan suoraviivaisesti etenevä radiosignaali vaimenee kulkiessaan tuulivoimaloiden alueen läpi. Lisäksi tuulivoimaloiden mastot voivat aiheuttaa heijastuksia radiosignaaliin. Näiden kahden tekijän yhdessä aiheuttamat vaikutukset digitaaliseen TV-lähetykseen, 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.

27.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Hanhinevan tuulivoimahankkeesta vastaava Energiequelle Oy sai toukokuussa 2020 Puolustusvoimilta lausunnon, jossa Puolustusvoimat toteaa, ettei se vastusta 33:n, kokonaiskorkeudeltaan 300-metrisen tuulivoimalan rakentamista Kyyjärven ja Karstulan Hanhinevan alueella. YVA-ohjelmassa esitettyihin alustaviin voimalapaikkoihin Hanhinevan tuotantoalueelle on tehty muutoksia, jossa voimaloita vähennettiin ja siirrettiin. Puolustusvoimien 3. Logistiikkarykmentin lausunnossa todetaan, että tuulivoimaloiden määrän muuttuessa Puolustusvoimat ei puolla hanketta ennen uutta lausuntoa Pääesikunnan operatiiviselta osastolta. Jos tuulivoimaloiden koko (yli 10 metrin korkeus), määrä (lisääntyy) tai sijoittelu (yli 100 metrin poikkeama) muuttuu, tulee hanketoimijan pyytää uusi lausunto Pääesikunnalta ennen kaavan hyväksymistä. Hankkeesta vastaava pyytää uuden lausunnon Puolustusvoimilta kaavaehdotus- tai rakennuslupavaiheessa, kun voimalapaikat ovat mahdollisesti vielä tarkentuneet.

Hanhinevan tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan myöskään Ilmatieteen laitoksen säätutkien toimintaan, koska tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät tutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä alueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteistyöverkon EUMETNETin säätutkaohjelman OPERAn mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (OPERA 2010). Lisäksi Ilmatieteen laitoksen lausunnossa Hanhinevan

tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta todetaan, ettei Ilmatieteen laitoksella ole lausuttavaa, koska Hanhinevan alueen ja sitä lähimmän Ilmatieteen laitoksen välisen säätutkan etäisyys on yli 20 kilometriä.

Liikenne- ja viestintäviraston (nykyään Traficom) YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa todetaan, että tuulivoimarakentamisessa on huomioitava vaikutukset radiojärjestelmiin, kuten TV-vastaanoton laatuun, matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tutkajärjestelmät vaativat riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin, ja radiolinkit edellyttävät esteetöntä aluetta. Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä, joten niiden häiriöttömyys on varmistettava. Pienetkin muutokset tuulivoimaloiden sijoittelussa voivat vaikuttaa radiojärjestelmien toimintaan. Traficom suosittelee yhteistyötä suunnitteluvaiheessa ja yhteydenpitoa lähialueen radiojärjestelmien omistajiin, noin 30 kilometrin säteellä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita on aina informoitava hankkeista. Hanhinevan aluetta ja sen lähiympäristöä tarkasteltaessa tuulivoimaloista matkaviestinverkoille mahdollisesti aiheutuvien häiriöiden voidaan arvioida vaikuttavan paitsi paikallisiin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin myös muihin alueella liikkujiin. Hanhinevan seudulla harjoitetaan metsätaloutta, joten myös metsänhoitajat hyödyntävät alueen matkaviestinverkkoja. Lisäksi aluetta käytetään myös virkistykseen kuten metsästykseen ja marjastukseen. Alueella liikkuville matkaviestinverkkojen toimivuus on erityisen tärkeää esimerkiksi maastoon eksyessä tai tapaturman sattuessa.

Teleoperaattoreiden verkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun voi kohdistua vaikutuksia. YVA-ohjelmasta on antanut lausunnon Suomen Erillisverkot Oy ja Telia Finland Oyj. Suomen Erillisverkot Oy:llä ei ollut huomautettavaa suunnitelmista. Telia Finland Oyj:n lausunnossa huomautetaan, että suunniteltu Hanhinevan tuulivoimapuisto katkaisee toteutuessaan Telian radiolinkkiyhteyden. Tämän johdosta hankkeesta vastaava on ollut yhteydessä Telia Finland Oyj:hin ja pyytänyt radiolinkin sijaintitiedot, jotta radiolinkin toimintaedellytykset voidaan huomioida tuulivoimaloiden tarkemman sijaintisuunnittelun yhteydessä. YVA-selostuksessa esitetyt Hanhinevan tuulivoimalasijainnit on suunniteltu tämä radiolinkin toiminnan reunaehto huomioon ottaen, joten radiolinkin toiminnalle ei aiheudu estettä. Tuotantoalueen vaikutusalueelle ei voida sen toteutuessa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Noposenahon ja Pihtiputaan lähettimet täydentävät tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamia vaimennuksia tai heijastuksia. Digitan näkyvyyskartan perusteella katvealueita ei pitäisi syntyä. Häiriötilanteita voi syntyä, esimerkiksi jos vastaanotin tuotantoalueen länsipuolella pyrkii ottamaan Pihtipuhtaan lähettämää signaalia tuotantoalueen itäpuolella. Alue, joka jää Pihtiputaan radio- ja TV-asemaan nähden Hanhinevan tuotantoalueen taakse on harvaanasuttua. Noposenahon lähettimen vastaanottoon tuotantoalueen luoteispuolella sijaitsevan Nurmijoen ympäristössä voi täten syntyä vaikutuksia. Vaikutus koskisi arviolta noin 21 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta vaihtoehdossa VE1(Kuva 27-1). Vaihtoehdossa VE2 voimalapaikkoja on vähemmän tuotantoalueen luoteisosassa, joten olisivat vähäisemmät. Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdossa VE 2 taakse jäisi noin kuusi asuinrakennusta ja yhdeksän loma-asuntoa.

Vaikutuksien herkkyys on potentiaalisten häiriintyvien tutkien puuttuessa ja haitasta kärsivien kotitalouksien määrän perusteella arvioitu vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi ja vaihtoehdossa VE2 vähäiseksi. Vaikutuksien voimakkuuden määrittävä alueellinen laajuus ei todennäköisesti ole suuri, ja vaikutukset keskittyvät tuotantoalueen läheisyyteen, mutta ajallinen kesto toisaalta kattaa koko hankkeen elinkaaren ajan eli noin 30–50 vuotta. Vaikutuksien voimakkuus jäänee vähäiseksi lyhytkestoiseksi häiriöksi, jos ajatellaan Noposenahon ja Pihtiputaan lähettimien täydentävän toisiaan. Pihtiputaan lähettimen kantaman epävarmuus mahdollisiin haitankärsijöihin lisää yhteyden alttiutta muutoksille.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on todennäköisesti eroa vaikutuksissa viestintäyhteyksiin, koska voimaloiden määrä on VE2 vaihtoehdossa pienempi ja siten viestintäyhteyksiä häiritseviä voimaloita on vähemmän. Vaikutuksien merkittävyys on kummassakin vaihtoehdossa arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

27.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

27.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkaminen ja toiminnan lopettamisen myötä toiminnasta aiheutuneet häiriöt viestintäyhteyksille poistuvat. Tilanne palautuu samaan tilaan, missä se oli ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

27.3.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 27-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse hankkeesta häiriintyviä Puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkia. Alueella on jonkin verran viestintäyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (n. 10–50 kotitaloutta).	**Vähäinen** Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse hankkeesta häiriintyviä Puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkia. Alueella on jonkin verran viestintäyhteyksiä käyttäviä kohteita kuten asutusta (alle 10 kotitaloutta).
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Muutoksen ajallinen kesto pitkä, yli 20 vuotta. Alueellinen laajuus jäänee pieneksi, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on todennäköisesti vain tuotantoalueen ympäröimällä harvakseltaan asutulla lähialueella. Näille alueille voi kohdistua lyhytaikaisia, mutta usein toistuvia katkoksia.	**Kohtalainen** Muutoksen ajallinen kesto pitkä, yli 20 vuotta. Alueellinen laajuus jäänee pieneksi, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on todennäköisesti vain tuotantoalueen ympäröimällä harvakseltaan asutulla lähialueella. Näille alueille voi kohdistua lyhytaikaisia, mutta usein toistuvia katkoksia. Muutoksen suuruus on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, koska rakennettavia, viestintäyhteyksiä häiritseviä voimaloita on vähemmän.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttama vaikutus on ajallisesti merkittävä. Vaikutusalue on harvaanasuttua ja näin ollen potentiaalisia haitankärsijöitä on vain jonkin verran. Tuotantoalueen ympärillä olevat asutukset eivät ole riippuvaisia yhdestä radio- ja TV-lähettimestä.	

Taulukko 27-5. Sähkönsiirron vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.

	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen**	

	Sähkönsiirtoreitin lähialueet ovat harvaanasuttua aluetta. Potentiaalisia haitankärsijöitä kuten asukkaita ja sähkönsiirtoreitin lähistöllä työskenteleviä tai ulkoilevia on vähän.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Voimajohtojen rakentamisella tai käytöllä ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.
Vaikutusten merkittävyys alueen	**Ei vaikutusta** Voimajohtojen rakentamisella tai käytöllä ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

27.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Jos hanketta ei toteuteta, tutkien ja viestintäyhteyksien toiminta ei muutu nykytilaan verrattuna.

27.4.1 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Samoin kuin tuulivoimaloita rakennettaessa tilapäisiä häiriöitä viestintäyhteyksiin voi esiintyä, jos voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehtävissä kaivutöissä vahingoitetaan alueelle jo aiemmin mahdollisesti sijoitettuja maakaapeleita. Häiriöt ovat kuitenkin epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia.

27.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanhinevan tuotantoalueen läheisyydessä on useita eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet sijaitsevat paikoin myös hyvin lähellä toisiaan, joten niiden kaikkien toteutuessa, voimalat voisivat muodostaa hyvin laajoja radiojärjestelmien toimintaan vaikuttavia vyöhykkeitä. Rakennettavien tuulivoimaloiden lopullinen määrä vaikuttaa siihen, miten paljon tuulivoimalat vaikuttavat viestintäyhteyksiin ja tutkiin. Varsinkin kappaleessa 27.3.2 esitettyihin kohteisiin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia, jos Pihtiputaan lähettimen ja hankealueen väliin toteutuu useampia hankkeita.

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden ja voimajohdon pylväiden kaivutyöt voivat aiheuttaa häiriöitä viestintäyhteyksiin, jos alueella mahdollisesti jo olevat maakaapelit vaurioituvat. Häiriöitä voidaan kuitenkin ehkäistä ennalta selvittämällä, onko hankealueella jo olemassa olevia maakaapeleita, jotka tulisi huomioida kaivutöissä.

Tuulivoimalat voivat heikentää huomattavasti radiojärjestelmien toimintaa, mutta vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Traficom tuo YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esiin eri osapuolten yhteistyön tärkeyden jo tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Traficomin lausunnossa suositellaan, että tuulivoimahankkeesta vastaava on yhteydessä kaikkiin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden alueesta.

Antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi on erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä – mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä.

Maanpäällisessä televisioverkossa tuulivoimaloista aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Jos jokin iso este katkaisee radiolinkin yhteyden, ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei kohdistu epävarmuustekijöitä, koska kyseisiltä tahoilta on saatu lausunnot hankkeen vaikutuksista niille tärkeisiin tutkiin.

Sen sijaan viestintäyhteyksiin kohdistuva arviointi on alustava ja suurpiirteinen. YVA-vaiheessa ei ole käytössä yksityiskohtaiseen arviointiin tarvittavia tietoja. Tämän arvioinnin tarkoituksena on antaa suuntaa sille, millaisia vaikutuksia tuulivoimaloilla voi olla viestintäyhteyksiin ja miten suureen joukkoon vaikutukset mahdollisesti kohdistuvat. Tarkemmat selvitykset ovat tarpeen hankkeen edetessä.

27.8 Yhteenveto

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

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen luoteis-länsipuolella, jossa tuulivoimalat jäävät radio- ja TV-aseman ja vastaanotinten väliin. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoiman tuotantoalueen käytön ajan (30–50 vuotta), jos niitä ei pyritä lieventämään. Vaikutusten täsmällinen tunnistaminen ja niiden vaikutusalueen määrittäminen edellyttää kuitenkin tarkempien selvitysten tekemistä tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Teleoperaattoreiden verkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun voi kohdistua vaikutuksia. Vaikutuksien herkkyys on arvioitu vähäiseksi.

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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

- Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin.
- Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen länsi-luoteispuolella.
- Hankkeen viestintäyhteyksille aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin teknisin ja suunnittelullisin keinoin hankkeen jatkosuunnittelun aikana.
- Sähkönsiirtoa varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole vaikutusta viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

Taulukko 27-6. Viestintäyhteyksiin, tutkiin ja Puolustusvoimien toimintaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

28 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Hanhinevan tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön ja rautatiehen) 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 turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017.

28.1 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksissä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanotusta jäänheitosta. Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua myös rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.

Poikkeustilanteiden turvallisuusriskit liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin turvallisuustekijöihin sekä käytön aikaisiin mahdollisiin vaaratilanteisiin, joita voi aiheuttaa esimerkiksi lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistettu toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä poikkeustilanteet huomioiden.

28.3 Hankkeen vaikutuksen yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

28.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Sen vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä.

Rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa on myös riski tulipalojen syttymiselle.

Hankealueella tapahtuva mahdollinen louhinta (mahdollinen maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä öljy- ja kemikaalivuotoriskejä. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnan riskit

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Louhinnassa tapahtuvan vahingon

tapahtuessa riskialue voi laajentua varsinaisen louhinta-alueen ulkopuolelle ja ilmetä mm. tärinänä tai kivien sinkoutumisena.

Poikkeustilanteissa louhinnan yhteydessä maaperään ja vesistöön voi päästä ympäristölle haitallisia kemikaaleja.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ajoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, ja pääosin rakentamisen alkuvaiheeseen. Riskien muodostumisen mahdollisuus on koko hankkeen elinkaaren osalta lyhytaikainen ja vaikutukset kohdistuvat paikallisesti pienille alueille. Virkistyskäyttöä rajoitetaan louhinnan aikana louhinta-alueiden läheisyydessä, joten virkistyskäyttäjiin kohdistuvaa turvallisuusriskiä ei muodostu. Louhintaa suunniteltaessa varmistetaan, ettei siitä aiheudu riskejä myöskään lähistöllä mahdollisesti oleville rakennuksille. Lähin hankealuetta ja kahta voimalaa oleva rakennus on lomarakennuskäytössä ja sijaitsee noin kahden kilometrin päässä suunnistelluista voimaloiden sijainneista.

28.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

Liikenneturvallisuus

Liikenneväylien lähellä sijaitsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen, esimerkiksi mikäli tuulivoimaloista putoaa tai lentää jäätä ajoradalle, tuulivoimalat haittaavat tienkäyttäjän näkemää tai tuulivoimalat häiritsevät tienkäyttäjän keskittymistä liikennetilanteiden seurantaan (Ympäristöministeriö 2016). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä selvästi kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Hanke sijoittuu lentoesterajoitusalueelle ja jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista Fintrafficin lentoestelausunto (ks.luku 17.3). Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lentoestelausuntojen perusteella kaavoitusvaiheessa. Vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu luvussa 0.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten sekä vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten. Voimaloissa ei säilytetä kemikaaleja huoltotoimia varten turvallisuus- ja tulipaloriskin vuoksi. Polttoainetta on myös tuulivoimatuoantoalueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja työkoneissa. Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle. Jäätä voi muodostua rakenteisiin lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana. Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Pyörivistä lavoista jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa

vahinkoa, mutta yleensä lavoista putoava jää putoaa lavan kohdalle, eli enintään noin 100 metrin etäisyydelle tornista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Hanhinevan hankkeen tuulivoimaloissa tämä huomioitava säde on korkeintaan 450 metriä. Hanhinevan tuotantoalueen läpi kulkee moottorikelkkailureitti.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

Turvetuotantoalueisiin liittyy tavanomaista suurempi tulipalon riski. Mikäli turvetuotantoa tuotantoalueella sijaitsevasta Hanhinevan ja Sammakonevan turvetuotantoalueesta jatkettaisiin tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminta-aikana, on tuulivoimaloiden, sähköasemien, kaapeleiden ja voimajohtojen tarkemmassa sijoitussuunnittelussa sekä niiden rakentamisen aikana huomioitava riittävä turvaetäisyys turvetuotantoalueisiin. Paloturvallisuuteen liittyvässä suunnittelussa tulee silloin huomioida turvetuotantoalueen pelastussuunnitelman lisäksi mm. Sisäasiainministeriön opas turvetuotannon paloturvallisuudesta (2012).

Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas. Tiedossa on myös tilanne, jossa koko tuulivoimala on kaatunut. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen

Hankealueella liikkuessa riski turvallisuuteen syntyy silloin, jos alueella liikkuvalle henkilölle tapahtuu onnettomuus tai muu poikkeustilanne kuuluvuuden heikolla alueella ja tarvitsee hälyttää apua paikalle matkapuhelimella. Luvussa 27 todetaan, että nykyisillä tiedoilla voidaan olettaa, ettei tuotantoalue aiheuta häiriöitä TV- eikä radiosignaaliin, joten vaaratiedotteiden tulisi saavuttaa tuotantoalueen luoteispuolelle jäävät asutukset tavanomaisesti poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Myöskään matkapuhelinyhteysksiin ei kohdistu merkittäviä katvealueita, joten riski kuuluvuuden häiriöille on pieni.

Mikromuovipäästöt

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vielä niukasti saatavilla tutkimustietoa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja suunniteltuun rakentamiseen maailmanlaajuisesti. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja voittoa tavoittelemattoman Naturskyddsföreningenin mukaan tuulivoimaloista peräisin olevat mikromuovipäästöt ovat erittäin pienet verrattuna muihin pääasiallisiin mikromuovin lähteisiin. Esimerkiksi Ruotsissa mikromuovipäästöt tuulivoimaloista (joita on 2,5 kertainen määrä Suomeen verrattuna) olivat vuonna 2022 noin 0,65 tonnia. Vertailuna Ruotsin ympäristönsuojelun arvio tieliikenteen mikromuovipäästöistä on 8 190 tonnia, pikamuodissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesusta 8–950 tonnia ja tekonurmikenttien mikromuovipäästöistä on 1 640–2 460 tonnia vuodessa (Naturskyddsforeningen 2023; Naturvårdsverket 2017).

Mikromuovipäästöjen määrä hankealueelle ja sen lähiympäristöön suhteutettuna muihin mikromuovin päästölähteisiin on saatavilla olevan tiedon mukaan niin vähäinen, ettei se aiheuta merkittävää ympäristöriskiä.

28.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.

28.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen jälkeiset riskit

Tuulivoimaloiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti. Toiminnan päätyttyä ympäristöön saattaa silti jäädä rakenteita ja pysyviä tai pitkäaikaisia jälkiä, kuten maisemoituja voimaloiden perustuksia, maakaapeleita ja tiestöä. Alueelle mahdollisesti jäävien rakenteiden osalta tehdään tarkastelu rakenteiden jättämisen ja poistamisen mahdollisista ympäristövaikutuksista silloinen lainsäädäntö huomioiden. Maastoon ei jätetä sellaisia aineita tai rakenteita, jotka aiheuttaisivat ympäristö- tai turvallisuusriskejä.

28.4 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä OP:n turvallisuusohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta” (2017).

Rakennustöihin liittyvät riskit virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille vähennetään rajoittamalla ulkopuolisten liikkumista rakennuskohteilla. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita.

Louhinnasta aiheutuvat riskit pyritään eliminoimaan käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvallisuusvälineitä. Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. Kemikaalien joutumista ympäristöön on tarpeen ehkäistä louhinnan suunnittelun, rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskienhallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta.

Öljyjen ja kemikaalien joutumista maaperään tai pintavesiin nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ehkäistään rakenteellisilla ratkaisuilla. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä.

Polttoaineen jakelun riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla varustettuja säiliötä. Kuljetusten riskejä voidaan vähentää kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Tuotantoalueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä on mahdollista vähentää ohjaamalla alueelle saapuvat ja sieltä lähtevät kuljetukset siten, että ohitustilanteita syntyy mahdollisimman vähän. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin työkoneiden polttoaineista tai öljystä kohdistuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvuissa 18 19 0.

Tuulivoimaloiden lavoista jään putoamiseen liittyvä riski liikkuville virkistyskäyttäjille voidaan estää käyttämällä jäänestoa. Toiminnan aikana varoitetaan kyltein mahdollisesta jäänputoamisriskistä.

Tulipalon riskejä vähenee, jos tuulivoimalat varustetaan varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutuskalustolla sekä palonilmaisulaitteistolla. Lisäksi voimalat voidaan varustaa automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntajiin ja sähköasemiin sattuneisiin tulipaloihin voidaan käyttää automaattisia sammutusjärjestelmiä ja hälytysjärjestelmää.

Voimaloiden hajoamista voidaan estää asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän loputtua.

28.5 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Tuulivoimahankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä.

Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä. Turvallisuusriski voimalan hajoamisesta vaatii, etteivät voimalat toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät, mikä on erittäin harvinaista.

Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanotusta jäänheitosta eli jään putoamisesta lavoista. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on laskettu olevan hyvin pienet. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa.

Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista.

Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös turvallisuuteen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

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

29 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisia havaittavia ympäristövaikutuksia
- Selvittää, miten mahdollisten tunnistettujen haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat korjaus- ja lieventämistoimet, mikäli toiminnan aikana havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä ympäristöhaittoja.

29.1 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta

Meluvaikutukset

Laaditun meluselvityksen perusteella melun osalta ei ole tarvetta toiminnan aikaiselle seurannalle. Jatkosuunnittelussa melumallinnus päivitetään vastaamaan lopullista suunnitelmaratkaisua sekä valitun tuulivoimalan äänitehotason takuuarvoa.

Valo-olosuhteet

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdosta VE1 aiheutuva varjon välkkymisen haittaa voi välttää ohjelmoimalla voimaloita pysähtymään automaattisesti, kun välkettä muodostuu (flicker control). Välkeselvityksen mallinnusraportissa (Etha Wind Oy) on esitetty voimalat, joiden kohdalla automaattinen toiminnan katkaisu (flicker control) on oleellinen. Vaihtoehdossa VE1 hallintajärjestelmää suositellaan seitsemälle tuulivoimalle. Mallinnuksen perusteella ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu vaihtoehdossa VE1, kun automaattinen toiminnan katkaisu on käytössä.

Pinta- ja pohjavedet

Mikäli tuotantoalueelle toteutetaan maa-ainesten ottoalueita, ehdotetaan ottoalueelta lähtevän veden laadun seurantaa ennen töitä, töiden aikana ja töiden päätyttyä. Vesinäytteet otetaan myös vesistöstä purkukohdan yläpuolelta ja alapuolelta. Töiden aikana vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä lumen ja roudan sulettua ja syksyllä syyssateiden aikaan. Näytteistä voidaan määrittää mm. lämpötila, sameus, väri, kiintoaines, pH, sähkönjohtavuus sekä kloridin, epäorgaanisen typen, kokonaistypen ja mineraaliöljyjen pitoisuudet. Paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla selvitetään ennen rakentamista.

Tiedonsiirto ja vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Kaavoituksen yhteydessä pyydetään lausunnot teleoperaattoreilta ja Digitalta. Puolustusvoimilta pyydetään päivitetty lausunto hankkeesta muuttuneella voimalamäärällä ja sijoittelulla kaavoituksen yhteydessä. Lausuntojen perusteella päätetään, millainen seuranta on tarpeen.

29.2 Toiminnan aikainen seuranta

Pinta- ja pohjavedet

Pinta- ja pohjavesien tilaa seurataan mahdollisen ympäristö- tai vesiluvan velvoitteiden mukaisesti.

Linnusto

Hankealueen lähistön maakotkien pesintöjä seurataan vuosittain Metsähallituksen pesätarkastajien toimesta. Näiden tietojen avulla voidaan arvioida kyseisten reviirien pesintöjen onnistumisia. Lisäksi hankkeen puitteissa on käynnissä petolinnun satelliittiseuranta-projekti, jonka tuloksia voidaan hyödyntää mahdollisten lisätoimenpiteiden suhteen.

Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata asukaskyselyn ja annettavien palautteiden perusteella. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata esimerkiksi uusimalla metsästäjäkysely tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

30 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

30.1 Vaikutusten ajoittuminen

Hanhinevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset ajoittuvat pääosin rakennusaikaan ja toiminnan aikaan. Rakentamisvaiheessa ympäristömuutokset ovat merkittävämpiä kuin tuulivoiman käyttövaiheessa, jolloin vaikutukset ovat vähäisiä. Poislukien kuitenkin esimerkiksi maisemavaikutukset, jossa muutos on suurempi toiminnan aikana kuin rakentamisen aikana. Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana.

30.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen

Ympäristövaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat rakennusvaiheen ympäristömuutoksiin. Hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset ovat maailmanlaajuisia ja myönteiset elinkeinovaikutukset ovat maakunnallisia.

30.3 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoille. 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 kymmenellä, mikä voi aiheuttaa ympäristövaikutuksiin eroja. Molemmat hankevaihtoehdot kuitenkin sijoittuvat samalle alueelle ja kummatkin vaihtoehdot on suunniteltu pyrkien välttämään haitallisia ympäristövaikutuksia. Seuraavaan taulukkoon on koottu hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu (Taulukko 30-2).

Taulukko 30-1. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.

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

Taulukko 30-2. Tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu

Vaikutustyyppi	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)	VE0
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää. Rantaosayleiskaavassa osoitettuun lomarakentamisen toteuttamiseen kohdistuu jonkin verran haittaa.		**Ei vaikutusta** Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen**		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)	VE0
	Tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tällä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.		Jos hanketta ei toteuteta (VE0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä.
Ilmasto	**Myönteinen** Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteinen vaikutus, sillä se on yksi toimenpide lainsäädännöllisen suuren tavoitteen toteutumiseksi.		**Kohtalainen kielteinen** Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvat päästöt vältetään. Hankkeen toteuttamatta jääminen aiheuttaa kuitenkin myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö täytyisi tuottaa muilla tuotantomenetelmillä.
Ilmanlaatu	**Myönteinen** Laajemmassa kuvassa hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten tai muuhun polttoon perustuvien polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.		**Ei vaikutusta** Tuotantoalueella ei tapahdu ilmanlaadun muutosta.
Äänimaisema	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Alue on kohtalaisen herkkä muutokselle. Yhteisvaikutukset huomioiden keskiäänitasot ovat ohjearvojen tuntumassa.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Alue on kohtalaisen herkkä muutokselle, mutta ohjearvoylityksiä ei tapahdu. Äänimaisema heikkenee erityisesti tuotantoalueella.	**Ei vaikutusta** Meluvaikutuksia aiheudu, eikä alueen äänimaisemaan tule muutoksia.
Valo-olosuhteet	**Merkittävä kielteinen** Todellisen tilanteen sekä teoreettisen tilanteen suositusarvot ylitetään. Yhteisvaikutukset naapurihankkeiden kanssa	**Kohtalainen kielteinen** Teoreettisen tilanteen suositusarvot ylitetään. Yhteisvaikutukset naapurihankkeiden kanssa eivät vaikuta tilanteeseen.	**Ei vaikutuksia** Varjon välkkymistä ei aiheudu, eikä alueen näkymämaisemaan tule muutoksia.

Vaikutustyyppi	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)	VE0
	eivät vaikuta tilanteeseen.		
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi yhteinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden välittömän vaikutusalueen ja lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi yhteinen voimalaryhmä tai useampia yksittäisiä voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti.	**Ei vaikutusta** Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa.
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta** Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan sekä hankkeen jatkosuunnittelussa että sen rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.		**Ei vaikutusta** Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena.
Liikenne	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikana merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat erikoiskuljetuksista. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.		**Ei vaikutusta** Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia keskittyen rakennuspaikoille. Vaikutukset ovat kuitenkin tyypillisesti pitkäaikaisia tai pysyviä.		**Ei vaikutusta** Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät syntymättä.
Pohjavesi	**Merkittävä kielteinen** Tuotantoalueen vaikutukset pohjavesiin ovat tyypillisesti rakennusaikaisia. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavesialue sekä lähdekohde.	**Merkittävä kielteinen** Tuotantoalueen vaikutukset pohjavesiin ovat tyypillisesti rakennusaikaisia. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavesialue.	**Ei vaikutusta** Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pohjaveteen jäävät syntymättä.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen** Tilapäiset muutokset purouomissa ja vedenlaadussa mahdollisia kiintoainekuormasta johtuen.	**Vähäinen kielteinen** Tilapäiset muutokset lähinnä Ähtyrinpurossa mahdollisia kiintoainekuormasta johtuen.	**Ei vaikutusta** Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutuspiirissä olevien vesistöjen tila kehittyy nykyiseen tapaan muun maankäytön kuten

Vaikutustyyppi	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)	VE0
	Muutokset eivät heikennä vesistöjen tilaa pitkällä aikavälillä. Kalastolle ei arvioida aiheutuvan haittaa. Vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:ssa.	Muutokset eivät heikennä vesistöjen tilaa pitkällä aikavälillä. Kalastolle ei arvioida aiheutuvan haittaa. Vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa.	metsätalouden ja turvetuotannon sekä ilmastollisten tekijöiden vaikutuksesta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei merkittävässä määrin hidasta vesistöjen tilan heikkenemistä.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Kohtalainen kielteinen** Tuotantoalue on valtaosin metsätalouskäytössä ja alueelle sijoittuu turvetuotantoalueita. Luontotyypit ovat osittain muuttuneita, mutta alueelle sijoittuu myös edustavia ja valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä, jotka mutta eivät täysin häviä hankkeen myötä. Vaikutukset pääosin paikallisia.		**Ei vaikutusta/vähäinen kielteinen** Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Voimalapaikoille syntyvät avoimet, puuttomat alueet jäisivät ilman hanketta toteutumatta. Pitkällä aikavälillä mahdollisia vaikutuksia on vaikea arvioida, mutta ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi olla haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin		**Ei vaikutusta** Vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.
Riistalajisto ja muu eläimistö	**Kohtalainen kielteinen** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimaloihin		**Ei vaikutusta** Vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu eläimistön ja riistalajiston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia niihin synny.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Ei vaikutusta**		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (14 voimalaa)	VE0
	Suojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia pääosin etäisyyden takia. Suojelualueisiin ei kohdistu vedenlaadullisia tai määrällisiä muutoksia. Suojelualueisiin ei kohdistu reunavaikutusta etäisyyden takia. Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Ei katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.		Tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Alueen nykyinen luonne ja maisema muuttuvat merkittävästi. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa melko rauhallisen ja pitkään muuttumattomana säilyneen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE2 verraten suuremmat.	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Alueen nykyinen luonne ja maisema muuttuvat merkittävästi. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa melko rauhallisen ja pitkään muuttumattomana säilyneen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1 verraten vähäisemmät.	**Ei vaikutusta** Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.
Elinkeinot	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen** Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Hankkeella on kuitenkin kielteisiä vaikutuksia turvetuotantoon ja matkailuun. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Työllisyysvaikutukset ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän takia.		**Ei vaikutusta** Elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttama vaikutus on ajallisesti merkittävä. Vaikutusalue on harvaanasuttua ja näin ollen potentiaalisia haitankärsijöitä on vain jonkin verran. Tuotantoalueen ympärillä olevat asutukset eivät ole riippuvaisia yhdestä radio- ja TV-lähettimestä.		**Ei vaikutusta** Tutkien ja viestintäyhteyksien toiminta ei muutu nykytilaan verrattuna.

30.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin myös tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoille. Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuksille on myös määritelty kokonaismerkittävyys (**Error!**

Reference source not found.). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten.

Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat samanpituisia ja molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat saman voimajohdon rinnalle mutta sen eri puolille. Seuraavaan taulukkoon on koottu hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA, VEB) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu (**Error! Reference source not found.**).

Taulukko 30-3. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.

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

Taulukko 30-4. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue – Alajärvi E)	VEB (tuotantoalue – Alajärvi P)	VE0
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron kohdalta pitää poistaa metsää ja rajoittaa sen kasvua, joten sen rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.		**Ei vaikutusta** Mikäli hanketta ei toteuteta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tällä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.		**Ei vaikutusta** Jos hanketta ei toteuteta (VE0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä.
Ilmasto	**Kohtalainen kielteinen** Mikäli sähkönsiirtoa tarkastellaan omana yksittäisenä kokonaisuutena, olisi sähkönsiirron vaikutus ilmastoon kohtalainen kielteinen. On kuitenkin huomioitava, että sähkönsiirron yhteisvaikutus hankkeen kanssa olisi myönteinen, sillä sähkönsiirto mahdollistaa uusiutuvan energian hyödyntämisen.		
Ilmanlaatu	**Myönteinen** Laajemmassa kuvassa hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.		**Ei vaikutusta** Hankealueella ei tapahdu ilmanlaadun muutosta.
Äänimaisema	**Ei vaikutusta**		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue – Ala-järvi E)	VEB (tuotantoalue – Ala-järvi P)	VE0
	Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta alueen äänimaisemaan.		Meluvaikutuksia ei aiheudu, eikä alueen äänimaisemaan tule muutoksia.
Valo-olosuhteet	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta alueen valo-olosuhteisiin.		**Ei vaikutuksia** Varjon välkkymistä ei aiheudu, eikä alueen näkymämaisemaan tule muutoksia.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEB sijoittuu hieman etäämmälle kyläalueista, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoon VEA verrattuna.		**Ei vaikutusta** Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maisema voi säilyä myös sähkönsiirron rakentamisalueilla.
Muinaisjäännökset	**Ei vaikutusta** Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan sekä hankkeen jatkosuunnittelussa että sen rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.		**Ei vaikutusta** Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena.
Liikenne	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.		**Ei vaikutusta** Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia keskittyen rakennuspaikoille. Vaikutukset ovat tyypillisesti pitkäaikaisia tai pysyviä.		**Ei vaikutusta** Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät syntymättä.
Pohjavesi	**Kohtalainen kielteinen** Sähkönsiirtovaihtoehdosta aiheutuvat vaikutukset ovat rakennusaikaisia. Vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesialueita eikä pohjavedestä riippuvaisia kohteita. Mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	**Kohtalainen kielteinen** Sähkönsiirtovaihtoehdosta aiheutuvat vaikutukset ovat rakennusaikaisia lukuun ottamatta lähdekohteeseen aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesialueita. Mahdollisiin vaikutusalueella sijaitseviin talousvesikaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	**Ei vaikutusta** Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pohjaveteen jäävät syntymättä.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen**	**Vähäinen kielteinen**	**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue – Ala-järvi E)	VEB (tuotantoalue – Ala-järvi P)	VE0
	Vähäinen rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus mahdollista. Uomien habitaatin paikalliset muutokset mahdollisia toteuttamistavasta riippuen.	Vähäinen rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus mahdollista. Uomien ja lähteen habitaattien paikalliset muutokset mahdollisia toteuttamistavasta riippuen.	Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutuspiirissä olevien vesistöjen tila kehittyy nykyiseen tapaan muun maankäytön kuten metsätalouden ja turvetuotannon sekä ilmastollisten tekijöiden vaikutuksesta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei merkittävässä määrin hidasta vesistöjen tilan heikkenemistä.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Vähäinen kielteinen** Kohteet ovat melko pienialaisia, osittain muuttuneita ja niiden merkitys on alueellisesti vähäinen.		**Ei vaikutusta** Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin jäävät syntymättä.
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin.		**Ei vaikutusta** Vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.
Riistalajisto ja muu eläimistö	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimajohtoihin.		**Ei vaikutusta** Vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu eläimistön ja riistalajiston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia niihin synny.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: lintuja voi törmätä voimajohtoihin. Voimajohtoreitillä tai sen vaikutusalueella sijaitsee joitakin tärkeitä suojelualueita.		**Ei vaikutusta** Tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin.

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue – Ala-järvi E)	VEB (tuotantoalue – Ala-järvi P)	VE0
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEB sijoittuu etäämmälle asuin- ja loma-asutuksesta, ja on siten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta hieman vaihtoehtoa VEA parempi.		**Ei vaikutusta** Elinolot ja viihtyvyys eivät muutu nykytilaan verrattuna.
Elinkeinot	**Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen vaikutus** Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinkeinoihin puuston poistamisen myötä, mutta myös osin myönteisiä vaikutuksia työllisyydestä, sillä sähkönsiirron rakentaminen työllistää rakentamisen aikana.		**Ei vaikutusta** Elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Ei vaikutusta** Voimajohtojen rakentamisella tai käytöllä ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.		**Ei vaikutusta** Tutkien ja viestintäyhteyksien toiminta ei muutu nykytilaan verrattuna.

30.5 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Vaikutusten arvioinnin perusteella ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen vaihtoehtojen toteuttamisen. Yksittäisten voimaloiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu tietoa selvitysten myötä ja YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen voimaloiden sijaintia on muutettu.

30.6 Yhteisvaikutukset

Hanhinevan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa minkään vaikutustyypin osalta.

30.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna merkityksettömiä paitsi ilmastovaikutusten osalta, jonka vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

31 Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu etenee YVA-menettelyn jälkeen ensin kaavoituksen loppuun saattamisella. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten sekä YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksista saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella muodostetaan kaavaehdotukset. Kaavaehdotukset asetetaan nähtäville arviolta helmikuussa 2025. Kaavaehdotukset käsitellään Kyyjärven ja Karstulan kunnanhallituksissa. Hyväksyttyjen kaavojen perusteella haetaan rakennuslupia. Rakennuslupavaiheessa voimaloiden sijainnit tarkentuvat, ja mikäli lupavaiheessa valitaan esimerkiksi melupäästöltään toisenlainen voimala, mallinnuksia päivitetään. Lopulliset voimaloiden sijainnit ratkeavat kaavan tv-alueiden määrittelyn ja rakennusluvituksen yhteydessä. Yksityiskohtainen sisäisen sähkönsiirron ja tiestön suunnittelu tapahtuu kaavan hyväksymisen ja rakennuslupien myöntämisen jälkeen. Sähkönsiirron rakenteiden ja tiestön rakennustyöt alkavat, kun kaava ja luvat ovat lainvoimaisia ja ulkoinen sähkönsiirto varmistettu. Ulkoisen sähkönsiirron yksityiskohtainen suunnittelu alkaa niin ikään luvitusprosessin valmistuessa. Tähän liittyy myös sopimusten tekeminen voimajohtokäytävän maanomistajien kanssa, erillinen kuulemisprosessi ja luvitus.

Lähteet

Asunmaa, R. 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, osa 2. Päivitys- ja täydennysinventointi. Etelä-Pohjanmaan liitto.

Bentrup 2008 Conservation Buffers—Design guidelines for buffers, corridors, and gre-enways. General Technical Report (GTR) SRS–109. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 p.

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters 3: 620–623.

Boverket 2009. Vindkraftshandboken. Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområde. Saatavissa: https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 2002. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise). https://sgdsued.rlp.de/fileadmin/sgdsued/Service/Downloads/Gewerbeaufsicht/LAI_Hinweise_Schatten_3-2002.pdf

DNA 2024. Kuuluvuus- ja peittoalueet. Haettu 31.5.2024 osoitteesta http://kartat.dna.fi/Peittokartta/

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Elisa 2024. Elisan kuuluvuuskartta. Haettu 31.5.2024 osoitteesta https://elisa.fi/kuuluvuus/

Energiateollisuus ry 2023. Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2022. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2022/

EUROBATS 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats. https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text

Euroopan komissio 2018. Komission tiedoksianto 28.11.2018. Puhdas maapallo kaikille. Euroop-palainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista talou-desta. Haettu 28.5.2024 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 conti-nent. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Eurooppa-neuvosto 2023. COP28- ilmastohuippukokous, Dubai, Yhdistyneet arabiemiirikunnat, 1.–2. joulukuuta 2023. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://www.consilium.europa.eu/fi/meetings/international-summit/2023/12/01-02/

European Council 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/

Finanssialan keskusliitto 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf

Fingrid Oyj 2023. Liittyminen kantaverkkoon. Luettu 12.6.2024 osoitteesta: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/liitynta-kantaverkkoon/#liitettavyys

Fitch, A.C., Olson, J.B., Lundquist, J.K., Dudhia, J., Gupta, A.K., Michalakes, J. & Bars-tad, I. (2012). Local and Mesoscale Impacts of Wind Farms as Parameterized in a Me-soscale NWP Model. https://doi.org/10.1175/MWR-D-11-00352.1

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129–144.

Froidevaux, J.S.P., Jones, G., Kerbiriou, C. & Park, K.J. 2023. Acoustic activity of bats at power lines correlates with relative humidity - a potential role for corona discharges. Proc. R. Soc. B 290: 20222510. https://doi.org/ 10.1098/rspb.2022.2510

Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. & Brommer, J.E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning Vol. 231. 104636, ISSN 0169-2046. https://doi.org/ 10.1016/j.landurbplan.2022.104636.

George, S.L. & Crooks, K.R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. Biological Conservation 133: 107–117.

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. Journal of Animal Science 75: 249–257.

Hanski, I.K. 2016. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti.

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

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. 2. korj. p. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 138 s.

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.

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).

Hertta -ympäristötietojärjestelmä 2022.

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854 (luettu 15.12.2023)

Hyvärinen, Esko; Juslén, Aino; Kemppainen, Eija; Uddström, Annika; Liukko, Ulla-Maija (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ilmatieteen laitos 2024. Suomen tuuliatlas. http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

Ilmastolaki (423/2022). https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220423

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

Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY.

Kankainen, K. & Haverinen, R. 2022. Kyyjärven ja Karstulan Hanhinevan tuulivoimahanke - Metsästäjätapaaminen ja metsästysseurojen jäsenten ryhmähaastattelu 2022. Sitowise Oy.

Keith, D.W., DeCarolis, J.F., Denkenberger, D.C., Lenschow, D.H., Malyshev, S.L., Pacala, S. & Rasch, P.J. 2004. The influence of large-scale wind power on global climate. https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0406930101

Keski-Suomen ELY-keskus 2020. Tiedot uhanalaisten lajien tietojärjestelmästä. Saatu 9.7.2020.

Keski-Suomen ELY-keskus 2021. Keski-Suomen tuulivoimarakentaminen. Lainsäädäntö ja muu tuulivoiman sijoittamista koskeva ohjaus maakunnan tuulivoimahankkeiden suunnittelussa. https://www.doria.fi/handle/10024/182294

Keski-Suomen liitto 2011. Keski-Suomen ilmastostrategia 2020. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2021/12/22669-_Keski-Suomen_ilmastostrategia_sahkoinen-1.pdf

Keski-Suomen liitto 2017. Keski-Suomen maakuntakaava, kaavaselostus. https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/keski-suomen-maakuntakaava/ Katsottu 3.3.2022

Keski-Suomen liitto 2018. Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2021/12/Keski-Suomen-ilmasto-ohjelma-2030.pdf

Keski-Suomen liitto 2021. Keski-Suomen strategia 2025–2050. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://keskisuomi.fi/elinvoima-ja-kehittaminen/strategia/

Keski-Suomen liitto 2024. Tilasto- ja ennakointitietoa Keski-Suomesta. Katsottu 19.6.2024 osoitteesta: https://info.keskisuomi.fi/vaestokehitys/

Keski-Suomen museo. Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo. Saatavilla osoitteesta: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246-MAAKUNNALLISESTI_MERKITTaVaT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPaRISToT_2016_15_8_2017.pdf

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.

Koski, K. 2016. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Keski-Suomen liiton julkaisu B202.

Koskimies, P. & Väisänen R.A. 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. Helsinki.

Kumpulainen, M. 2021. Maisemaan sidotut muinaisjäännökset. Keski-Suomen museo, Keski-Suomen maakuntakaavan valmisteluvaiheen aineisto 2021.

KVVY Tutkimus Oy 2021. Neova Oy:n läntisen Suomen turvetuotannon vesistötarkkailu vuonna 2020 / Keski-Suomen ELY-keskuksen alue. Tutkimusraportti nro 618/21.

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Lappalainen, M. 2003. Lepakot - salaperäiset nahkasiivet. Tammi. 207 s.

Lentopaikat 2022. Kivijärvi (EFVK). https://lentopaikat.fi/kivijarvi-efkv/ Katsottu 3.3.2022.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf Luettu 1.10.2024

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. Katsottu 3.6.2024 osoitteesta: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/163206/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf;sequence=1

Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. Haettu 18.7.2024 osoitteesta https://finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/454001/44867

Li C., Mogollón J.M., Tukker A., & Steubing B. 2022. Environmental Impact of Global Offshore Wind Energy Development until 2040. Environ. Sci. Tech-nol., 56, 11567–11577. https://doi.org/10.1021/acs.est.2c02183

Li, X., Hu, X.M., Ma, Y., Wang, Y., Li, L. & Zhao, Z. 2019. Impact of planetary boundary layer structure on the formation and evolution of air-pollution episodes in Shen-yang, Northeast China. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116850

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. 2018. Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019-1022. DOI: 10.1126/science.aar562

Majamaa, J., Leino, I., Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. 29 s.

Luonnonvarakeskus 2024. Suurpedot. Haettu 15.2.2024 verkko-osoitteessa: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

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

Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkäytön yhteydessä. Neuvontamateriaali. 18 s.

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 yhteiskunnalli-siin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J.E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (Ursus arctos). Canadian Journal of Zoology 88: 875–883

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. 2015: Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 98 s.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with ”dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45: 223–229.

Miller, L.M. & Keith, D.W. (2018). Climatic Impacts of Wind Power. Joule. Volume 2, Issue 12, 19 December 2018, Pages 2618–2632. https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.09.009

Museovirasto 2024. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Haettu 5.7.2024 osoitteesta: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/portti/read/asp/default.aspx

Museovirasto 2024a: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto 2024b: Arkeologiset kohteet. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Naturvårdsverket, Sverige. 2017. Mikroplaster. Saatavilla: https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:1423222/FULLTEXT01.pdf

Naturskyddsföreningen. 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavilla: https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/

Niukko, K. 2017, päivitetty 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Etelä-Pohjanmaan liitos julkaisu B:84.

Ojakaski, E. & Puranen, T. 2011. 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö. Sähkötekniikka. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2011.

OPERA 2010 05, OPERA. Haettu 4.6.2024 osoitteesta: https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA_2010_05_Wind_turbines-1.pdf

OP 2012. Turvallisuusohje. Tuulivoimalan vahingontorjunta. https://www.op.fi/documents/20556/65462/Tuulivoimalan+vahingontorjunta+1295211/05b4c796-595f-434b-a690-32199c35725d

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology. 49:386–394.

Qiu M., Zigler C.M. & Selin N.E. 2022. Impacts of wind power on air quality, premature mortality, and exposure disparities in the United States. Science Advances, 8(48). DOI: 10.1126/sciadv.abn8762

Reimers, E. & Colman, J.E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer 26: 55–71.

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

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.

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 (luettu 2.7.2024)

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STAKES, Raportteja 249, Helsinki.

Sipilä M., Horsmanheimo S., Tuomimäki L., Stén J. & Maskey N. (2015). Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15.

Sisäministeriö 2012. Opas turvetuotantoalueiden paloturvallisuudesta. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79462/sm_312012.pdf

Sitra 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Sitra studies 194. https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/09/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf.

Skarin, A., Sandström, P. & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines - Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 8: 9906–9919. DOI: 10.1002/ece3.4476

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545

Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. Biological Conservation 141: 2159–2173.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1-11.

Suomen tuulivoimayhdistys 2023. Tuulivoimatilastot 2023. Haettu 28.5.2024 osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tilastot-2/tuulivoimatilastot-2023

Suomen moottorikelkkareitit ja -urat 2024. Katsottu 19.6.2024 osoitteesta: https://kelkkareitit.fi/

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf Luettu 11.7.2024

Suomen ympäristökeskus 2014. Pohjanlepakko, isoviiksisiippa, viiksisiippa, vesisiippa, korvayökkö. www.ymparisto.fi/lajiesittelyt

Suomen ympäristökeskus 2023. Kuntien ja alueisen khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnutvuosikirja 2018: 148–155.

SYKE 2018. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta 5.7./Vesivarat-tietojärjestelmä. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät. Haettu 3/2024

SYKE 2024. PUROHELMI – Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskuksen avoimet rajapinnat. Haettu 4/2024

SYKE Koekalastusrekisteri 2024. Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvara-keskuksen Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus -järjestelmä. Haettu 3/2024

Telia 2024. Kuuluvuuskartta. Haettu 31.5.2024 osoitteesta https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2023. Ilmansaasteet. Saatavissa: https://thl.fi/aiheet/ymparisto-terveys/ilmansaasteet

Terhivuo, J. 1993. Provisional atlas and status in of populations the of Finland for herpetofauna 1980-92. Zool. Fennici 30:55-69.

Tiihonen, A. 2022. Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. *Tuulivoima, Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n sidosryhmälehti, 02-2022*. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalehti.Luettu 21.10.2022

Tilastokeskus 2023. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*.
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tilastokeskus 2024. Kuntien avainluvut. https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU312&year=2023 Luettu 3.6.2024

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? - A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

Traficom 2022a. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Traficom 2022b. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. Haettu 3.6.2024 osoitteesta https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. https://www.julkari.fi/handle/10024/131157

Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Uusiutuva energia Suomessa. https://tem.fi/uusiutuva-energia

UNECE 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

VanderMolen, J. & Nordman, E. 2014. Wind Farms and Navigation: Potential Impacts for Radar, Air Traffic and Marine Navigation. https://repository.lirary.noaa.gov/view/noaa/45977/noaa_45977_DS1.pdf

Valtioneuvoston julkaisuja 2023. Vahva ja välittävä Suomi, Pääministeri Petteri Orpon hallituk-sen ohjelma. https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/7/0

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992. https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista1107/105. https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151107

VTT, 2015. Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Kirjoittajat: M. Sipilä, S. Horsmanheimo, L. Tuomimäki, J. Stén ja N. Maskey. 108 s.

Väylävirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 2/2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf

Väylävirasto 2021. Väyläviraston ohje 8/2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2021-08_erikoiskuljetukset_rautatien_web.pdf

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. http://hdl.handle.net/10138/38732

Weckman, E. & Yli-Jama, L. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö. http://hdl.handle.net/10138/41706

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C. 2016. A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind speed, and stability on wind farm induced temperature changes using observations from a field campaign. Climate Dynamics, 46, 2179-2196. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. 2018. Life cycle assess-ment of onshore wind power systems in China. Resources, Conservation and Recy-cling. Volume 132, May 2018, Pages 361–368. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014

Yang, J., Song, D. & Wu, F. (2017). Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. Applied Energy Volume 206, 15 November 2017, Si-vut 1267–1281. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristösuojeluosasto, mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Julkaisu Suomen ympäristö 14/2013.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH_2_2014.pdf

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Julkaisu Suomen ympäristö 1 / 2016.

Ympäristöministeriö 2020. Rakentamisen maa-ainesten hyödyntämistä koskevan sääntelyn kehittäminen. MASA-asetuksen taustamuistio 8.9.2020. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d80e737a-d426-42f9-9e5f-b5dc787c0fd7/77e38062-97c9-40ff-9ff9-9f7f40e91373/KIRJE_20200909100454.PDF

Ympäristöministeriö 2021. Keski-Suomi, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Ympäristöministeriö 2022a. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus SYKE, 2021. Keski-Suomi, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet Luettu 28.12.2021

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2024. 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 2024. Antenni TV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Etelä-Pohjanmaanliito 2021. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, rky kohteet ja alueet.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2024. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2021/12/Etela_Pohjanmaan_epavirallinen_maakuntakaavayhdistelma.pdf.

Geologian tutkimuskeskus GTK 2024. Kallioperä 1:200 000. https://gtkdata.gtk.fi/Kalliopera/index.html Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi

Geologian tutkimuskeskus GTK 2024. Maaperä 1:200 000, maalajit. https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi

Jyväskylän yliopisto 2024. Lipas -liikunta ja ulkoilupaikat. https://www.lipas.fi/etusivu. CC 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys ry 2014. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet MAALI. http://ksly.net/

Keski-Suomen liitto 2024. Keski-Suomen maakuntakaava kaavakartta. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25788-ksmaka_MV01122017hyvaksyma.pdf.

Keski-Suomen liitto 2017. Keski-Suomen maakuntakaava, kaavakartta. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25788-ksmaka_MV01122017hyvaksyma.pdf Luettu 22.7.2024.

Keski-Suomen liitto 2024. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 kaavakartta. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2023/12/Keski-Suomen-maakuntakaava-2040-MV08122023hyvaksyma.pdf.

Keski-Suomen liitto 2021. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rky kohteet.

Keski-Pohjanamaanliito 2021. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rky kohteet.

Laji.fi 2022: Suomen Lajitietokeskus. Aineistopyyntö tehty: 10.9.2021.

Maanmittauslaitos 2024. Maastokartta. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastokarttasarja-rasteri. Nimeä 4.0 Kansainvälinen (CC BY 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokanta. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta. rakennukset ja herkät kohteet. Nimeä 4.0 Kansainvälinen (CC BY 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Maanmittauslaitos 2024. Ortokuva. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/ortokuva. Nimeä 4.0 Kansainvälinen (CC BY 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Maanmittauslaitos 2024. Taustakartta. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/taustakarttasarja-rasteri. Nimeä 4.0 Kansainvälinen (CC BY 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Metsähallitus 2023. Perinnebiotooppikuviot.

Metsäkeskus 2024. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot. Nimeä CC BY 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi.

Museovirasto 2024. Muinaisjäännökset. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. Suojellut rakennukset. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot. Creative Commons CC by 4.0 https://creativecommons.fi/lisenssit/

Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu 2024. Yleis- ja asemakaavat. https://pks-kartta.sitowise.com/?link=53XRu#

Suomen Tuulivoimayhdistys 2024. Tuulivoimakartta. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomenselän Lintutieteellinen Yhdistys ry 2015. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet MAALI. https://www.sslty.fi/

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. http://tun.fi/HBF.56225 (haettu 20.9.2021).

Syke 2024. Corine maanpeite 2018. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B0B4B2FAC-ADF1-43A1-A829-70F02BF0C0E5%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Kayttolupa_ja_vastuut Lupatekstit: Lähde: Syke (osittain LUKE, MAVI, LIVI, DVV, EU, MML Maastotietokanta 01/2017) Vektoriaineisto Lähde: Syke, EEA, EU/Copernicus

Syke 2024. Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC8FC4A42-A2C3-40C4-92CD-2299C688514E%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Luonnonsuojeluohjelma-alueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B5A93FF5B-FB88-40C7-84E0-91FCC492A621%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Natura-2000-alueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BED80465E-135B-4391-AA8A-FE2038FB224D%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Pohjavesialueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B8F45F7BF-669F-4434-A8DB-8E686933F6FF%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen lukuunottamatta pistemäisiä pohjavesialueita http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Ranta10. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC40D8B4A-DC66-4822-AF27-7B382D89C8ED%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Soidensuojelun täydennysehdotus ja valtionmaan toteutuneet kohteet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC0D331FF-68D8-4BD4-AEB3-B631AF824745%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Kayttolupa_ja_vastuut.

Syke 2024. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B237948BD-B713-422E-BE84-3D1FFFF71420%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Kayttolupa_ja_vastuut Lähde: Syke (perustuu Maanmittauslaitoksen ja Suomen metsäkeskuksen aineistoon).

Syke 2024. Uomaverkosto. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BE15CD0B3-3934-4ABC-BF23-A8C622FA6A57%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B626BAE8B-6632-43FD-8B3A-CF1E01662331%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B32E06D1B-B28C-4F02-8483-487E783452FB%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B8253487E-FA94-4E83-9A85-71F85D4DA0B0%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B3298587D-C391-47C6-A4E0-D599D0206B73%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. Valtion muut suojelualueet. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BCCB97A2E-034B-40D8-9715-781BB7C35BC3%7D. Lähde: Metsähallitus

Syke 2024. Valuma-aluejako. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BCFD96B5D-C2E7-4B6A-A861-E91B48B7283F%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Syke 2024. YKR-aluejaot (2022). https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA2CEE8A2-F188-4787-88FC-A393032CA60A%7D. Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen http://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/kayttolupa_ja_vastuut

Tukes 2024. Avoin data. Ladattu 7.5.2024 osoitteesta: https://tukes.fi/karttatiedostot-rss-atomfeedina

Väylävirasto 2024.Tierekisteri. Vuorokausiliikennemäärät. https://suomenvaylat.vayla.fi/.