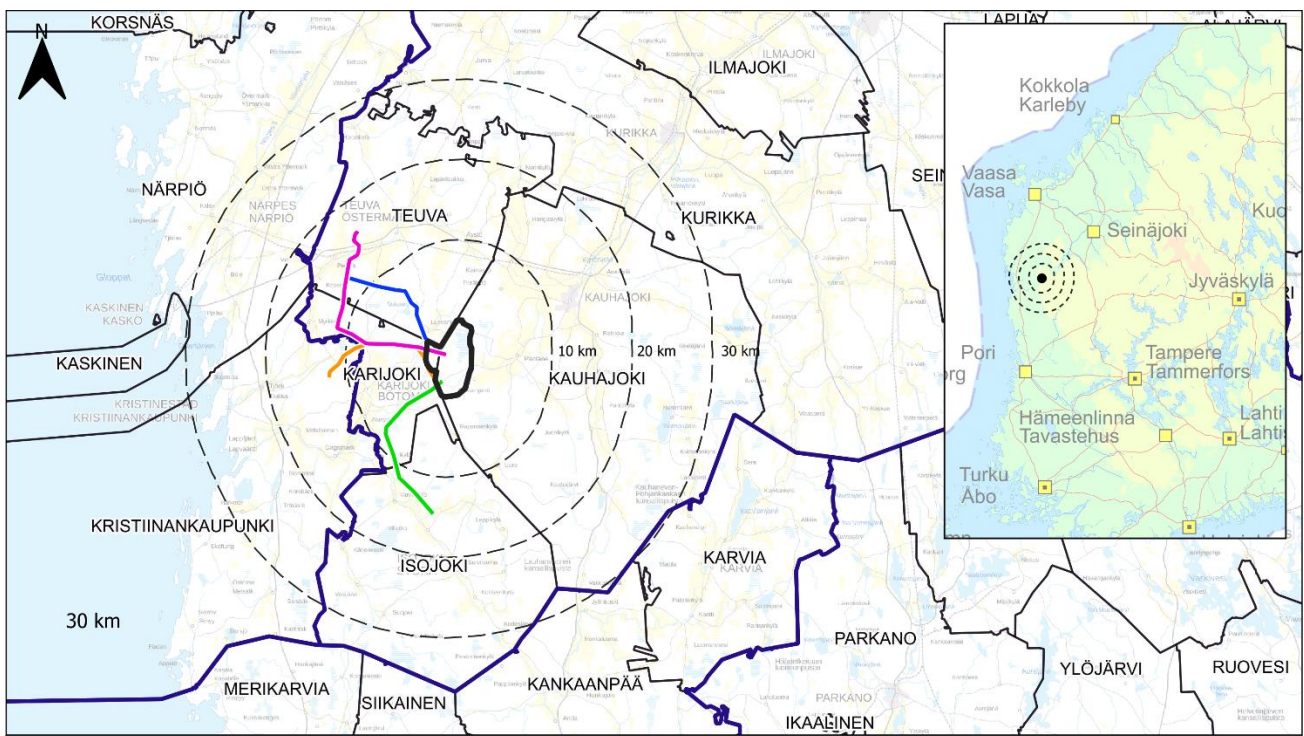


Kankalonselän tuulivoimahanke, Kauhajoki

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



7.5.2024
Elements Suomi Oy

Sisällysluettelo

Esipuhe	9
Yhteystiedot	10
Käsitteet ja lyhenteet	11
Tiivistelmä	12
Sammanfattning	16
OSA 1.....	20
1 Johdanto ja hankkeen tarkoitus.....	21
1.1 Hankkeen liittyminen strategioihin ja tavoitteisiin.....	22
1.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet	22
1.1.2 Maakunnalliset tavoitteet	23
1.1.3 Valtakunnalliset alueidenkäytön suositukset	24
2 Hankkeen yleiskuvaus.....	26
2.1 Hankkeesta vastaava	28
2.2 Tuotantoalueen tuulisuus	28
2.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu	29
3 Arvioitavat vaihtoehdot	31
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	31
3.2 Arvioitavat vaihtoehdot.....	31
4 Hankkeen tekninen tausta	35
4.1 Maankäyttötarve.....	35
4.2 Työskentely- ja varastointialueet	35
4.3 Tuulivoimalat	36
4.3.1 Lentoestevalot.....	37
4.4 Tuulivoimalan perustamistekniikat	38
4.5 Tieverkosto ja liikenne.....	38
4.6 Sähkönsiirron rakenteet.....	40
4.6.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto	41
4.6.2 Sähkönsiirto tuulivoimala-alueelta kantaverkkoon.....	41
4.6.3 Voimajohdon rakenteet	41

4.7	Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet	42
4.7.1	Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve	43
4.7.2	Toiminta-aika, huolto ja ylläpito.....	43
4.7.3	Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä.....	45
5	Liittyminen muihin hankkeisiin	47
5.1	Yhteisvaikutusten tarkastelu.....	47
5.2	Muut tuulivoimahankkeet.....	47
5.3	Voimajohtohankkeet	49
5.4	Muut suunnitelmat ja hankkeet.....	49
6	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.....	50
6.1	Suunnitelmat ja luvat	50
6.2	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	51
6.3	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	51
6.4	Osayleiskaavoitus	51
6.5	Rakennusluvut.....	52
6.6	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	52
6.7	Voimajohtoalueen lunastuslupa	52
6.8	Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	52
6.9	Erikoiskuljetuslupa	52
6.10	Lentoestelupa.....	52
6.11	Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt	53
6.11.1	Ympäristölupa	53
6.11.2	Vesilain mukainen lupa	53
6.11.3	Natura-arviointi	54
6.11.4	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	54
6.11.5	Maa-aineslupa	55
6.11.6	Liittymälupa maantiehen	55
6.11.7	Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle	55
6.11.8	Muinaismuistolain kajoamislupa.....	55
7	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	56

7.1	YVA-menettelyn soveltaminen Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen	56
7.2	YVA-menettelyn osapuolet	56
7.3	YVA:n laatijoiden pätevyys.....	57
7.4	Ennakkoneuvottelu ja seurantaryhmätyöskentely.....	58
7.5	Arviointimenettelyn vaiheet.....	60
7.5.1	Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA- menettelyissä	60
7.5.2	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen	61
7.6	YVA-menettelyn aikataulu	62
8	Arviointityön kuvaus	63
8.1	Arvioitavat vaikutukset	63
8.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset.....	63
8.3	Tarkastelu- ja vaikutusalue	64
8.4	Vaikutusten ajoittuminen	67
8.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	68
8.6	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi	71
OSA 2		73
9	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	74
9.1	Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet	74
9.2	Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat.....	75
9.2.1	Maakuntakaavat	75
9.2.2	Yleis- ja asemakaavat	82
9.3	Olemassa oleva maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	84
9.4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	85
9.4.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	85
9.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	86
9.4.3	Yhteisvaikutukset	86
10	Luonnonvarojen hyödyntäminen.....	87
10.1	Luonnonvarat nykytilassa	87
10.2	Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	89
10.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	89

10.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	89
10.2.3	Yhteisvaikutukset	90
11	Ilmasto ja ilman laatu	91
11.1	Nykytilanne.....	91
11.2	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	91
11.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	91
11.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	93
11.2.3	Yhteisvaikutukset	94
12	Äänimaisema	96
12.1	Nykyinen äänimaisema tuotantoalueella	96
12.2	Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset	96
12.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	96
12.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	97
12.2.3	Yhteisvaikutukset	100
13	Valo-olosuhteet.....	102
13.1	Nykyiset valo-olosuhteet tuotantoalueella	102
13.2	Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin	102
13.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	102
13.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	102
13.2.3	Yhteisvaikutukset	103
14	Maisema ja kulttuuriympäristö	105
14.1	Hankealueen maisema nykytilassa	105
14.1.1	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	106
14.1.2	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)	108
14.1.3	Maakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet	110
14.1.4	Perinnemaisemat ja -biotoopit.....	112
14.1.5	Sähkönsiirto.....	112
14.2	Vaikutusten arviointi maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	113
14.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	113

14.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	114
14.2.3	Yhteisvaikutukset	116
15	Kiinteät muinaisjäännökset.....	118
15.1	Nykyisin tiedossa olevat muinaisjäännökset	118
15.2	Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin	121
15.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	121
15.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	121
15.2.3	Yhteisvaikutukset	122
16	Liikenne	124
16.1	Liikenne alueella nykyään	124
16.2	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen	127
16.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	127
16.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	128
16.2.3	Yhteisvaikutukset	128
17	Maa- ja kallioperä.....	130
17.1	Maa- ja kallioperän nykytila	130
17.2	Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään	135
17.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	135
17.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	136
17.2.3	Yhteisvaikutukset	136
18	Pohjavesi.....	137
18.1	Pohjavedet nykytilassa	137
18.2	Hankkeen vaikutukset pohjavesiin	141
18.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	141
18.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	142
18.2.3	Yhteisvaikutukset	143
19	Pintavedet ja kalasto	144
19.1	Pintavedet nykytilassa	144
19.2	Kalasto nykytilassa	147
19.3	Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon	147
19.3.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	148

19.3.2	Yhteisvaikutukset	149
20	Kasvillisuus ja luontotyytit	150
20.1	Luonnonympäristön nykytila.....	150
20.1.1	Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto	153
20.2	Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin	154
20.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	154
20.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	154
20.2.3	Yhteisvaikutukset	155
21	Linnusto	157
21.1	Linnuston nykytila.....	157
21.2	Hankkeen vaikutukset linnustoon.....	159
21.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	159
21.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	161
21.2.3	Yhteisvaikutukset	162
22	Riistalajit ja muu eläimistö.....	164
22.1	Eläimistön nykytila	164
22.2	Hankkeen vaikutukset eläimistöön	165
22.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	165
22.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	165
22.2.3	Yhteisvaikutukset	167
23	Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet.....	168
23.1	Nykyiset suojellut alueet.....	168
23.2	Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	170
23.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	170
23.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	171
23.2.3	Yhteisvaikutukset	171
24	Ihmiset ja yhteiskunta	172
24.1	Alue nykytilassa.....	172
24.2	Hankkeen vaikutukset ihmisiin	179
24.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	179

24.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	180
24.2.3	Yhteisvaikutukset	182
25	Alueen elinkeinotoiminta	184
25.1	Elinkeinotoiminta nykyään	184
25.2	Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan	184
25.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	184
25.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	185
25.2.3	Yhteisvaikutukset	185
26	Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat.....	186
26.1	Nykyiset viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	186
26.2	Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.....	186
26.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	186
26.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	187
26.2.3	Yhteisvaikutukset	187
27	Hankkeen vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	189
28	Hankkeen vaikutukset toiminnan jälkeen.....	189
29	Hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	190
30	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	190
31	Aiheutuneiden vaikutusten seuranta	190
32	Lähteet	191

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Kauhajoen kaupungin alueelle suunnitellun Kankalonselän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy Elements Suomi Oy:n toimeksiannosta.

Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

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

Maria Arola, projektikoordinaattori, MMM (limnologia ja ympäristöhoito) ja pintavesiasiantuntija

Otto Bigler, MMK (metsäekologia), projektikoordinaattori ja paikkatietoasiantuntija
Sanna Vaalgamaa, FT (maantiede), osastopäällikkö, laadunvarmistaja

Timo Huhtinen, DI, YKS 245, kaavanlaatija

Ville Alasalmi, DI (maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka), kaava-asiakirjojen laadinta, teemakartat

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

Jussi-Pekka Manner, FM (ympäristötieteet), luontovaikutusten arviointi

Sini Solala ja **Harri Lautaoja**, luontokartoittaja EAT, luontoselvitykset ja linnustovaikutusten arviointi

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

Sanni Mallat, DI (ympäristötekniikka), vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

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

Kaisuliina Vihanti, DI, liikennevaikutukset

Veera Lehto, DI (maankäytön suunnittelu), layout-suunnittelu

Vesa-Petri Helenius, DI (yhdyskuntarakentaminen ja ympäristönsuojelu), maaperäanalyysit

Muut selvitysten laatimiseen osallistuneet tahot:

Heilu Oy, Arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Elements Suomi Oy
Lönrotinkatu 5
00120 Helsinki

Yhteyshenkilö
Jakov Chavez-Vega
Kehityspäällikkö
jakov.chavez-vega@elements.green

+358 41 311 4148

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Yhteyshenkilö
Elise Lohman
Projektipäällikkö
elise.lohman@sitowise.com

+358 44 5399912

Yhteysviranomainen

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

0295 027 500 (vaihde)

www.ymparisto.fi/kankalonselka-tuulivoima-YVA

7.5.2024

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

Tiivistelmä

Elements Suomi Oy suunnittelee Kauhajoen kaupungin ja Karijoen kunnan alueelle Kankalonselän tuulivoimahanketta. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 35 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on korkeintaan 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 m, josta voimalan napakorkeus on 235 metriä ja roottorin halkaisija 230 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema sekä tarvittavat huoltotiet ja ilmajohtoyhteys sähköasemalle.

Sähkön siirto on suunniteltu toteutettavaksi ilmajohtoyhteydellä, joka rakennetaan tuulivoimapuiston lounais- tai luoteisosasta. Sähkövoimajohdon reittilinjaus selviää hankkeen edetessä, sillä se riippuu muiden uusiutuvan energian hankkeiden etenemisestä. Sähköjohdon pituus on reittilinjauksesta riippuen noin 17,5–27,0 km. Tuulivoimahankkeelle riittäisi 400 kV rakenne, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan 400+110 kV rakennetta. Ratkaisun tavoitteena on mahdollistaa tulevien hankkeiden sähkönsiirron toteuttaminen osin tai kokonaan tämän hankkeen voimalinjarakenteen aliorrella. Valinnan tavoitteena on vähentää alueen ympäristövaikutuksia yleisesti sähkönsiirtoreittien osalta, vaikka tässä hankkeessa vaikutukset voimistuvat isomman rakenteen vuoksi.

Hankkeen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä annetun lain (YVA-laki 252/2017) ja menettelyn mukaisesti. Tässä arviointiohjelmassa esitetään YVA-lain mukainen työohjelma hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, esitys tarvittavista selvityksistä ja menetelmistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vastaa Elements Suomi Oy. Arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta. Elements Suomi Oy on vuonna 2022 perustettu uusiutuvan energian tuottaja. Vuonna 2015 Ranskassa perustettu Elements SAS toimii kansainvälisesti kehittäen ja rakentaen aurinko-, tuuli- ja vesivoimaloita.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen) lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville. YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta merkittäviksi arvioituja vaikutuksia, joiksi tässä hankkeessa on arviointiohjelmavaiheessa katsottu maisemaan, luontoon ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan seuraavia vaihtoehtoja:

- Vaihtoehto VE0:** Hanketta ei toteuteta
- Vaihtoehto VE1:** Alueelle toteutetaan 35 tuulivoimalaa.
Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 350 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 350 MW.
- Vaihtoehto VE2:** Alueelle toteutetaan 21 tuulivoimalaa.
Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 350 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 210 MW.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehtoja on neljä:

- Vaihtoehto VEA:** Sähkönsiirto ilmajohtona tuulivoimala-alueelta Teuvan Kärppiön olemassa olevalle sähköasemalle.
Voimajohdon pituus 27 km. Voimajohdosta noin 9 km kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla.
Voimajohtoreitistä noin 6,5 km yhteistä VEB:n kanssa ja noin 6,0 km yhteistä VEC:n kanssa.
- Vaihtoehto VEB:** Sähkönsiirto ilmajohtona tuulivoimala-alueelta Teuvan Kärppiön olemassa olevalle sähköasemalle.
Voimajohdon pituus 23,5 km. Voimajohdosta noin 3 km kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla.
Voimajohtoreitistä noin 6,5 km yhteistä VEA:n kanssa.
- Vaihtoehto VEC:** Sähkönsiirto ilmajohtona tuulivoimala-alueelta Kristiinankaupungin Åbackiin rakennettavalle sähköasemalle.
Voimajohdon pituus 17,5 km. Voimajohdosta noin 0,5 km kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla.
Voimajohtoreitistä noin 6 km yhteistä VEA:n kanssa.
- Vaihtoehto VED:** Sähkönsiirto ilmajohtona tuulivoimala-alueelta Isojoen Lähteenkylään rakennettavalle sähköasemalle.
Voimajohdon pituus 21,5 km. Voimajohdosta noin 6 km kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla.

7.5.2024

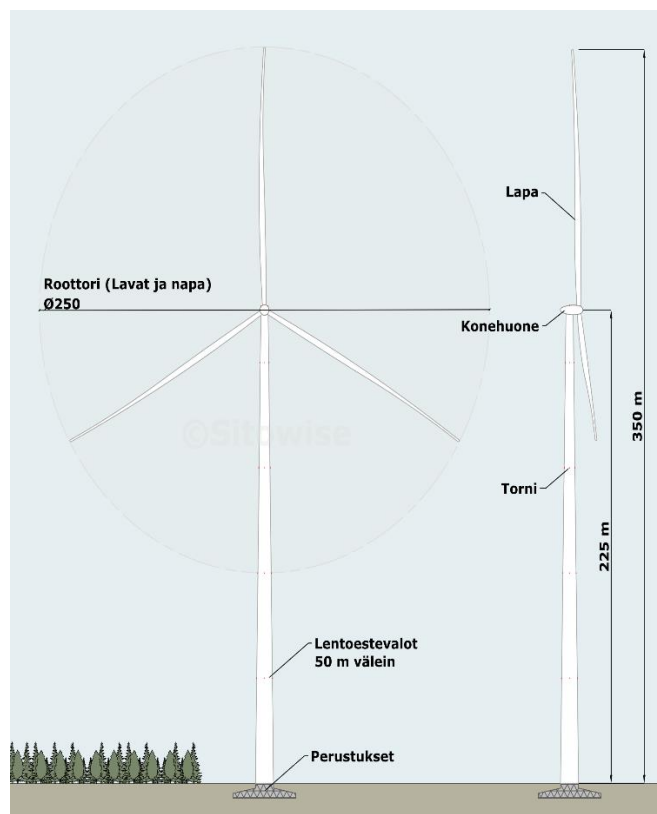
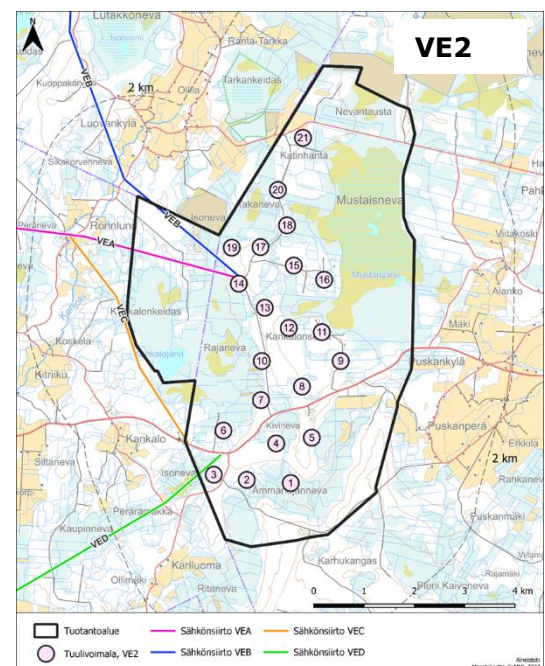
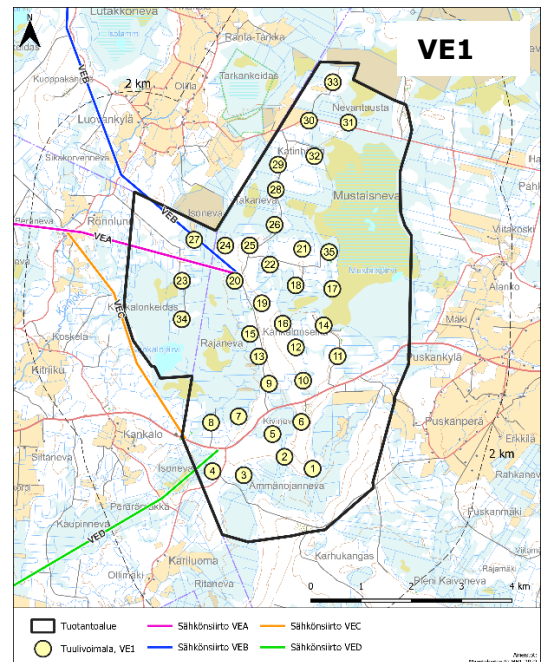
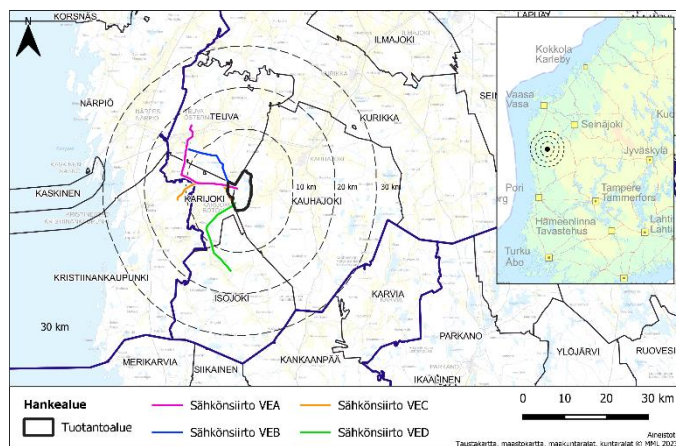
**Kankalonselän
tuulivoimahanke**

Sijainti	Kauhajoki
Tuulivoimalan teho	10 MW
Kokonaiskorkeus	350 m
Roottorinhalkaisija	250 m



Tuotantoalueen arvioitavat vaihtoehdot:

VE0	Tuotantoaluetta ei toteuteta
VE1	35 voimalaa
VE2	21 voimalaa



Kuva yllä: Voimalasijoittelun
vaihtoehdot VE1 ja VE2.

Kuvat vasemmalla: Hankkeen
sijoittuminen seudulla (yllä).

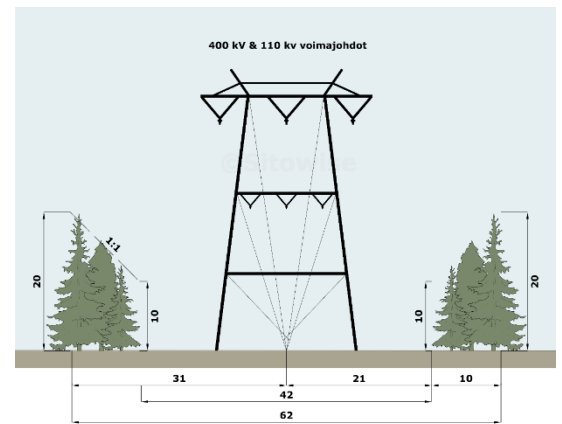
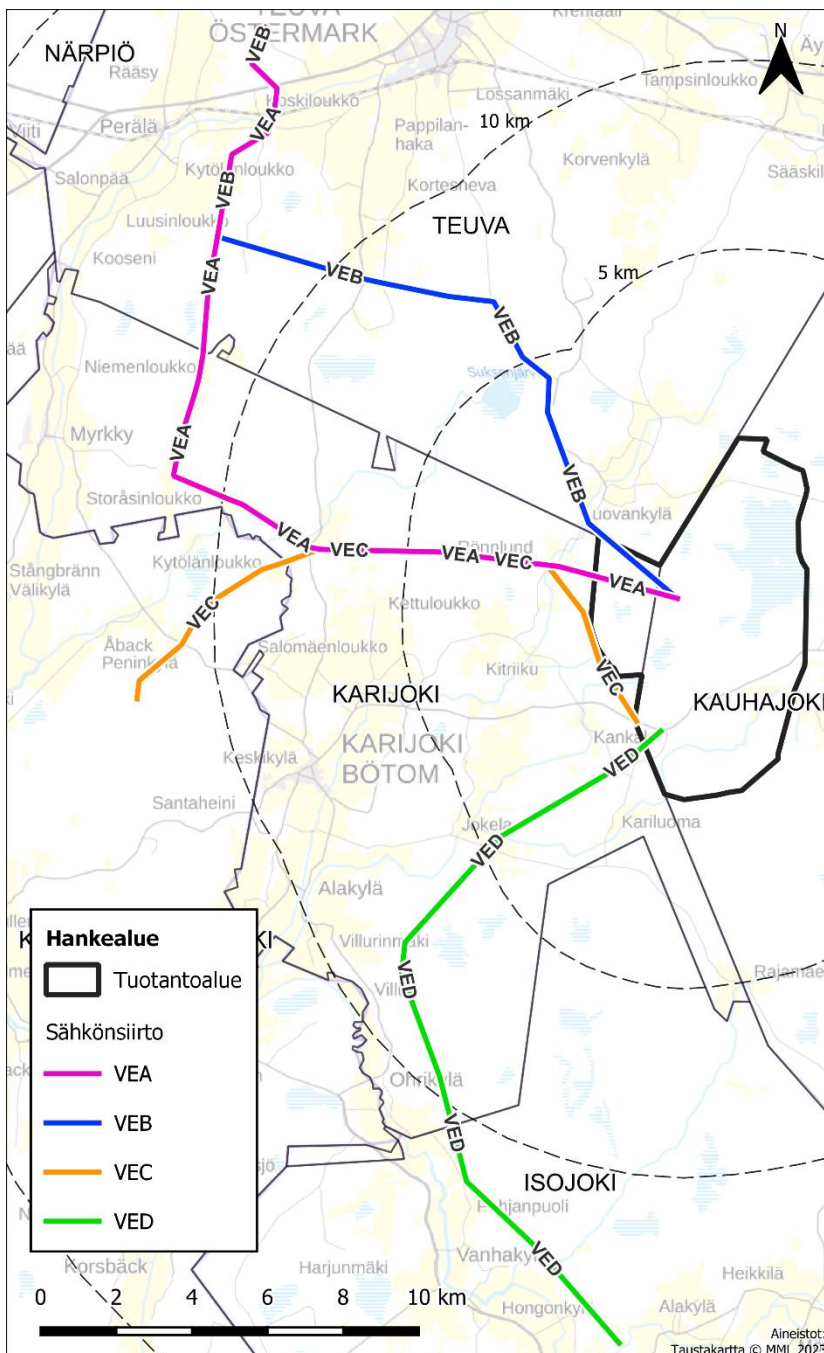
Tarkasteltava voimalatyyppi (alla).

7.5.2024

Sähkön siirron osalta tutkitaan vaihtoehtoa toteuttaa voimajohto 400+110 kV ilmajohtona.

Sähkön siirtoreittien arvioitavat vaihtoehdot:

VEA	Tuulivoimala-alueelta olemassa olevalle Kärppiön sähköasemalle (läntinen kierto)
VEB	Tuulivoimala-alueelta olemassa olevalle Kärppiön sähköasemalle (pohjoinen kierto)
VEC	Tuulivoimala-alueelta rakennettavalle Kristiinankaupungin Åbackin sähköasemalle
VED	Tuulivoimala-alueelta rakennettavalle Isojoen Lähteenkylän sähköasemalle



Kuva yllä: Voimajohdon
tyyppipoikkileikkaus uudessa
maastokäytävässä.

Kuvat vasemmalla:
Sähkön siirtoreitit tuulivoimala-
alueelta sähköasemille.

Sammanfattning

Elements Suomi Ab planerar ett vindkraftverksprojekt, Kankalonselkä, på ett område som ligger inom Kauhajoki stads och Karijoki kommuns områden.

Vindkraftverksprojektet består av högst 35 vindkraftverk vars enhetseffekt är högst 10 MW. Kraftverkens maximala höjd är 350 meter varav turbinens navhöjd är 235 meter och rotns diameter 230 meter. På området byggs förutom vindkraftverk också en kraftstation samt de servicevägar som behövs och luftledningar som förbinder kraftverken med kraftstationen.

El-överföringen planeras genomföras i form av luftledningar som byggs från vindkraftparkens sydvästra eller nordvästra del. El-överföringens rutt preciseras närmare då projektet framskrider eftersom den är beroende av hur andra projekt som rör förnybar energi framskrider. Elkabelns längd varierar mellan cirka 17,5 och 27,0 km beroende på vilket alternativ som förverkligas och byggs som en luftledning på 400+110 kV. En 400 kV-konstruktion skulle räcka för det nu aktuella vindkraftverksprojektet, men med hjälp av 400+110 kV-konstruktionen är det möjligt att mildra miljökonsekvenserna för kommande projekt ifall deras el-överföring kan förverkligas helt eller delvis med hjälp av konstruktionens nedre delar.

Elements Suomi Ab är ett produktionsbolag för förnybar energi som grundades år 2022. Elements SAS som grundades år 2015 i Frankrike är ett internationellt bolag som utvecklar och bygger sol-, vind- och vattenkraftverk.

Projektets miljökonsekvenser kommer att bedömas i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen 252/2017). I detta bedömningsprogram presenteras ett arbetsprogram enligt MKB-lagen för bedömning av projektets konsekvenser samt en presentation av de behövliga utredningarna och metoderna samt uppläggningsprogrammet av bedömningsförfarandet. Elements Suomi Ab ansvarar för förfarandet för miljökonsekvensbedömning. Bedömningsprogrammet har utarbetats av Sitowise Oy på uppdrag av den projektansvarige.

Miljökonsekvensbedömningen utförs på basen av MKB-programmet och utlåtandet om detta som fås av kontaktmyndigheten (NTM-centralen i Södra Österbotten).

Bedömningsresultatet sammanställs i MKB-beskrivningen som överläts till kontaktmyndigheten. Liksom i fråga om MKB-programmet lägger kontaktmyndigheten fram MKB-beskrivningen till allmänt påseende. Syftet med MKB-förfarandet är att identifiera, bedöma och beskriva de betydande miljökonsekvenser som projektet kan antas medföra.

I MKB-beskrivningen bör man tillhandahålla en enhetlig bedömning av de betydande miljökonsekvenser projektet kan antas medföra. I beskrivningen koncentrerar man sig på att granska de konsekvenser som bedöms vara betydande. I det ifrågavarande projektet bedöms dessa i programskedet vara konsekvenserna för landskapet, naturen och människan samt de sammantagna konsekvenserna med andra projekt. Miljökonsekvensbedömningen avslutas då kontaktmyndigheten gett sin motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Projektet fortsätter

7.5.2024

efter avslutat MKB-förfarande med de nödvändiga tillstånds- och planeringsförfarandena. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats inklusive sammanfattningen av de givna utlåtandena och åsikterna bifogas till projektets tillståndsdokument.

I miljökonsekvensbedömningsförfarandet granskas och jämförs följande alternativ:

- Alternativ VE0:** Projektet genomförs inte
- Alternativ VE1:** 35 vindkraftverk förverkligas på området. Kraftverken är högst 350 m höga, enhetseffekten är maximalt 10 MW och den totala effekten maximalt 350 MW.
- Alternativ VE2:** 21 vindkraftverk förverkligas på området. Kraftverken är högst 350 m höga, enhetseffekten är maximalt 10 MW och den totala effekten maximalt 210 MW.

Det finns fyra alternativ för el-överföringen (Kuva 1-1):

- Alternativ VEA:** El-överföringen förverkligas som luftledning från vindkraftsområdet till den existerande kraftstationen i Kärppiö i Östermark. Ledningens längd är 27 km. Cirka 9 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen. Cirka 6,5 km av ledningen är gemensam med alternativ VEB och cirka 6,0 km med alternativ VEC.
- Alternativ VEB:** El-överföringen förverkligas som luftledning från vindkraftsområdet till den existerande kraftstationen i Kärppiö i Östermark. Ledningens längd är 23,5 km. Cirka 3 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen. Cirka 6,5 km av ledningen är gemensam med alternativ VEA.
- Alternativ VEC:** El-överföringen förverkligas som luftledning från vindkraftsområdet till en ny kraftstation som skall byggas i Åback i Kristinestad. Ledningens längd är 17,5 km. Cirka 0,5 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen och cirka 6 km är gemensam med alternativ VEA.
- Alternativ VED:** El-överföringen förverkligas som luftledning från vindkraftsområdet till en ny kraftstation som skall byggas i Lähteenkylä i Storå. Ledningens längd är 21,5 km. Cirka 6 km av ledningen går längs med den existerande kraftledningen.

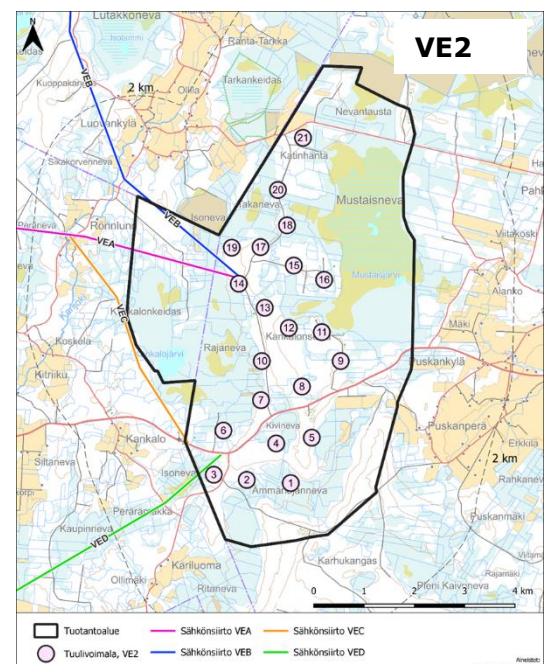
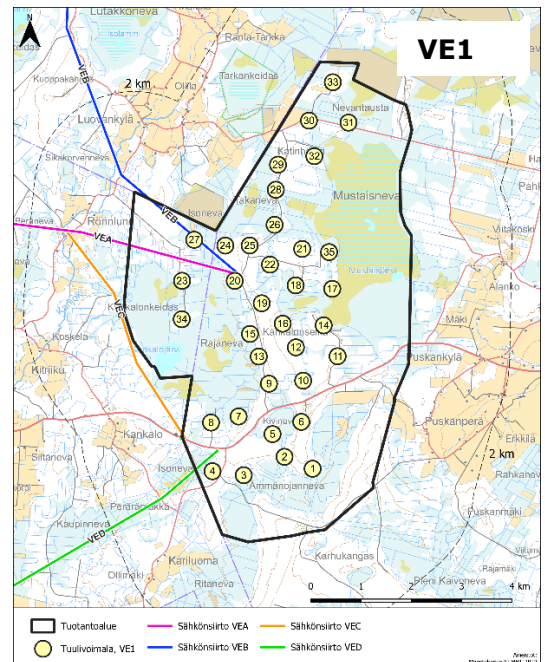
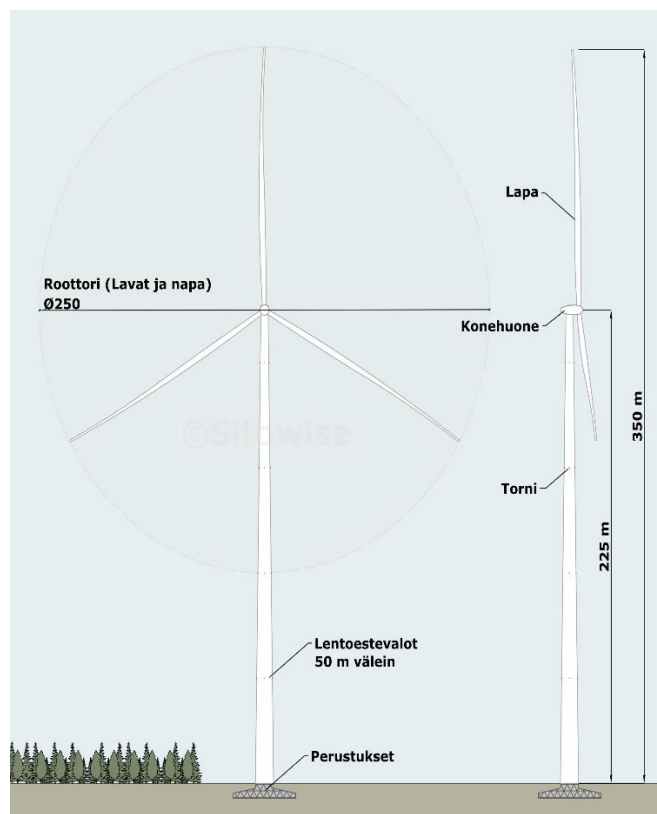
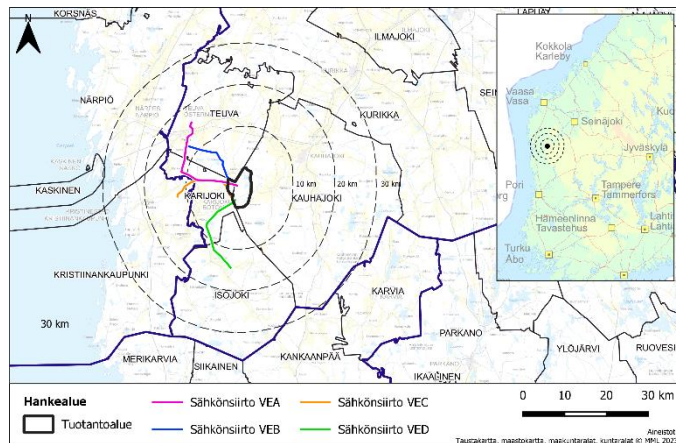
7.5.2024

Kankalonselkä vindkraftprojekt

Läge	Kauhajoki
Vindkraftverkens effekt	10 MW
Maximal höjd	350 m
Rotordiameter	250 m

Alternativ som bedöms för produktionsområdet:

VE0	Produktionsområdet förverkligas inte
VE1	35 kraftverk
VE2	21 kraftverk



Bilden ovan; Kraftverkens layout i alternativ VE1 och VE2.

Bilderna till vänster: Projektets placering i regionen (övre bilden) och kraftverkstypen som granskas (nedre bilden).

7.5.2024

För el-överföringens del granskas ett alternativ där kraftledningen förverkligas som en luftledning på 400+110 kV.

El-överföringsalternativen som granskas:

- VEA** Från vindkraftsområdet till den existerande elstationen i Kärppiö (västerut)
VEB Från vindkraftsområdet till den existerande elstationen i Kärppiö (norrut)
VEC Från vindkraftsområdet till elstationen som ska byggas i Åback
VED Från vindkraftsområdet till elstationen som ska byggas i Lähteenkylä

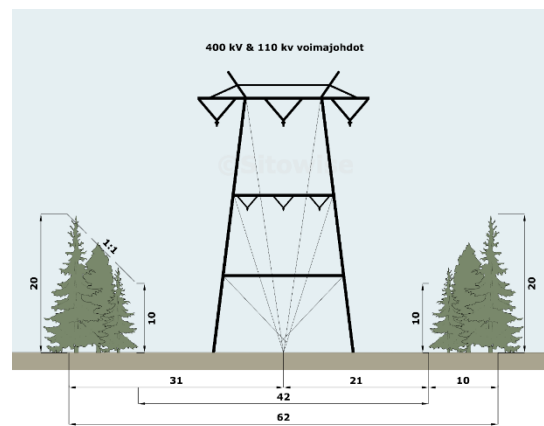
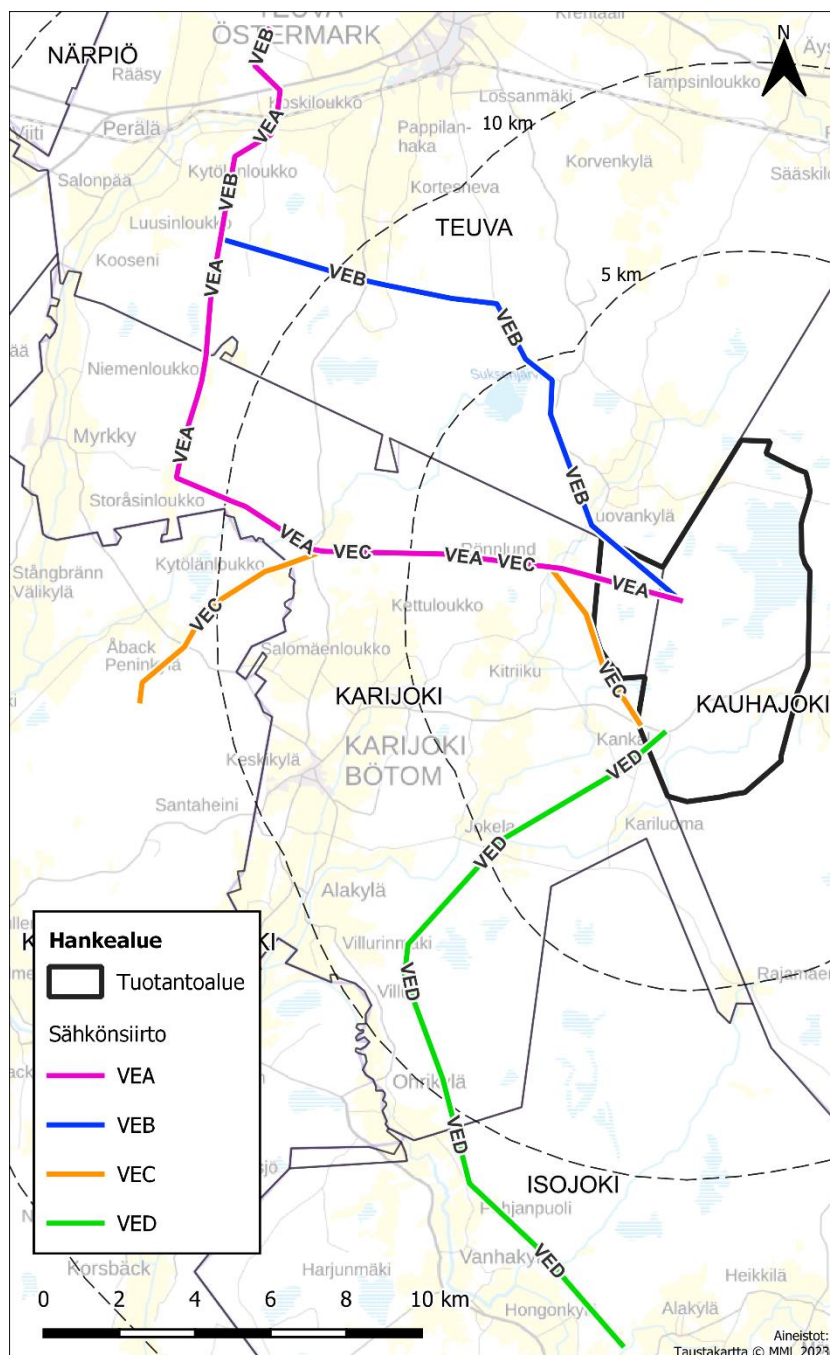


Bild ovan: Kraftledningens tvärsnitt i en ny terrängkorridor.

Bilderna till vänster: El-överföringsrutterna från vindkraftsområdet till elstationerna.

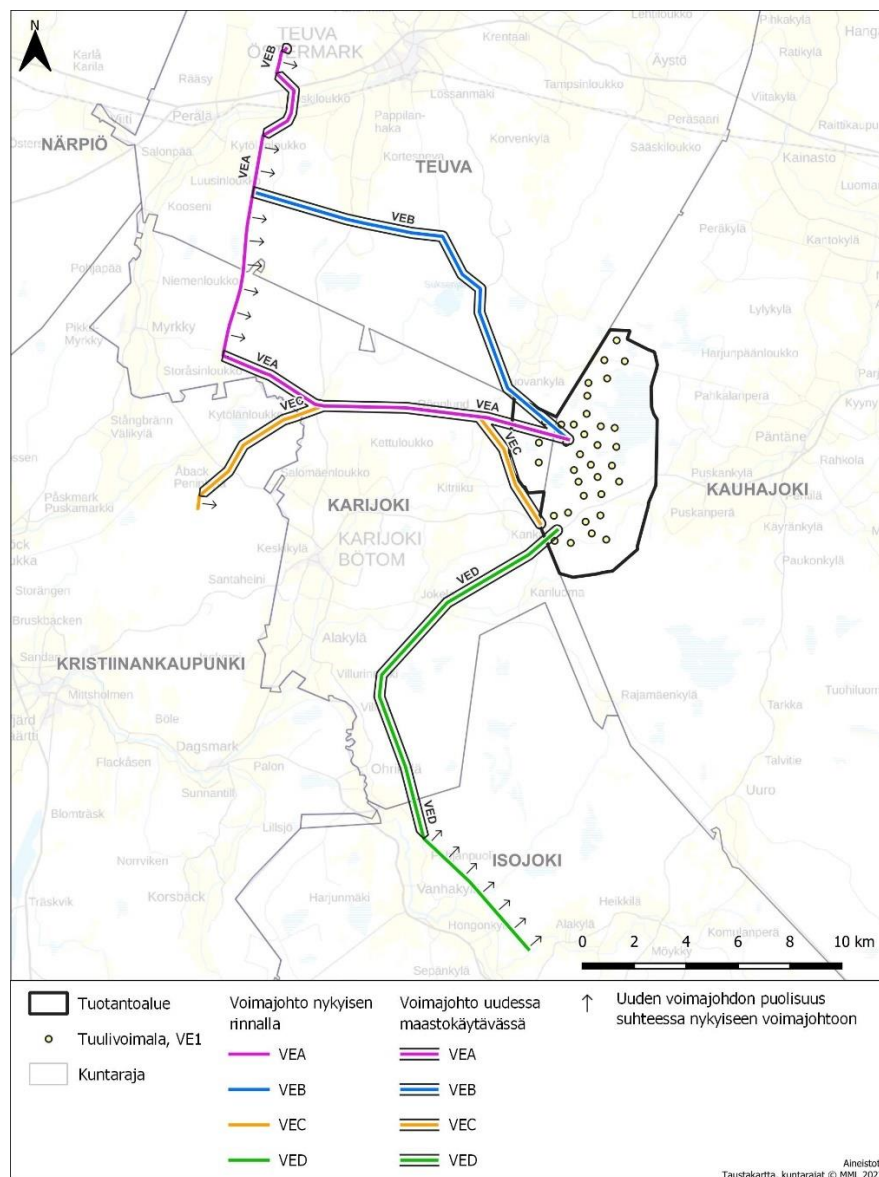
OSA 1

Hanke ja YVA-menettely

1 Johdanto ja hankkeen tarkoitus

Elements Suomi Oy suunnittelee enintään kolmenkymmenenviiden (35) tuulivoimalan Kankalonselän tuulivoimahanketta Kauhajoen kaupungin alueelle (Kuva 1-1). Tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään 10 megawattia (MW) ja kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä (m).

Kankalonselän tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan energia- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Kankalonselän maksimikapasiteetti olisi 350 MW, mikä on merkittävä lisä Suomen energiantuotantoon.



Kuva 1-1 Hankealueen sijoittuminen Kauhajoen kaupungissa sekä Karijoen, Teuvan ja Isojoen kunnissa ja Kristiinankaupungissa.

Suunnitellun tuulivoimahankkeen selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat ainakin:

- vaikutukset ilmastoon
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin
- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja rakennettuun kulttuuriympäristöön
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset muuhun eläimistöön
- vaikutukset lähialueiden luonnonsuojelualueisiin
- vaikutukset pohjavesimuodostumiin
- vaikutukset virkistyskäyttöön, riistalajeihin ja metsästyksen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan kolmessa osassa: huomioimalla rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset sekä käytön jälkeiset vaikutukset. Arvioinnissa huomioidaan myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

YVA-menettelyssä ehdotetaan lisäksi toimia, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

1.1 Hankkeen liittyminen strategioihin ja tavoitteisiin

Suomessa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden taustalla vaikuttavat Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin on sitouduttu kansainvälisillä sopimuksilla. Suomi on ilmastopoliitikassaan sitoutunut YK:n ilmastosopimukseen (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) ja Pariisin sopimukseen (2015).

1.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiastrategia

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

Joulukuussa 2023 pidettiin Dubain ilmastokokous COP28, jonka keskeisenä tavoitteena oli kirittää maita ilmastotoimien kunnianhimoa. Kokouksessa tiivistettiin, että EU on jo vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä 30 % vuoden 1990

tasosta ja aikoo kolminkertaistaa uusiutuvan energian kapasiteetin, kaksinkertaistaa energiatehokkuuden sekä lopettaa fossiilisten polttoaineiden käytön mahdollisimman pian. (Eurooppa-neuvosto, 2024).

Suomen ilmasto- ja energiastrategia

Orpon hallitusohjelman (Valtioneuvosto, 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 2035 mennessä ja hallitus on sitoutunut ilmastolain tavoitteisiin. Orpon hallitus valmistelee uutta energia- ja ilmastostrategiaa. Lisäksi hallituksen tavoitteena on luoda strateginen näkemys sähkön siirtotapeista eri puolella Suomea 2030-luvulla.

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 %:a, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 %:a verrattuna vuoteen 1990 ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 %:a, mutta pyrkien tasoon 95 %:a verrattuna vuoteen 1990.

Kansallinen asemoituminen ilmastotavoitteistossa

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 (Roques ym., 2021).

”Enabling cost-efficient electrification in Finland” -selvityksessä esitetään, että uudesta tarvittavasta sähköntuotantokapasiteetista yli 80 %:a olisi maatuulivoimaa muita hiilivapaita tuotantomuotoja alhaisempien tuotantokustannusten sekä riittävän tuotantopotentialin takia (Roques ym., 2021). 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 (Roques ym., 2021).

Vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6949 MW ja käytössä oli 1601 tuulivoimalaa. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 noin 14,4 TWh, joka vastasi 18,1 % sähkön kulutuksesta (Motiva, 2024).

1.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

Ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että

kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Kankalonselän tuulivoimahanke sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakuntaan. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoja käsitellään useissa Etelä-Pohjanmaan suunnitelmissa. Näistä keskeisimmät ovat

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

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

Etelä-Pohjanmaan liitto on myös selvittänyt maakuntakaavoituksen taustaksi potentiaalisia tuulivoima-alueita perustuen teknillistaloudellisiin arviointeihin. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys on valmistunut vuonna 2022 ja siinä on tarkasteltu tarkemmin 83 aluetta. Tehtyjen esiselvitysten myötä on varmistettu, että Kankalonselän alue on potentiaalinen tuulivoimatuotannolle ja aluetta on ehdotettu tuulivoima-alueeksi (tv) Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n ehdotuksessa. Toistaiseksi Kankalonselän tuulivoimala-alue on maakuntakaava 2025:ssä osoitettu suurelta osin maa-aineksen ottoon soveltuvana alueena ja pieniltä osin tärkeänä vedenhankintaan soveltuvana pohjavesialueena.

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

1.1.3 Valtakunnalliset alueidenkäytön suositukset

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

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

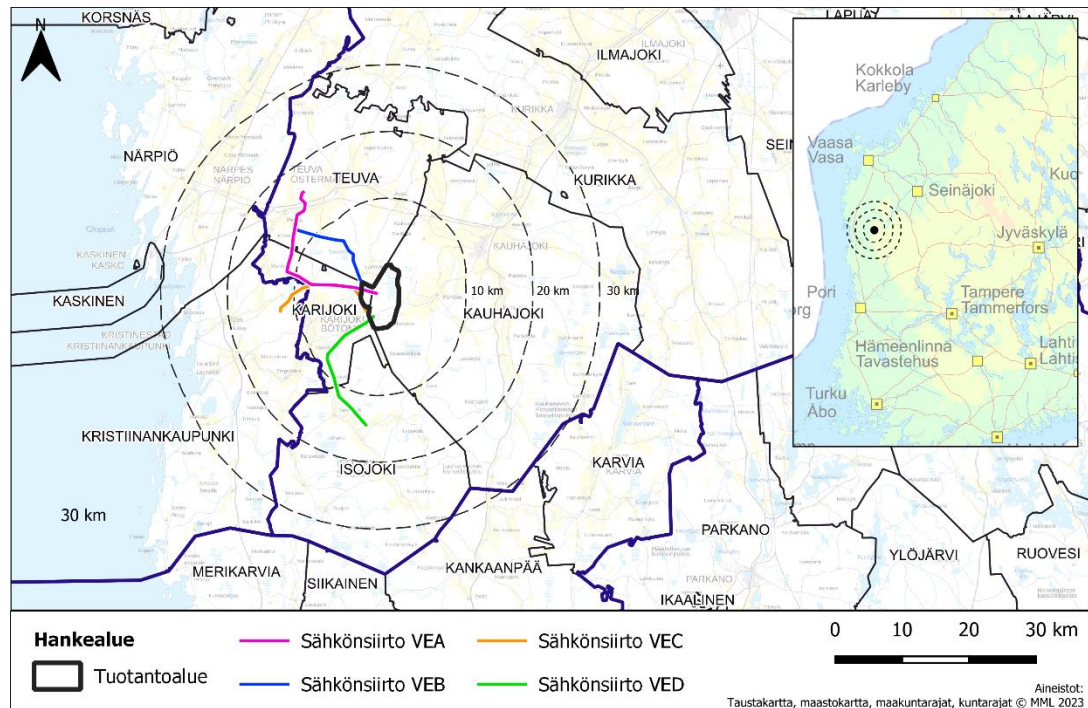
Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan

7.5.2024

energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Valtakunnallista alueidenkäyttötavoitteista tarkemmin luvussa 9.1

2 Hankkeen yleiskuvaus

Kankalonselän tuulivoimahanketta suunnitellaan Kauhajoen kaupungin alueelle keskustaajaman lounaispuolelle (Kuva 2-1). Hankealueen määrittelyssä on varauduttu myös voimaloiden sijoittamiseen Karijoen kunnan puolelle. Etäisyyttä tuulivoimala-alueelta Kauhajoen keskustaajamaan on noin 15 kilometriä. Hankealuetta lähimmät kylät ovat tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuva Luovankylä, johon etäisyyttä on kilometrin verran, sekä tuotantoalueen itäpuolelle sijoittuva Puskankylä, johon etäisyyttä on puolitoista kilometriä.



Kuva 2-1 Hankkeen sijoittuminen seudulla.

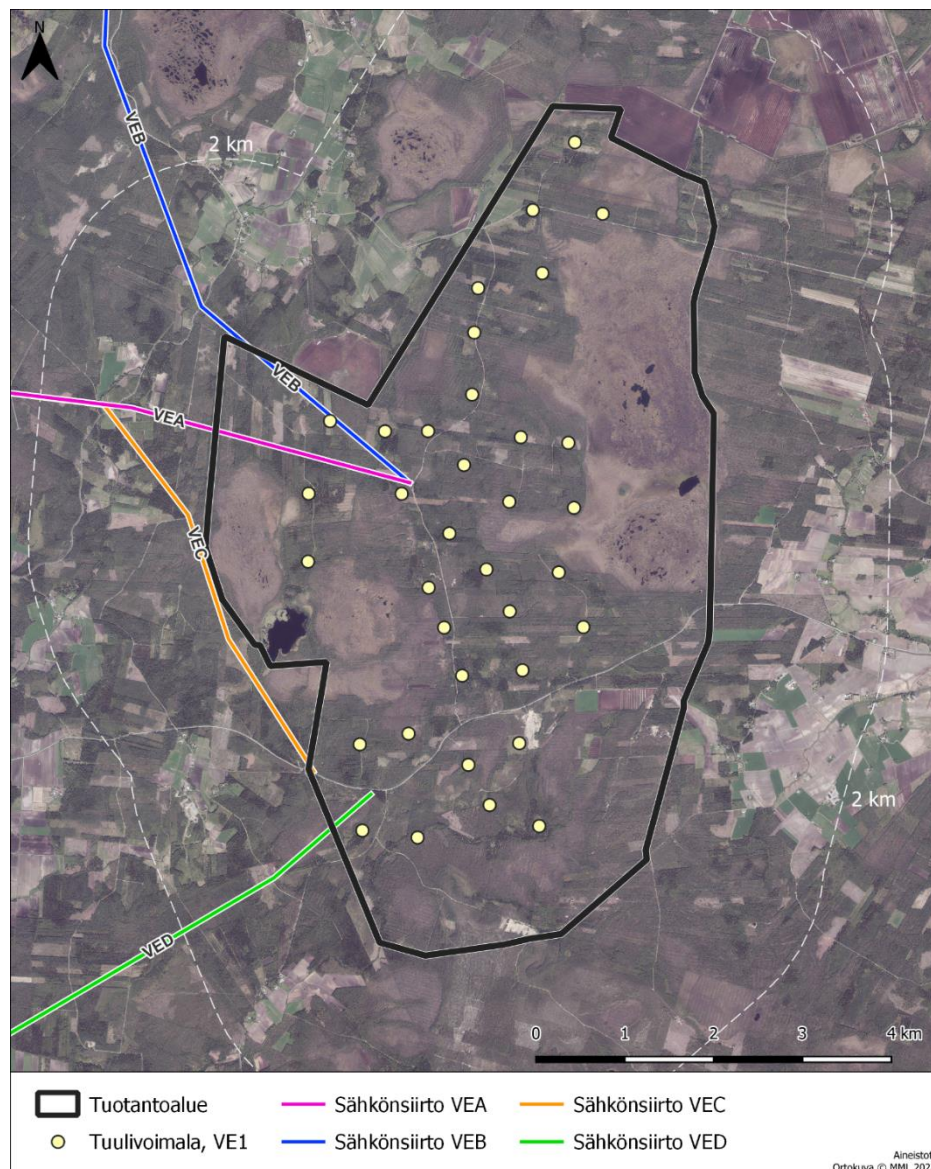
Tuulivoimahanke muodostuu tuotantoalueesta ja sähkönsiirrosta. Tuotantoalue koostuu korkeintaan 35 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on 10 MW ja vuotuinen sähköntuotanto noin 1,23 TWh. YVA-menettelyssä tutkitaan kahta voimalasijoittelua ja voimalamäärävaihtoehtoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä, napakorkeus on 235 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä. Tuulivoiman tuotantoalueen laajuus on noin 3600 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle rakennetaan sähköasema sekä tarvittavat huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille. Tuulivoimala-alue liitetään sähköverkkoon ensisijaisesti Kärppiön olemassa olevan sähköaseman kautta, joka sijaitsee hankealueen luoteispuolella. Vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä hankkeella on yhteensä edellä mainitulle vaihtoehdolle kolme kappaletta. Näitä ovat toinen linjaus Kärppiön sähköasemalle pohjoisena kiertonä, linjaus länteen Åbackin rakennettavalle sähköasemalle sekä linjaus etelään Lähteenkylän rakennettavalle sähköasemalle. Kaikki edellä mainitut vaihtoehdot toteutettaisiin ilmajohtona.

7.5.2024

Rakenteena tuulivoimahanke itsessään vaatisi 400 kV:n voimalinjan rakentamisen, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan ympäristövaikutuksia 400+110 kV-rakenteen mukaan. Tarkoituksena on, että rakennettavaa voimajohtorakennetta voitaisiin tarvittaessa hyödyntää jatkossa myös muiden hankkeiden sähkönsiirrossa. Ratkaisulla tavoitellaan alueelle kohdistuvien laajempien ympäristövaikutusten pienentämistä, vaikka vaikutukset tämän hankkeen osalta olisivatkin hieman suuremmat.

Tuotantoalue sijoittuu topografialtaan alavaan soiseen maastoon, lukuun ottamatta Kankalonselkää ja sitä pohjoiseteläsuunnassa halkovaa tietä. Suoalueiden metsät ovat pääosin ojitettuja ja metsät metsätalouden muovaamia.



Kuva 2-2 Tuulivoimala-alueen sijoittuminen maastossa.

7.5.2024

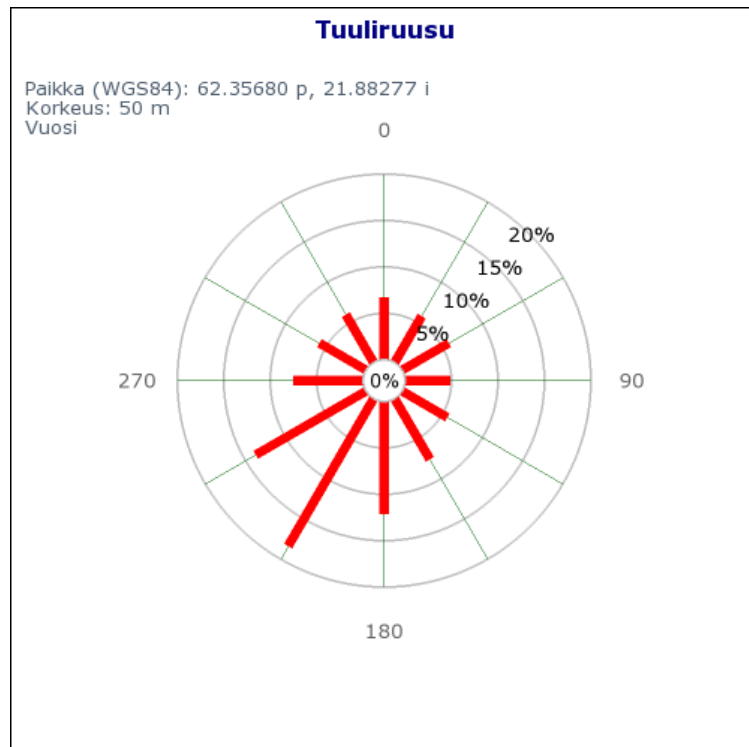
2.1 Hankkeesta vastaava

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

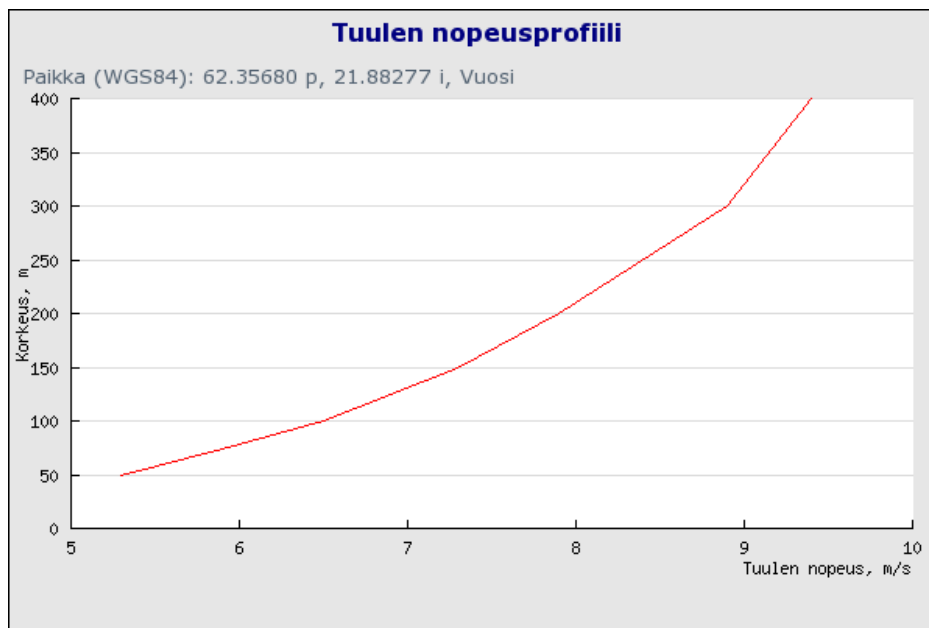
Elements Suomen päätoimisto sijaitsee Helsingissä, mutta yritys toimii monipaikkaisesti aina Vaasassa saakka. Suomessa toimii tällä hetkellä kuusi työntekijää. Elements Suomen visio on olla hankkeissa pitkäikäinen kumppani ja omistaa hanke sen elinkaaren loppuun asti.

2.2 Tuotantoalueen tuulisuus

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (Ilmatieteenlaitos, 2024) mukaan tuotantoalueen päätuulensuunta on lounaasta (Kuva 2-3). Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Yleisesti tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuuliatlaksen mukaan tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,9 m/s, 300 m korkeudella noin 9,0 m/s ja 350 metrin korkeudella 9,3 m/s (Kuva 2-4). Kankalonselän alueen, kuten koko Suomen, tuotantoalueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta.



Kuva 2-3 Tuotantoalueen tuuliruusu, joka kuvaa päätuulensuuntia tuotantoalueella (Ilmatieteenlaitos, 2024).



Kuva 2-4 Tuulen nopeusprofiili tuotantoalueella (Ilmatieteenlaitos, 2024).

2.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

Elements Suomi on aloittanut hankkeen esisuunnittelun 2023. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia mm. linnustoon ja pohjavesiin liittyviä karkeatasoisia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on ollut sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti tuotantoalueelle, kiinnittäen erityistä huomiota hankealueen lähiympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimaloiden sijainnit suunnitellaan kokonaisvaltaisesti huomioiden oleelliset suunnittelunäkökohdat, kuten taloudellisuus, ympäristö sekä muut positiiviset ja negatiiviset vaikutukset.

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 2026 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla tuotantokäytössä vuoden 2028 aikana (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1 Tuulivoimahankkeen tavoitteellinen eteneminen.

Vaihe	Tavoiteaikataulu
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2022–2023
Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)	2023–2025
Osayleiskaava (OYK)	2023–2026
Tekninen suunnittelu	2026–2027
Rakennuslupamenettely	2026
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028

3 Arvioitavat vaihtoehdot

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

YVA-ohjelmavaiheessa hankealuetta on tarkennettu siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja sähkönsiirtoreittien esisuunnittelussa on huomioitu esimerkiksi alueen vakituinen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luonto- ja maisema-arvot, maaperä, pohjavesialueet sekä tiestö. Suunnittelu on tehty manuaalisesti asiantuntijatyönä perustuen mm. alustavaan melumallinnukseen ja maaperätarkasteluun.

Tuotantoalueella ei ole asuinrakennuksia. Tuotantoalueen lounaispuolella on yksi vapaa-ajan asuinrakennus, mikä huomioidaan YVA:n ja kaavatyön edetessä. Suunnittelu on tehty yhteistyössä hankealueen kuntien ja osin maakunnan kanssa, sekä alueella asuvia kuullen. Tuotantoalue on osoitettu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050-ehdotuksessa, mutta tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavaa hankealuetta pienempänä rajauksena.

3.2 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Lisäksi ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää vaihtoehtoista voimajohtoreittiä (VEA-VED). Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 3-1, Taulukko 3-2) ja kuvissa (Kuva 3-1, Kuva 3-2).

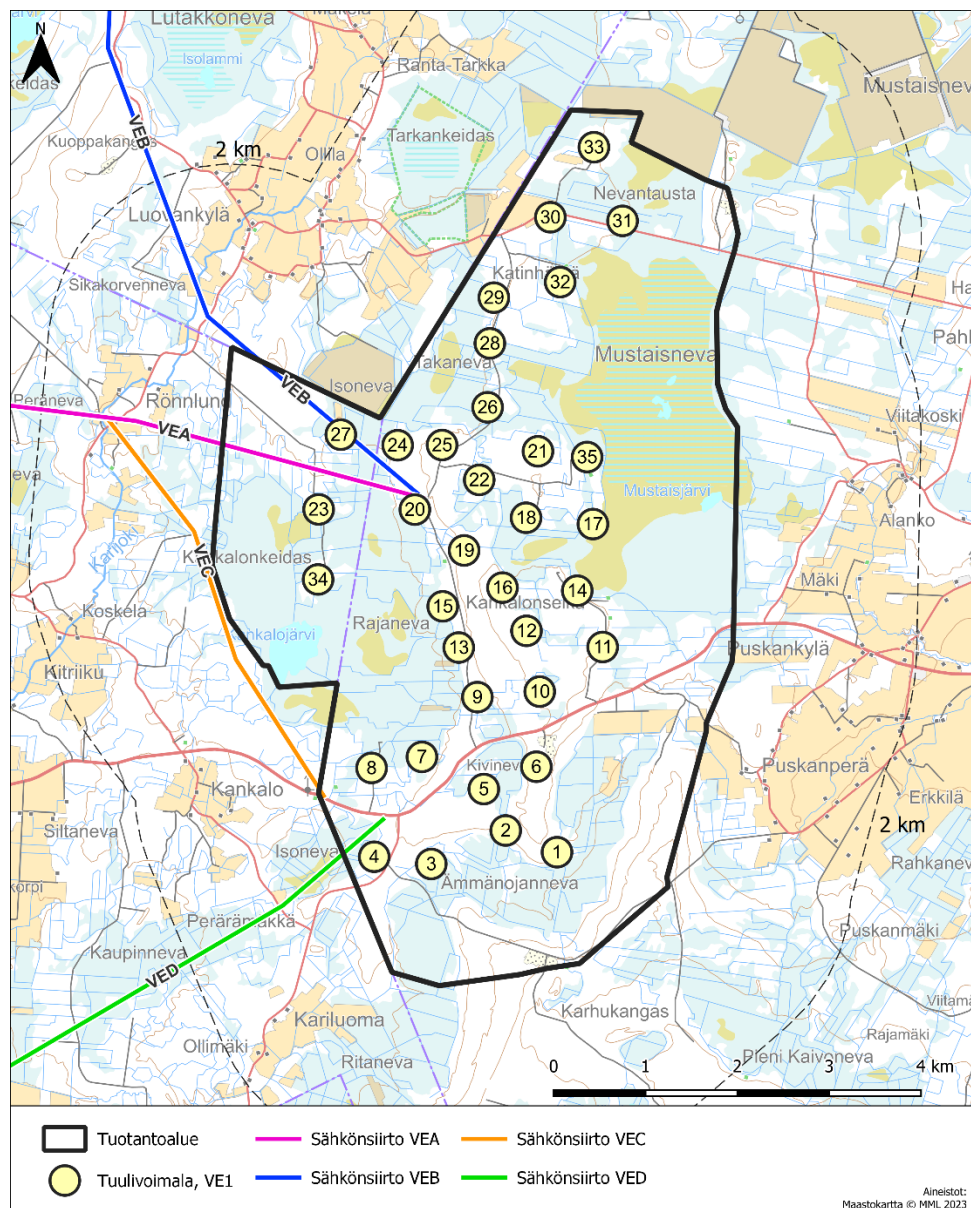
Ensisijaisessa toteutusvaihtoehdossa VE1 tarkastellaan 35 voimalan, ja suppeammassa toteutusvaihtoehdossa VE2 21 voimalan sijoittamista tuotantoalueelle. Sähkönsiirron osalta hankkeesta vastaavan tekemien esiselvitysten ja verkkoyhtiöiden kanssa käymien neuvottelujen perusteella todennäköisin vaihtoehto tuulivoimahankkeen liittämiseksi sähköverkkoon on liittää tuulivoimapuisto valtakunnalliseen sähköverkkoon ilmajohtolla Kärppiön olemassa olevan sähköaseman kautta (VEA). Muita vaihtoehtoja ovat liittyminen Kärppiön sähköasemalle pohjoisen kautta (vaihtoehdot VEB), liittyminen rakennettavalle Åbackin sähköasemalle tuulivoimala-alueen länsipuolella (VEC) tai liittyminen Lähteenkylään rakennettavalle sähköasemalle (VED).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuotantoalueen rajausta sekä tuulivoimaloiden yksikköteho ja kokonaiskorkeus ovat samat. Erot vaihtoehdoissa muodostuvat voimaloiden lukumäärästä ja sijainneista. Vaihtoehdossa VE1 voimalat

rakennettaisiin Kauhajoen kaupungin sekä Karijoen kunnan alueelle. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuisivat kaikkinsa Kauhajoen kaupungin alueelle.

Taulukko 3-1 Kankalonselän tuulivoimala-alueen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 35 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 350 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 350 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 21 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 210 MW.



Kuva 3-1 Voimaloiden sijoittuminen vaihtoehdossa VE1.

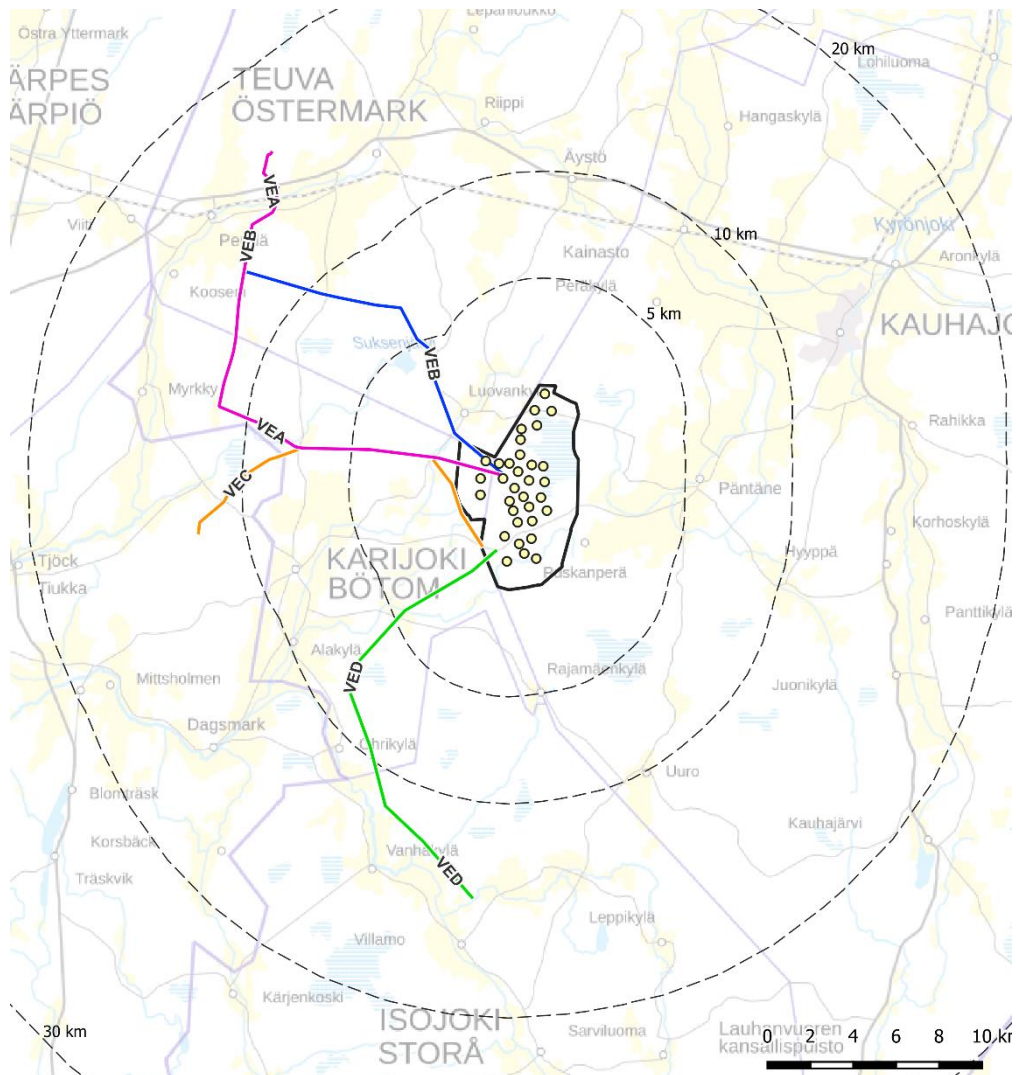
Kuva 3-2 Voimaloiden sijoittuminen vaihtoehdossa VE2.

7.5.2024

Sähkönsiirto tuotantoalueelta ulkoiseen sähköverkkoon on suunniteltu toteutettavan tuotantoalueen länsi- tai lounaisosasta.

Taulukko 3-2 Kankalonselän sähkönsiirron YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

VEA	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Kärppiön sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 27 km.
VEB	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Kärppiön sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 23,5 km.
VEC	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Åbackin sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 17,5 km.
VED	Sähkönsiirto Kankalonselän tuotantoalueelta Lähteenkylän sähköasemalle. Ilmajohdon kokonaispituus 21,5 km.



Kuva 3-3 Tuulivoimala-alueelta sähkö siirretään kantaverkkoon. Sähkönsiirron reittivaihtoehtoja tutkitaan neljä kappaletta.

7.5.2024

4 Hankkeen tekninen tausta

Tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus perustuu Elements Suomi Oy:n alustaviin suunnitelmiin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, sijainti sekä sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä sekä ympäristövaikutusten arvioinnin myötä.

4.1 Maankäyttötarve

Tuulivoimala-alueen pinta-ala on 3600 hehtaaria. Kyseiseen pinta-alaan sisältyy tuulivoimaloiden pystytys- ja nostoalueet, varastoalueet ja tiestö. Sähkönsiirtoa ei ole laskettu pinta-alaan. Ilmajohtona toteutettava voimajohto tarkoittaa käytännössä 400+110 kV rakenteen osalta uudessa maastokäytävässä noin 42 metrin uutta puutonta johtoaukeaa ja sitä reunustavaa 10 metrin molemminpuolista reunavyöhykettä. Nykyisen voimajohtojon rinnalla uusi voimajohto leventää johtoaluetta 34–41 metriä.

Hankkeessa suunniteltavien tuulivoimaloiden välinen etäisyys on hankkeessa pienimmillään 420 metriä. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Toiminnan aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 70 m x 50 m) sekä nostoalue (noin 0,6–1 ha) (tarkemmin seuraavassa luvussa 4.2). Toiminnan aikana koko hankealue on avoimesti käytössä, pois lukien tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikat, uudet huoltotiet ja sähkönsiirtoa varten rakennettujen maakaapeli- ja kaapeliojien. Virkistyskäyttö ja esimerkiksi metsästys ovat mahdollisia koko hankealueella aidattuja sähköasemia lukuun ottamatta.

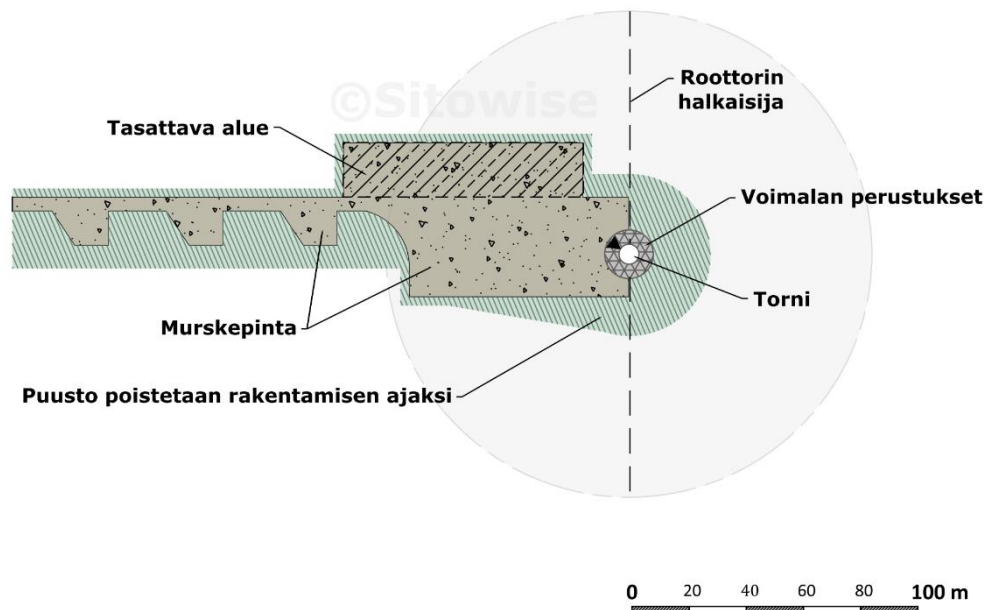
4.2 Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen. Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 70 metriä. Työskentelyalue mitoitetetaan 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 kiinnitetään yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka.

Voimalapaikkojen sekä työskentely- ja nostopaikkojen lisäksi tuotantoalueelle perustetaan varastointialue (noin 60 m x 40 m) sekä sähköasema (noin 50 m x 100 m) ulkoista sähkönsiirtoa varten.

7.5.2024



Kuva 4-1 Periaatekuva yksittäisen tuulivoimalan perustuksesta.

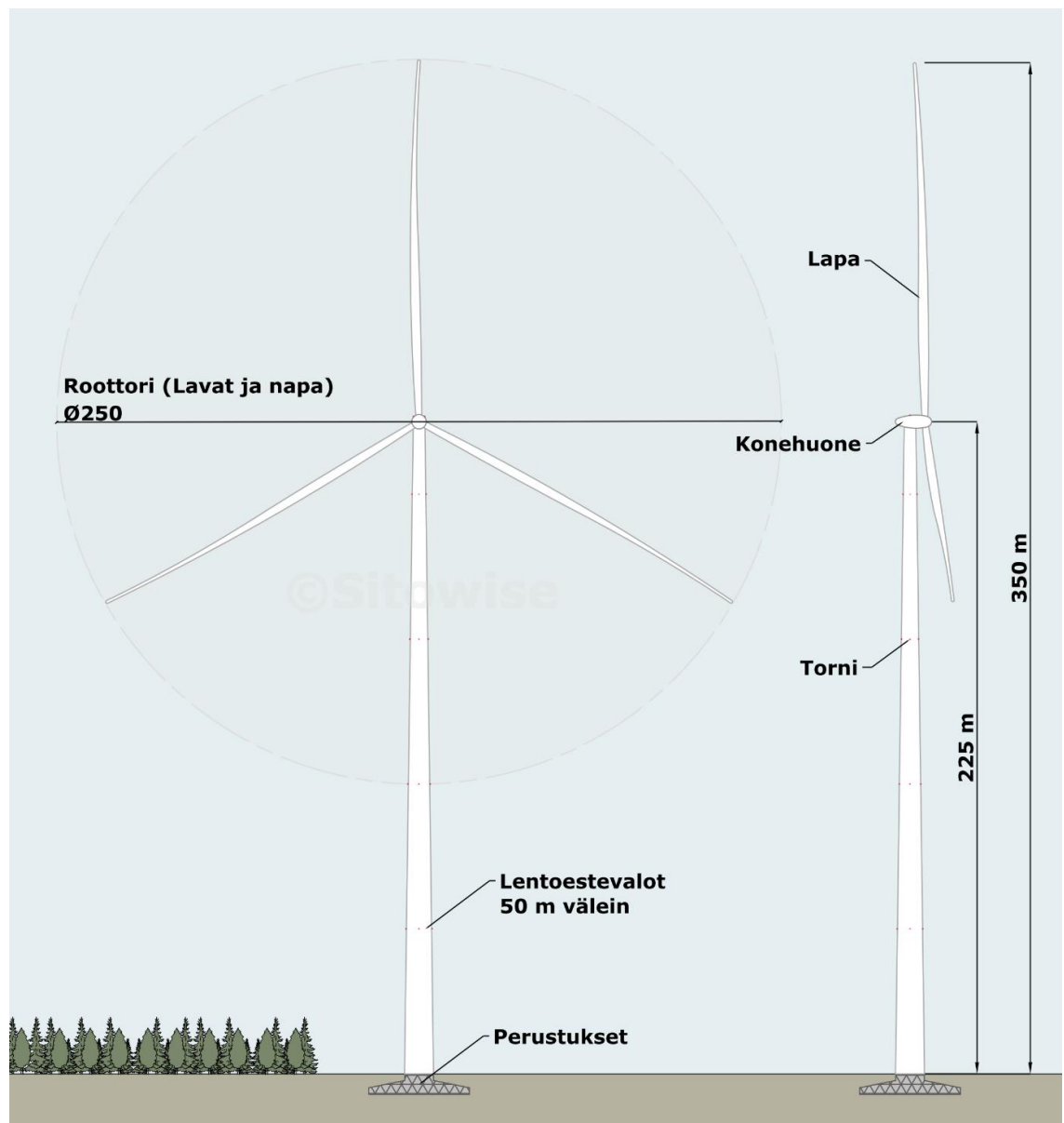
Voimajohtoreitillä työskennellään pääosin johtoaukealla liikkuen. Reunavyöhykkeen puuston kasvua rajoitetaan, mikä voidaan tehdä lentäen. Osin voimajohdon rakentamista varten voidaan joutua perustamaa uusia yhteyksiä rakennusalueelle. Kyseisiä yhteyksiä voidaan hyödyntää myös huolto- ja purkutöissä.

4.3 Tuulivoimalat

Hanke käsittää enintään 35 kappaletta yksikköteholtaan enintään 10 MW tuulivoimalaa. Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 4-2). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita, kuten lieriötornit ja harustetut tornit.

Kankalonselän tuulivoimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 arviolta 225 metriä ja roottorin halkaisija noin 250 metriä. Näin voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

7.5.2024



Kuva 4-2 Tuulivoimalan periaatekuva kokonaiskorkeuden ollessa 350 metriä.

4.3.1 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi Traficomien ohjeistuksen mukaisesti. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan voimalatornin yläosaan (naselliin) niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Taulukko 4-1). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 %. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. Lisäksi torniin sijoitetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.

7.5.2024

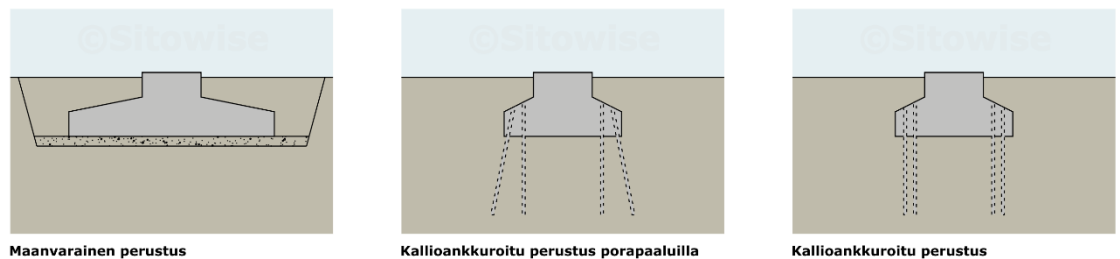
Taulukko 4-1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 2020).

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

4.4 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamiskaupan pohjaolosuhteiden sekä valituksi tulevan tornivaihtoehdon mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa, mutta yleispiirteisesti rakennettavuutta on tutkittu jo YVA-ohjelmavaiheen voimalasijoittelusuunnittelussa.

Tällä hetkellä käytössä olevia vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 4-3).



Kuva 4-3 Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

4.5 Tieverkosto ja liikenne

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia etenkin rakentamisaajan pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat

7.5.2024

tuodaan paikalle noin 130 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 kokoamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä. Voimajohtoreittien rakentamiseen vaadittavien osien kuljetukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia suurmuuntajia lukuun ottamatta.

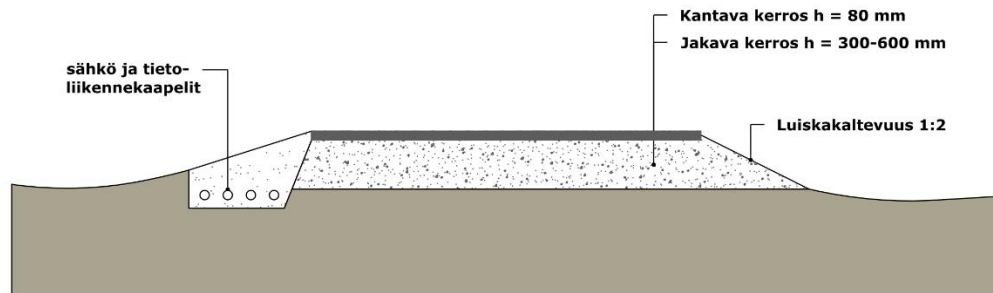
Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden alustavat pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2 Alustavat tuotantoalueen sisäiset tiet.

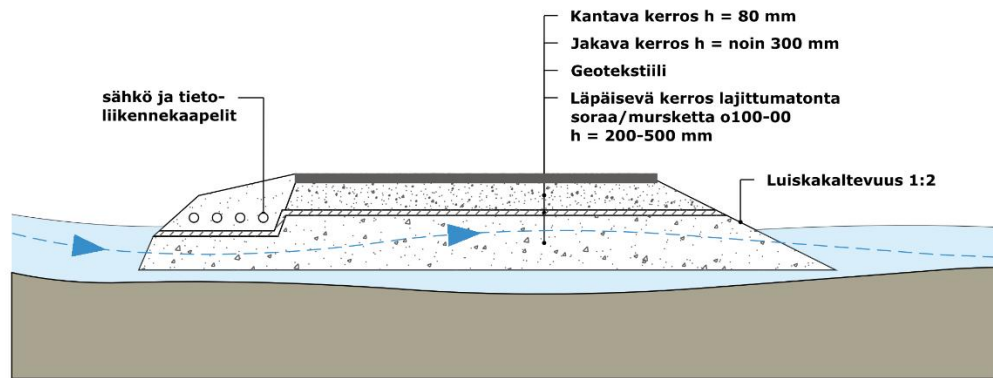
Tuulivoimahankkeen tiestö	Olemassa oleva tai parannettava tie	Uusi tie
VE1 (35 voimalaa)	noin 32,9 km	noin 4 km
VE 2 (21 voimalaa)	noin 24,1 km	noin 2,4 km

Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 senttimetrin välillä pohjamaan laadun mukaan. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 20–23 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-4). Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

7.5.2024



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



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

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

4.6 Sähkön siirron rakenteet

Tuulivoimala muuntaa tuulen liike-energian sähköenergiaksi, joka siirretään voimaloilta tuotantoalueen sisäiselle sähköasemalle. Sähköasemalta sähkö siirretään alueverkon kautta edelleen valtakunnalliseen kantaverkkoon. Tämä osuus kuuluu osaksi tässä YVA-menettelyssä käsiteltävää hanketta.

Kantaverkosta sähköä jaetaan käyttöön koko Suomen alueelle edelleen siirto- ja jakeluverkon kautta.

Siirrot voimalan, tuotantoalueen, alueverkon ja kantaverkon välillä vaativat jännitteen muuntamisen sähköasemilla tai tuulivoimalan sisäisellä muuntajalla.

4.6.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

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

Tuulivoimaloilta sähkö siirretään tyypillisesti alueen yhdelle sähköasemalle 20–36 kV keskijännitemaakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen suojahiekalla ympäröityyn kaapeliojaan. Teiden alituksissa ja muissa riskikohteissa kaapelit asennetaan lisäksi erillisessä suojaputkessa. Maakaapelin rakentaminen vaatii 1,5 metriä syvän kaivannon sekä työmaa-aluevarauksena noin 6 metrin aluevarauksen.

4.6.2 Sähkönsiirto tuulivoimala-alueelta kantaverkkoon

Tuulivoimala-alueelta kantaverkkoon siirrettävä sähköreitti linjataan yhteysviranomaisen antaman YVA-selostuksen perustellun päätelmän ja kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n hyväksynnän perusteella. Vaihtoehdot sähkönsiirtoreitille käsitellään tässä YVA-menettelyssä.

Johtoreitin valintaan vaikuttavat sen ympäristövaikutukset, YVA-menettelyssä saatu palaute sekä teknistaloudelliset lähtökohdat. YVA-menettelyn jälkeen valittu johtoreitti suunnitellaan tarkemmin voimajohdon yleissuunnitteluvaiheessa.

4.6.3 Voimajohdon rakenteet

Kankalonselän YVA-menettelyssä tutkitaan sähkönsiirron toteuttamista 400+110 kV voimajohdolla. Valinta mahdollistaa sähkönsiirron toteuttamisen myöhemmin myös hankkeen varsinaisesti vaatimana 400 kV rakenteena, mutta tavoitteena on ollut mahdollistaa myös voimajohtorakenteen hyödyntäminen seudun mahdollisten tulevien hankkeiden sähkönsiirrossa.

Ympäristövaikutusten kannalta yhteisiin pylväisiin sijoitetut 400+110 kV voimajohdot eroavat yksittäisistä 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdoista siten, että:

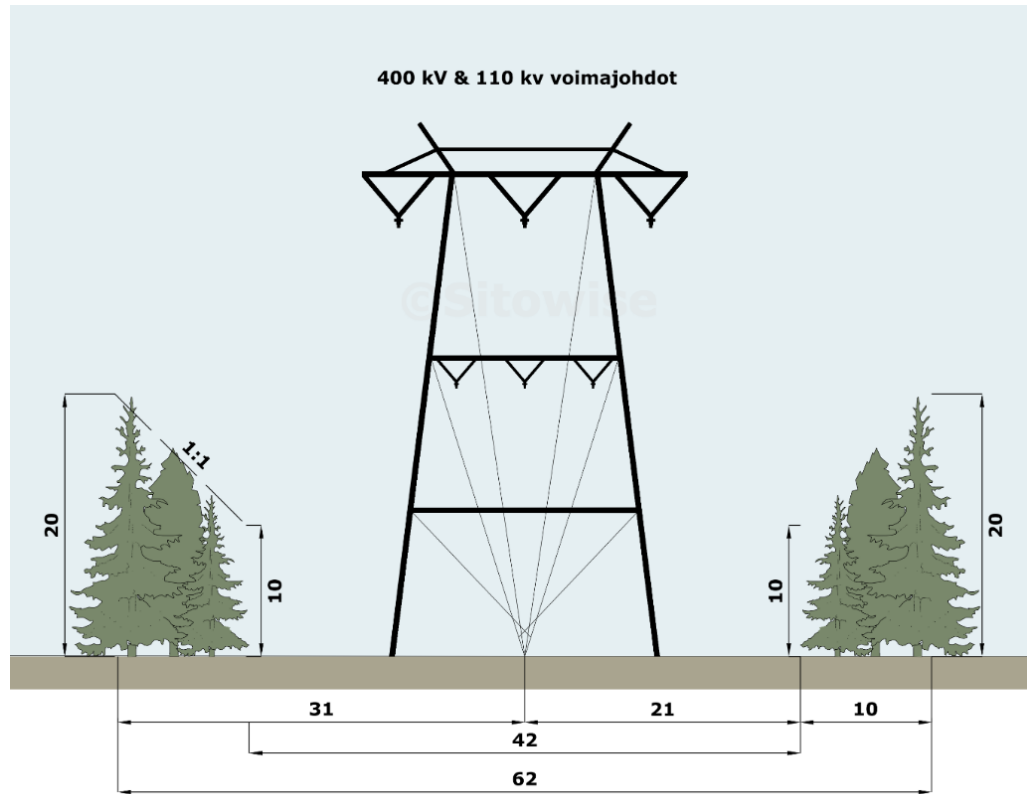
- Pylväät ovat 2–4 metriä korkeampia (35–37 m) kuin 400 kV:n rakenteessa (33–35 m).
- Pylväsvälit ovat 80 metriä lyhyemmät (300 m) eli pylväitä on enemmän kuin 400 kV:n voimajohdossa (380 m)
- Alaorrella on toinen virtapiiri

Voimajohdon tilantarve on sama 400 kV:n ja 400+110 kV:n rakenteilla.

Voimajohdossa pylväsrakenteet ovat pääasiassa harustettuja teräsputki- ja teräspylviä. Isoimmissa kulmissa sekä risteämäpaikoissa esim. ratojen, teiden ja muiden voimajohtojen kanssa käytetään vapaasti seisovia teräsristikkipylviä.

7.5.2024

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



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

4.7 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta. Aika-arvio kattaa tiestön perusrakennukset ja uusien teiden rakentamisen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset. Hankkeen rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden työskentely- ja nostoalueiden rakentamisella.

Teiden rakentamisen jälkeen asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköasemien rakentaminen sekä ulkoiseen sähkönsiirtoon tarvittavan maakaapelin rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaa, kun tarvittavat yhteydet rakentamiskoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

4.7.1 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hanke aiheuttaa liikennettä alueella tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Lisäksi kuljetuksia aiheuttaa voimajohtojen rakentamiseen liittyvät kuljetukset. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisimmin lähimmän Kaskisten sataman kautta. Kuljetusmatka Kaskisten satamasta tuotantoalueelle on noin 55 kilometriä. Yksittäisen voimalan rakentamisen on laskettu toteutuneissa hankkeissa edellyttäneen 9–17 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 165–410 tavanomaista kuljetusta muun muassa betonin ja kiviaineksen kuljettamiseksi alueelle. Suurin vaihteluväli kuljetusmääräarviossa johtuu kiviaineiskuljetuksista, sillä määrään vaikuttaa mahdollisuus saada maa-aineksia louhimalla ja murskaamalla rakennettavalta tuulivoima-alueelta. Tässä hankkeessa hankealueen paikallisen maan hyödyntäminen vaikuttaa mahdolliselta vaihtoehdolta, mutta tieto päivittyy YVA-selostusvaiheessa.

Lähtötietona tiedetään, että tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuiset kerrokset ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin rakenteelliset murske-/louhekerrokset. Voimaloiden tarvitsemien asennuskenttien pinta-ala on totutusti noin 4000–6000 m² yksittäistä voimalaa kohti, ja yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa näin ollen noin 6 000–8 000 irtom³ voimalaa kohti. Määrä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Nämä tiedot ovat ympäristövaikutusten laadinnan lähtökohtia. Tiedot päivitetään tässä hankkeessa käytettävän voimalakoon ja maaperätietojen mukaan.

Kuljetusten määrä ja pituutta voidaan pitää kurissa mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla. Materiaalit hankitaan tässä hankkeessa mahdollisuuksien mukaan tuotantoalueen sisäpuolelta. Liikennemäärät ja kuljetusmatkat tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tuulivoimahankeen suunnittelun edetessä.

4.7.2 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikää on mahdollista nostaa.

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

7.5.2024

paikallisesti. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2024).

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

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

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin tuhat litraa öljyä. Vaihdelaatikosta mahdollisesti vuotava öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan alueen maaperää tai pohjavettä.

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.

Sähkönsiirto

Ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj toimii seuraavin periaattein:

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

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

7.5.2024

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotyötä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

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

4.7.3 Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä

Tuulivoimalat

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

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

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.

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

Sähkönsiirto

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

7.5.2024

voimajohtolinjasta jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen, 2011). Pylväiden maanalaiset betoniperustukset jätetään lähtökohtaisesti maastoon. Tuotantoalueelle rakennettu sähköasema lähtökohtaisesti puretaan toiminnan päättyessä.

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.

5 Liittyminen muihin hankkeisiin

5.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu

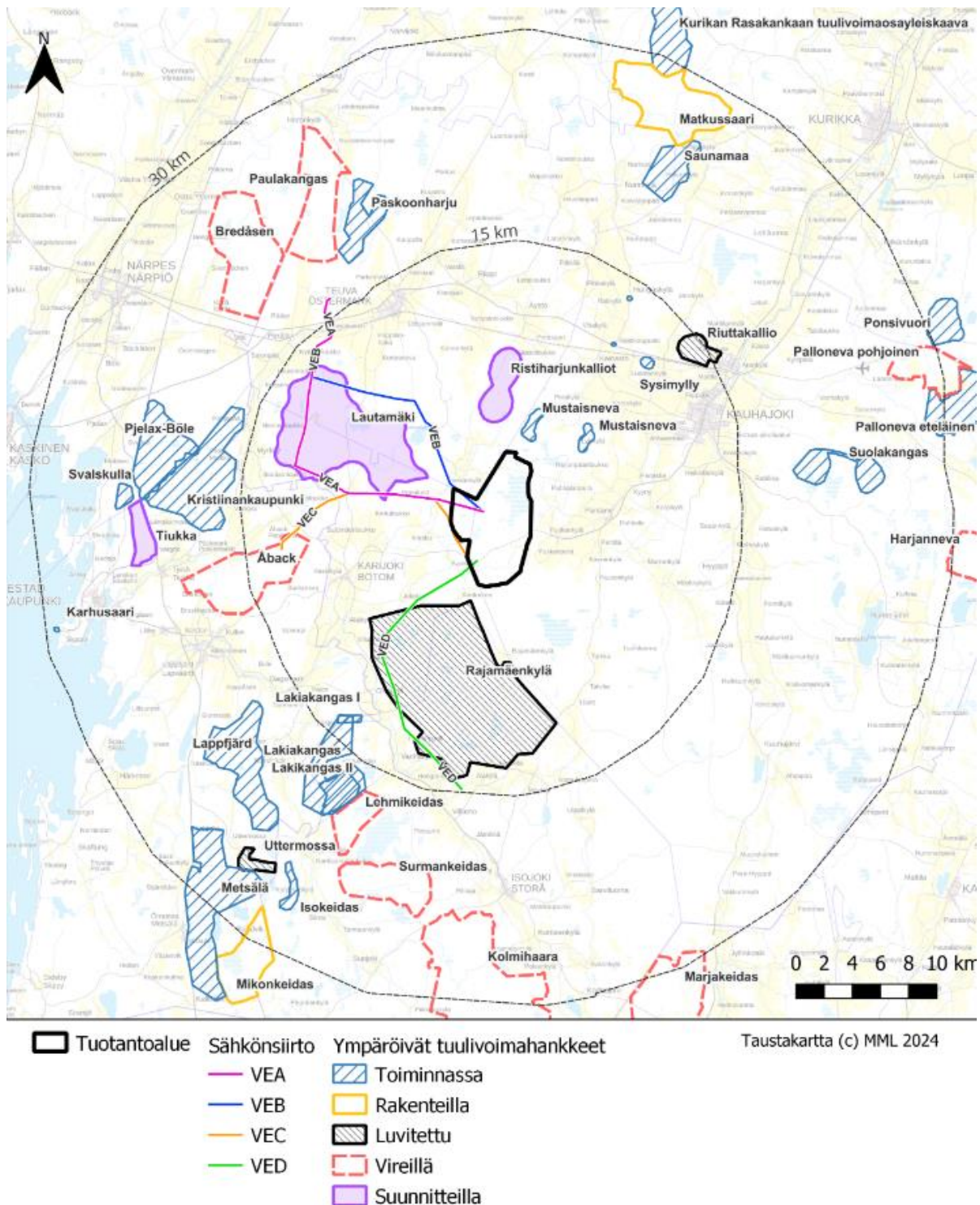
Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on Valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten menettelystä antaman asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä 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.

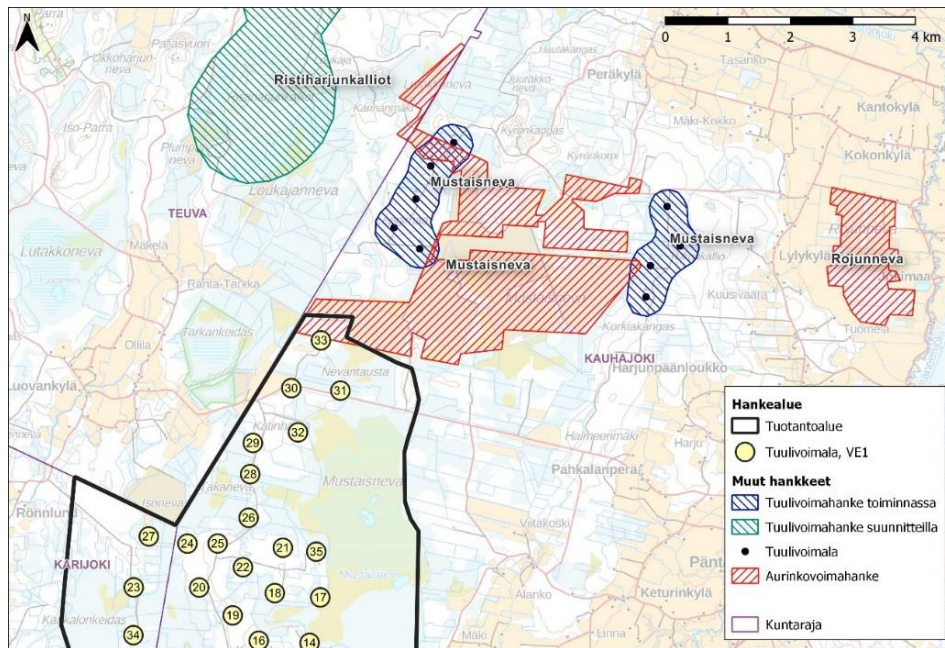
5.2 Muut tuulivoimahankkeet

Yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti muiden uusiutuvan energian hankkeiden ja näihin liittyvän sähkönsiirron kanssa. Tuotantoalueesta alle kymmenen kilometrin päähän sijoittuu viisi muuta tuulivoimahanketta, joista osaan liittyy myös aurinkovoiman tuotantoa (Kuva 5-1 ja Kuva 5-2). Etäisyysvyöhykkeelle 10–20 kilometriä tuotantoalueesta sijoittuu 20 tuulivoimahanketta ja etäisyysvyöhykkeelle 20–30 kilometriä yhteensä 11 tuulivoimahanketta.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn aikana selvitetään myös mahdollisuuksia yhteiseen sähkönsiirtoon läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa.



Kuva 5-1 Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavat muut tuulivoimahankkeet.



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

5.3 Voimajohtohankkeet

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

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

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

Voimajohtohankkeet selvitetään tarkemmin YVA-selostuksessa.

5.4 Muut suunnitelmat ja hankkeet

Hanketoimijan tiedossa ei ole muita suunnitelmia tai hankkeita hankealueen läheisyydessä.

7.5.2024

6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

6.1 Suunnitelmat ja luvat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Osa tuulivoimahankkeen edellyttämistä luvista on haettava lähes poikkeuksetta (Taulukko 6-1), kun taas osa luvista, suunnitelmista ja niihin rinnastettavat päätöksistä ja menettelyistä on enemmän hankekohtaisia (Taulukko 6-2).

Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä.

Taulukko 6-1 Hankkeen edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kauhajoen kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017, 14§)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien lausunto	MRL (132/99)	Pääesikunta
Puolustusvoimien lausunto	MRL (132/99)	Pääesikunta

Taulukko 6-2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / Hankkeesta vastaava
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

6.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maanvuokrasopimuksia tuotantoalueella ja tarvittaessa lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.

6.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Menettelyssä kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-ohjelman luvussa 7 .

6.4 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:ssa (134/2011) tarkoitettuna oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa laaditaan erillinen tuulivoimaosayleiskaava Kauhajoen kaupungin alueelle erillismenettelynä yhteensovittaen YVA-menettelyn aikatauluihin.

6.5 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvut, jotka voidaan hakea Kauhajoen rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Hankkeen 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.

6.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus hankkeen edellyttämän 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 määrittämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

6.8 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen

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

6.9 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mittarajat, joten kuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvut myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

6.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Traficom pyytää tarvittaessa itse Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lausunnon esteestä.

7.5.2024

6.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt

6.11.1 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain 27 §:n 2 momentin 3 kohdan mukaan toiminnalle on oltava ympäristölupa, jos siitä saattaa aiheutua ympäristöön naapurussuhdelain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta räsitystä. Tuulivoimaloiden osalta kohtuutonta räsitystä voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Räsituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, räsituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava räsituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain 34 §:n mukaan ympäristölupahakemuksen ratkaisee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai tietyissä, 34 §:ssä määritellyissä tapauksissa valtion ympäristölupaviranomainen. Tuulivoimahankkeen ympäristölupahakemus kuuluu valtion ympäristölupaviranomaisen ratkaistavaksi esimerkiksi silloin, jos toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavissa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle. Kankalonselän tuulivoimahankkeen osalta ympäristölupaviranomaisena toimii tarvittaessa joko Kauhajoen kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen tai Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Kankalonselän tuulivoimahanke suunnitellaan siten, ettei hanke tarvitse ympäristölupaa.

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, voidaan maa-aineksen ottamiseen tietyissä tapauksissa tarvita ympäristölupa. Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 2 §:n 2 momentin 6 kohdan mukaan ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta kuin maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Edellä mainittua vähäisempään toimintaan on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (ympäristönsuojelulain 28 §). Ympäristöluvan edellä mainituille hankkeille myöntää kunta.

6.11.2 Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään vesilain 3 luvun 2 §:ssä. Pykälän 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää ja kyseisestä muutoksesta aiheutuu jokin 1 momentin luettelossa määritellyistä muutoksista. Maa-alueille

7.5.2024

rakennettavien tuulivoimaloiden osalta keskeisimpiä ovat luettelon 2 ja 8 kohdassa määritellyt muutokset. 2 kohdan mukaan lupa vaaditaan, jos hankkeen aikaansaama muutos aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista. 8 kohdan mukaan lupa vaaditaan, jos muutos vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen.

Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla. Vesilupahakemus toimitetaan tarvittaessa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

6.11.3 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.

6.11.4 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuuden lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Laissa säädetään seuraavista poikkeamisluvista:

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

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

6.11.5 Maa-aineslupa

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

6.11.6 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmistä ja maanteista annetun lain (2005/503) 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Luvan myöntää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

6.11.7 Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työlupa ELY-keskukselta. Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjetta 3/2018 (Liikennevirasto 2018a).

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

6.11.8 Muinaismuistolain kajoamislupa

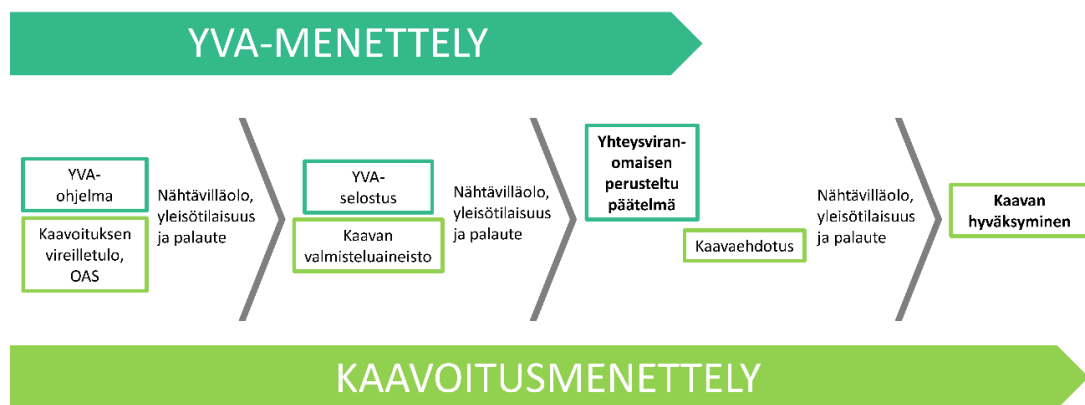
Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963) nojalla ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan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

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

7 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia (Kuva 7-1). YVA-menettely pyrkii ehkäisemään tai lieventämään hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely, eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. 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.



Kuva 7-1 YVA- ja kaavoitusmenettelyn kulku ja vaiheet.

7.1 YVA-menettelyn soveltaminen Kankalonselän tuulivoimahankkeeseen

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

7.2 YVA-menettelyn osapuolet

Kankalonselän tuulivoimahankkeesta vastaava on Elements Suomi Oy. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-ohjelman, -selostuksen ja selvitysten toteuttajana sekä YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

7.5.2024

7.3 YVA:n laatijoiden pätevyys

Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn vaikutusarviointi on tehty seuraavan kokeneen ja pätevän asiantuntijaryhmän toimesta:

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

Asiantuntija	Pätevyys
Elise Lohman Maisema-arkkitehti	YVA-projektipäällikkö, maisemavaikutukset. Noin 10 vuoden monipuolinen ja monialainen kokemus vaikutusten arvioinnista ja kaavoituksesta, sekä kaavoitukseen liittyvästä suunnittelusta eri mittakaavatasoilla etenkin kestävyysajatteluun liittyen. Kokemusta YVA-menettelystä laajasti tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta, sekä myös aurinkovoiman, rata- ja väylähankkeiden sekä maanläjityshankkeiden osalta.
Maria Arola MMM (limnologia)	YVA-projektikoordinaattori, pintavedet. Noin 10 vuoden kokemus vesistöjen vaikutusarvioista ja velvoitetarkkailuista. Kokemusta YVA-menettelyissä mm. tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta.
Sanna Vaalgamaa FT (maantiede)	Laadunvarmistus Vaalgamaalla on yli 20 vuoden kokemus ympäristötutkimushankkeista liittyen ihmisen ja luonnon vuorovaikutukseen sekä vesiympäristöihin. Vaalgamaa on hoitanut kymmeniä eri toimialojen ympäristösuojelu- ja vesilain mukaisia lupaprosesseja sekä toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä useissa YVA-hankkeissa mm. teollisuusjätteiden käsittelyyn ja maa-aineksen ottoon liittyen. Tehtävät hankkeessa: projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, YVA- ja lupa-asiantuntija, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.
Otto Bigler MMK (metsäekologia)	Paikkatiedot. Viiden vuoden kokemus YVA-menettelyistä, paikkatiedosta ja luontoarvioista.
Timo Huhtinen DI (maankäyttö), YKS 245	Kaavanlaatija. Yli 25 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA:sta ja ympäristökonsultoinnista. FISE Oy:n myöntämä kaavanlaatijan pätevyys (YKS-245). Tehnyt mm. asema- ja yleiskaavoja, maankäytön suunnitelmia, ympäristövaikutusten arviointimenettelyjä ja kaavojen ympäristövaikutus selvityksiä. Hallitsee paikkatieto-ohjelmien ja -aineistojen soveltamisen YVA:ssa, ympäristöselvityksissä ja kaavoituksessa sekä projektien sisäisen ja ulkoisen vuorovaikutuksen, tiedottamisen sekä raportoinnin ja taittamisen.
Ville Alasalmi DI (maankäytön suunnittelua ja liikennetekniikka)	Maankäyttövaikutukset, kaavasunnittelija. Viiden vuoden kokemus yleis- ja asemakaavojen kaava-asiakirjojen laadinnasta, ympäristövaikutusten arviointimenettelyistä sekä MRL:n ja YSL:n mukaisten ympäristölupa-aineistojen laadinnasta. Perehtynyt myös paikkatietoanalyyseihin ja niiden hyödyntämiseen aluekehityksessä sekä liikenteen ja maankäytön yhdistämiseen.

7.5.2024

Risto Haverinen VTT (sosiologia)	Sosiaaliset vaikutukset. 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 sosiaalisten vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa, mukaan lukien tuuli-voimahankkeet. Erityisosaamista laadulliset menetelmät, teema- ja fokusryhmähaastattelut, erilaiset kyselyt ja selvitykset.
Kaisuliina Vihanti DI (yhdyskuntatekniikka)	Liikennevaikutukset. Viiden vuoden kokemus liikenteellisten vaikutusten arvioinneista sekä erilaisista tie- ja katu verkon kehittämishankkeista. Lisäksi yli 10 vuoden kokemus erilaisten infra-hankkeiden työjohto - ja työmaapäälliköntehtävistä.
Jussi-Pekka Manner FM (metsäekologia)	Luontovaikutukset, luontokartoitukset (kasvillisuus, luontotyytit) Viiden vuoden kokemus YVA-menettelyistä sekä kasvillisuus- ja luontokartoitusten ja vaikutusarvioista.
Sini Solala Luontokartoittaja	Luontokartoitukset (viitasammakot, kasvillisuus, luontotyytit, lumijäljet, pöllöt, metsäkanalinnut) Viiden vuoden kokemus luontokartoituksista.
Harri Lautoja Luontokartoittaja	Luontokartoitukset (riekko, muuttolinnut, petolinnut) Viiden vuoden kokemus luontokartoituksista.
Niilo Aro FM (biologia)	Luontokartoitukset (pesimälinnut) Aro on toiminut luontokartoittajan tehtävissä useita vuosia, ja tehnyt laaja-alaisesti erilaisia selvityksiä. Hän on toiminut rengastustehtävissä vuodesta 2017 alkaen ja työskennellyt ja harrastanut lintujen parissa aktiivisesti siitä lähtien. Ekologin koulutuksen myötä Arolla on erinomaiset valmiudet toimia ympäristövaikutusten arvioinnin menettelyssä.
Sanni Mallat DI (ympäristötekniikka)	Vaikutukset ilmastoon. Kahden vuoden kokemus ilmastovaikutusten ja ilman laadullisten vaikutusten arvioinneista ja laskennoista sekä YVA-menettelyissä.
Janna Nuutinen FM (geologia)	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin. Vuoden kokemus YVA-menettelyistä sekä maa- ja kallioperän sekä pohjavesivaikutusten arvioinnista.
Vesa Vähäkuopus DI (rakennustekniikka)	Melu- ja välkevaikutukset. Kolmen vuoden kokemus valon ja varjon vilkkumisen sekä meluvaikutusten arvioimisesta.

Lisäksi työssä alikonsulttina arkeologisesta inventoinnista vastaa **Heilu Oy** seuraavassa YVA-selostusvaiheessa.

7.4 Ennakkoneuvottelu ja seurantaryhmätyöskentely

Ennakkoneuvottelun (YVAL 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja

7.5.2024

viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Kankalonselän ennakkoneuvottelu järjestettiin 29.1.2024. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Kauhajoen kaupunki kaavoitusviranomaisena, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (yhteysviranomainen), Elements Suomi Oy (hankkeesta vastaava), Sitowise Oy (YVA- ja kaavoituskonsultti), Etelä-Pohjanmaan liitto, Teuvan, Karijoen ja Isojoen kunnat, Seinäjoen museot ja Metsähallitus.

Hanketoimija, yhteysviranomainen ja Kauhajoen kaupungin kaavoitusviranomainen sopivat hankkeen yhteismenettelyn toteuttamisesta hankkeessa. Seurantaryhmän kokoonpanoon päätettiin kutsua paikallisia ja alueellisia toimijoita monipuolisesti.

Seurantaryhmän jäseniksi on pyydetty alla mainitut tahot.

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

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

Seurantaryhmässä esiin nostettiin erityisesti voimajohtoihin liittyviä suunnittelutoiveita sekä huoli suoalueiden ja pohjavesialueiden huomioimisesta hankesuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi keskustelussa nostettiin

esiin monipuolisesti luonto- ja kulttuurihistorialliset arvot tai niiden mahdollisuudet alueella.

7.5 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on kaksi päävaihetta, YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe.

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, 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. Arviointiohjelman sisältö on kuvattu YVA-lain (277/2017) 3 pykälässä. Arviointimenettely alkaa välittömästi, kun hankkeesta vastaava (Elements Suomi Oy) on toimittanut ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus).

YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla hankkeen toteuttaja laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen. YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinneista saadut tulokset. Selostuksen tarkempi sisältö on kuvattu YVA-lain (277/2017) 4 pykälässä. YVA-arviointiselostuksesta yhteysviranomaisella on annettu perustellun päätelmän.

Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä kansainvälisen kuulemisen tulosten sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

7.5.1 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyissä

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 ja asiakirjoja. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaisilla on mahdollisuus esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetty suunnitelma arvioinnin toteuttamisesta riittävä.

Yhteysviranomaisella on tiedot YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin menettelyn vaiheessa kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle ELY-keskukselle nähtävillä oloaikana. ELY-keskus

7.5.2024

pyytää YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään viranomaisilta ja muilta toimijoilta. Yhteysviranomainen laatii oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja perustellun päätelmänsä oman asiantuntemuksensa sekä saamiensa lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuudet tarjoavat kaikille mahdollisuuden esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan (Elements Suomi Oy), YVA-konsultin (Sitowise Oy) ja yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) kanssa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

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

www.ymparisto.fi/kankalonselka-tuulivoima-YVA

7.5.2 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Kankalonselän hankkeen tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistamiseksi laaditaan alueelle maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 77 a §:n mukainen oikeusvaikutteinen yleiskaava, jota voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakennusluvan myöntämisen perusteena. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa tuulivoimaosayleiskaavaa on ryhdytty laatimaan tuotantoalueen sijaintikuntaan Kauhajoelle. Jos vaihtoehto VE1 valikoituu YVA-menettelyn myötä edistettäväksi hankkeeksi, avataan keskustelu Karijoen kunnan puoleisten tuulivoimaloiden kaavoitustarpeesta. Hankkeesta vastaavan tekemä kaavoitusaloite on hyväksytty Kauhajoen kaupungissa ja kaavoitussopimus allekirjoitettu 23.10.2023 Kauhajoen kaupungin kanssa. Valituksia aloitteesta ei tehty.

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

Myös YVA:n ja kaavoituksen yleisötilaisuudet pidetään yhtenä tilaisuutena, jolloin YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään myös osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa, ja YVA-selostuksen yleisötilaisuudessa esitellään myös kaavan laatimisvaiheen aineistoa (kaavaluonnos). Tilaisuuksissa hankkeesta kiinnostuneet voivat saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan myös saatavan yleisöltä kohdealuetta koskevaa tietoa, jota voidaan käyttää hankkeen suunnittelussa.

Myös YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät viranomaisneuvottelut pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään.

7.6 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Elements Suomi Oy toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2024. ELY-keskus asetti arviointiohjelman 30 vuorokauden ajaksi nähtäville 7.5.2024 lähtien. Nähtävillä olon aikana tulee toimittaa mahdolliset mielipiteet ja lausunnot.

Taulukko 7-2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoiteaikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	11/2023–4/2024
Selvitysten laadinta	2–11/2024
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	5–7/2024
YVA-selostuksen laadinta	6/2024–12/2024
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	1–3/2025

Taulukko 7-3 Osayleiskaavojen laadinnan tavoiteaikataulu.

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

8 Arviointityön kuvaus

8.1 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. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40–50 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 suhteellisen 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.

7.5.2024

Sähkönsiirto

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.

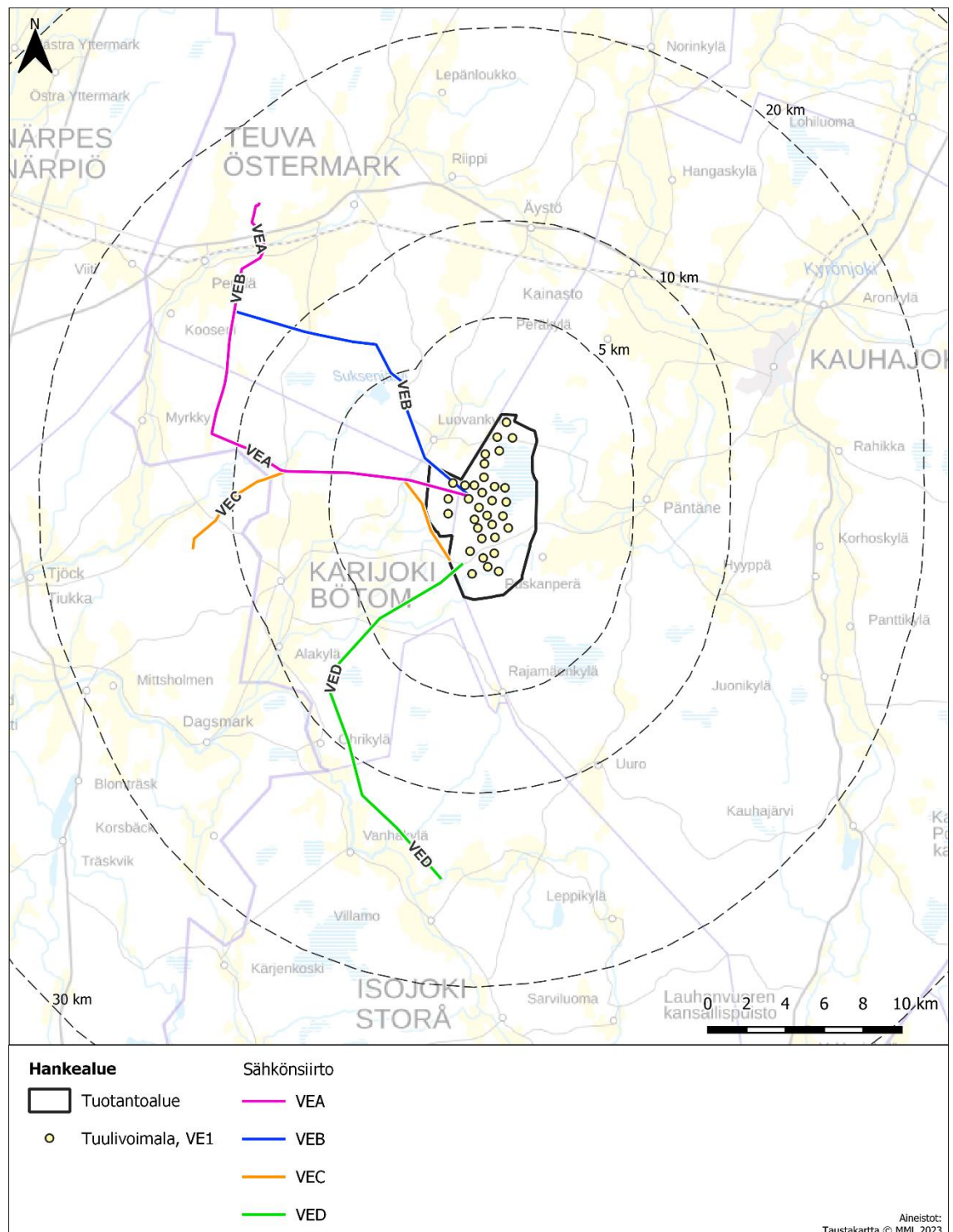
Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

8.3 Tarkastelu- ja vaikutusalue

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

Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määritettyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

7.5.2024



Kuva 8-1 Tuotantoalue ja etäisyysvyöhykkeet.

Alustavasti määritelty Kankalonselän tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu 30 kilometrin etäisyystarkastelun perusteella Kauhajoen, Teuvan, Isojoen, Kristiinankaupungin, Karijoen ja Kurikan alueelle. Arvioinnin perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa

7.5.2024

arvioidusta. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty kartalla (Kuva 8-1).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1) on esitetty ehdotus vaikutusalueen rajauksesta, perustuen vaikutustyyppin ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin alustaviin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi.

Taulukko 8-1 YVA-menettelyn tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 2–5 km), sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt (noin 500 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeen (Ympäristöministeriö, 2014) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määräytyvällä, alustavasti noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 m etäisyydelle. Koronamelun vaikutuksia tarkastellaan 40 m säteellä ilmajohdoista.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta lähialueelta kaukoalueelle noin 0–7–15–20 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista huomioiden alueen vaihtelevat maastonmuodot (esim. korkeat vaara-alueet). Sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua, tuontisatamasta hankealueelle.
Ilmasto	Ilmastovaikutusten vaikutusalueena on lähtökohtaisesti koko globaali ilmasto poiketen siten muista YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä. Ilmastovaikutukset on kuitenkin perusteltua suhteuttaa kansallisen, alueellisen tai paikallisen tason päästöihin ja päästötavoitteisiin, jotta hankkeen vaikuttavuus saadaan selvemmin esille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vesistöihin sekä tarvittaessa muutaman kilometrin etäisyydelle pintavesien virtaussuunnissa.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurikokoisten petolintujen osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti ja sähkönsiirtoreiteillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.

7.5.2024

Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitseville sekä sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistetaan tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.

8.4 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe kestää noin 1–2 vuotta. Rakentamisen aikana alueen puustoa ja muuta kasvillisuutta raivataan ja monet hankkeen tunnetut vaikutukset saavat muotonsa. Varsinaisesti rakentamisen osalta etenkin huoltoteiden ja kaapelointien rakentaminen aiheuttaa sekä melua että liikennettä. Rakentamisen aikana alueella tapahtuvaa muuta liikkumista voidaan joutua rajoittamaan. Maa- ja jossain tapauksissa kallioperää joudutaan kaivamaan tai louhimaan, ja voimaloiden perustuksiin voidaan joutua tuomaan tukevampaa maa-ainesta hankealueen ulkopuolelta.

Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuu väliaikaisia, tuotannonaikaiseen toimintaan liittyviä vaikutuksia sekä jopa toiminta-ajan jälkeen erottuvia pysyvämpiä vaikutuksia.

Väliaikaisia vaikutuksia ovat mm. voimala-alueen huoltotyöt ja niihin liittyvä liikenne sekä voimaloiden lapojen pyörimisliikkeen ja lentoestevalojen aiheuttamat maisemavaikutukset, meluvaikutukset ja vaikutukset lintujen lentoreitteihin. Pidempikestoisia tai osin pysyviäkin vaikutuksia voivat olla osa maisemavaikutuksista, vaikutukset luontoon ja sosiaaliset vaikutukset.

Käytön jälkeiset vaikutukset

Kun voimaloiden tuotantoikä päättyy, voimaloiden maanpäälliset osat puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Voimaloiden purku aiheuttaa melua ja lisääntyntä liikennettä ja voi vaatia tilapäisiä liikkumisrajoituksia tuotantoalueella. Vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Voimaloiden betoniset perusteet sekä maakaapelit jätetään maahan, ellei maanalaiselle purulle ole erityistä syytä. Lopulta tuotantoalue siistitään ja maisemoidaan. Jätteet käsitellään asianmukaisella tavalla.

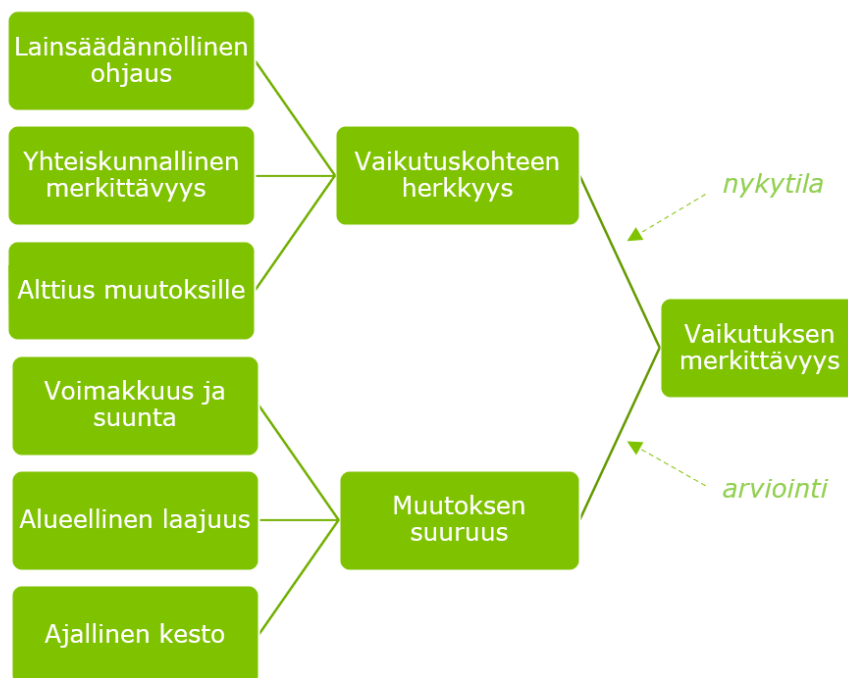
7.5.2024

8.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan.

Herkkyysarvioinnissa huomioidaan lainsäädännöllinen ohjaus, johon kuuluvat lait, asetukset, ohjelmat, ohjeistukset ja kaavat, yhteiskunnallinen merkitys, jota arvotetaan virkistyskäyttö- ja luontoarvojen sekä vaikutusten kokijoiden lukumäärän ja ristiriitojen mahdollisuuden mukaan, sekä kohteen alttius muutoksille, jossa huomioidaan kohteen kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos (Marttunen ym., 2015).

Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Muutoksen voimakkuudessa ja suunnassa arvioidaan raja- ja ohjearvot, muutoksen vakavuus sekä muutoksen oleellisuus. Muutoksen alueellisessa laajuusarvioinnissa huomioidaan maantieteellinen muutosalue sekä muutoksen kestoon liittyen muutoksen palautuvuus, ajoitus ja säännöllisyys. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokittelu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8-1–Taulukko 8-6).



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

7.5.2024

Taulukko 8-2 Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

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

Taulukko 8-3 Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

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

7.5.2024

Taulukko 8-4 Muutoksen suuruusluokkien yleispiirteiset kuvaukset.

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

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

7.5.2024

Taulukko 8-5 Merkittävyyden luokittelu 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	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
Kohtalainen herkkyys	Merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
Suuri herkkyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
Erittäin suuri herkkyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Taulukko 8-6 Merkittävyyden luokittelu YVA-menettelyssä.

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

8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtoilla 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

7.5.2024

perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 8-6). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

OSA 2

Suunnitelma vaikutusten arvioinnista

9 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

9.1 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

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 kestäväää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Tämän kaavan suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

9.2 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat

9.2.1 Maakuntakaavat

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

Voimassa olevat maakuntakaavat

Etelä-Pohjanmaalla ovat voimassa seuraavat maakuntakaavat:

1. Kokonaismaakuntakaava (2006), jossa on kuvattu alueidenkäytön ja aluerakenteen kehittämisen pääperiaatteet ohjeeksi yksityiskohtaisemmalle suunnittelu- ja kehittämistyölle.
2. Vaihemaakuntakaava I (2016), joka täydentää maakuntakaavoja osoittamalla 23 tuulivoimaloiden aluetta, voimajohtoverkoston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän alueen
3. Vaihemaakuntakaava II (2016, muutos 2020), joka koskee kauppaa, liikennettä ja keskustatoimintoja
4. Vaihemaakuntakaava III (2021), jonka teemoja ovat turvetuotanto, suoluonnon suojelu, puolustusvoimien alueet, bioenergia- ja biolaitokset ja energiapuun terminaalit

Taulukko 9-1. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoissa hankealueelle osoitetut kaavamerkinnot ja niiden kuvaukset sekä hankkeeseen liittyvät suunnittelumääräykset (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024).

Symboli	Kaavamerkintä	Kaavamääräys	Etäisyys hankkeesta
	Maa-aineisten ottamisalue	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät soran ja hiekan ottamisalueet.	Tuotantoalueen keskellä
	Pohjavesialue	Merkintä osoittaa pohjavesialuetta, jolla osoitetaan määrällisesti ja laadullisesti myös tulevien sukupolvien pohjaveden tarve.	Tuotantoalueen etelä- ja kaakkoisosassa sekä sähkönsiirto-reittien VEB ja VEC kohdalla
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luontomatkailu)	Merkinnällä osoitetaan laaja-alaiset luontoalueet, jotka muodostavat pohjan alueen luontomatkailun kehittämisessä.	Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien alueella
	Tuulivoimaloiden alue	Merkinnällä osoitetaan tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet (1, Mustaisneva). MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus	Tuotantoalueen pohjoisosassa

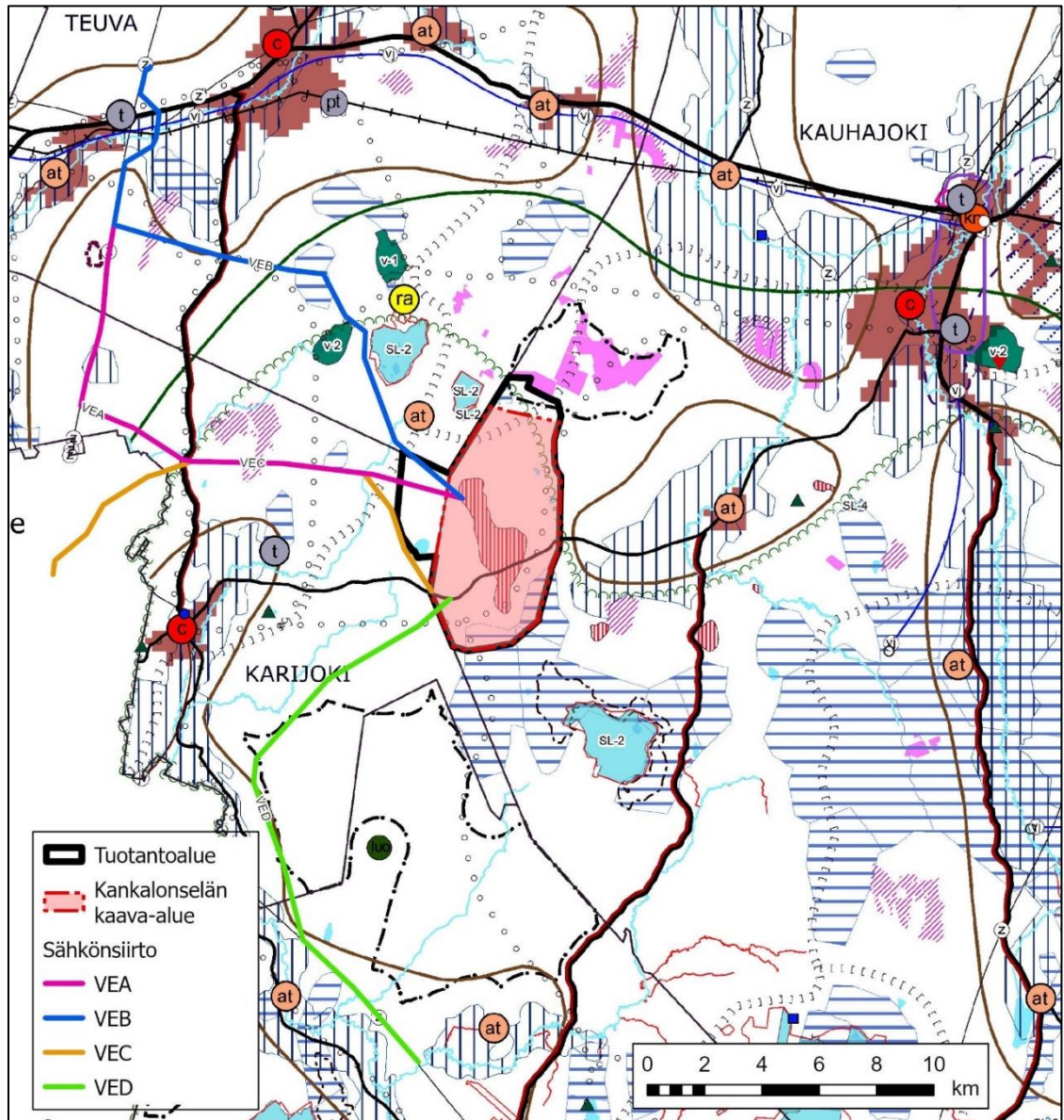
7.5.2024

Symboli	Kaavamerkintä	Kaavamääräys	Etäisyys hankkeesta
		ei ole voimassa tuulivoimaloiden alueilla.	
		Suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoimaloiden alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, kulttuuri- ja luonnonmaisemaan sekä pohjaveteen kohdistuviin vaikutuksiin.	
	Ohjeellinen ulkoilureitti	Yleisen ulkoilutoiminnan kannalta tärkeä ulkoilun runkoreitti (Peurajärvi-Sotka)	Tuotantoalueen lounaisosasta sen länsiosaan
	Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti	Merkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluva yleiseen käyttöön kehitettävä moottorikelkkailureitti (Pirttikangas-Sotka-Luovankylä).	Tuotantoalueen koillisosassa
	Seututie	Merkinnällä osoitetaan seututiet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarve-suuntiinsa ja kytkevät merkittävimmät muut liikennettä synnyttävät kohteet ylempiluokkaiseen verkkoon. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	Tuotantoalueen eteläosan poikki itälänsisuuntaisesti
	Turvetuotantoalue	Merkinnällä osoitetaan toiminnassa olevia turvetuotantoalueita tai alueita, joilla on voimassa oleva lainvoimainen ympäristölupa turvetuotanto.	Tuotantoalueen pohjoispuolella
	Luonnonsuojelualue (SL-2, soidensuojelun perusohjelma)	Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia, luonnonsuojelulain nojalla perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja, alueita. Suojelualueet pitävät sisällään luonnonsuojelualueet sekä valtioneuvoston hyväksymät suojeluohjelmat ja -päätökset,	Tuotantoalueen luoteispuolelle noin 0,5 km etäisyydelle sekä sähkönsiirtoreitin VEB vieressä

7.5.2024

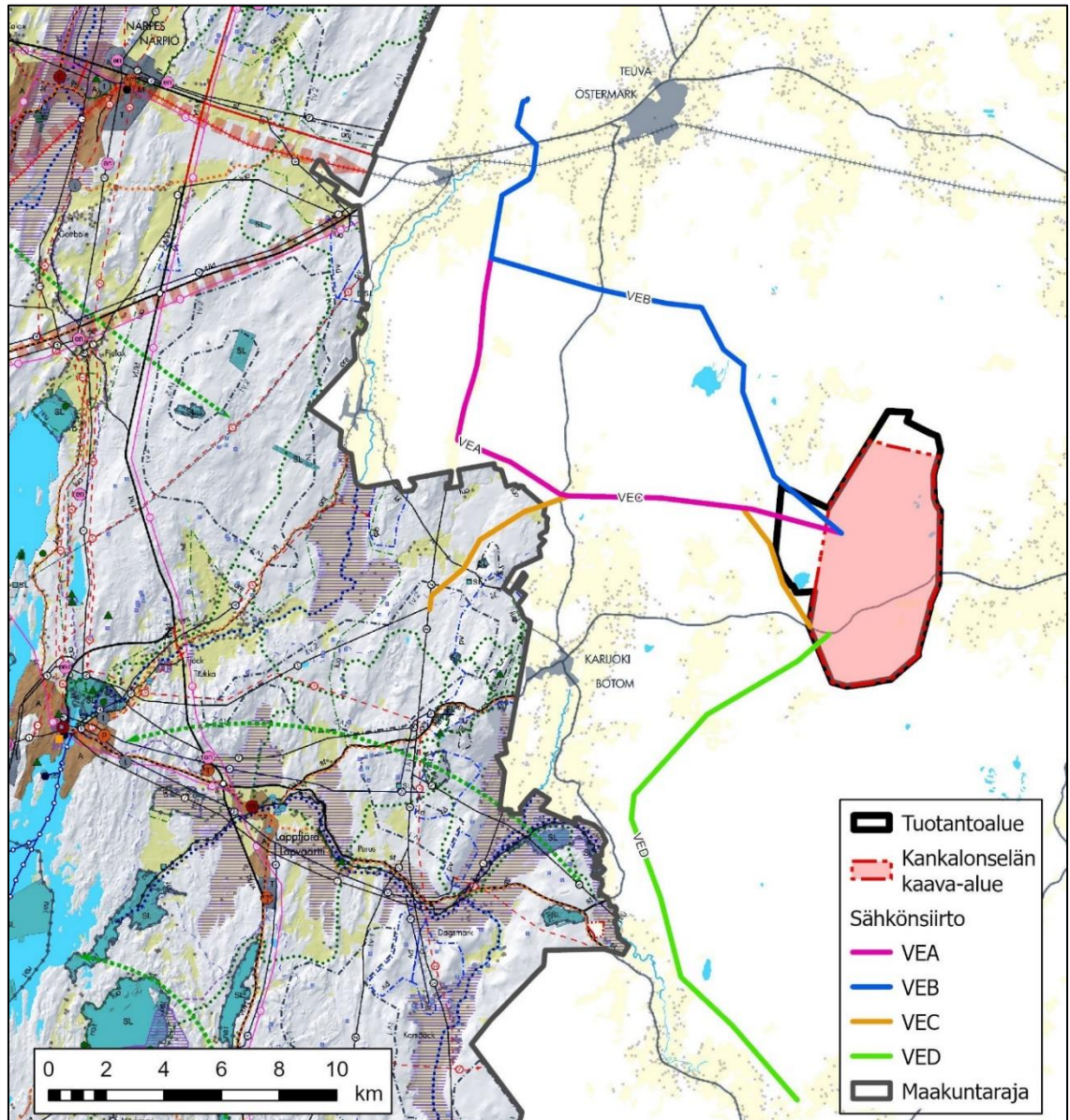
Symboli	Kaavamerkintä	Kaavamääräys	Etäisyys hankkeesta
		jotka on mainittu luonnonsuojelulain 77 §:ssä.	
	Virkistysalue (V-2)	Merkinnällä on osoitettu ne alueet, jotka kokonsa ja alueen luonteen ja tämänhetkisen käyttönsä mukaan soveltuvat tällaisiksi alueiksi. Alueet on tarkoitettu yleiseen ja vapaaseen liikkumiseen ja joihin ei pääsääntöisesti suunnata rakentamista, joka palvelisi tehokasta virkistys- tai matkailutoimintaa, kuten on virkistysaluemerkinnän / V-1 ja virkistys- / matkailukohdemerkinnän ollessa kyseessä.	Tuotantoalueen luoteispuolella noin 6 km etäisyydellä sekä sähkönsiirtoreitin VEB vieressä
	Kylätaajama	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 läheisyyteen tulee tarkastella c-merkinnän yhteydessä osana keskusta-alueiden muodostamaa kokonaisuutta.	Tuotantoalueen luoteispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sekä sähkönsiirtoreitin VEB vieressä (Luovankylä).
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Osa-aluemerkinnällä on osoitettu Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet. Rajauksia voidaan tarkentaa yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä.	Tuotantoalueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sekä sähkönsiirtoreitin VED länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä
	Turvetuotantoon soveltuva alue	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.	Sähkönsiirtoreittien VEC ja VEB kohdalla
	Teollisuus- ja varastoalue	Merkintä osoittaa maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- tai varastotoimintojen alueet. Teollisuus- ja varastoalue -merkinnän keskeiset perusteet ovat olleet alueen maakunnallinen merkittävyys ja alueen kehitysmahdollisuudet.	Tuotantoalueen länsipuolella noin 5 km etäisyydellä

7.5.2024



Kuva 9-1. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä (Etelä-Pohjanman liitto, 2024), jonka päälle on merkitty tuotantoalue mustalla rajauksella ja Kankalonselän kaavoitettava alue punaisella rajauksella sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit.

7.5.2024



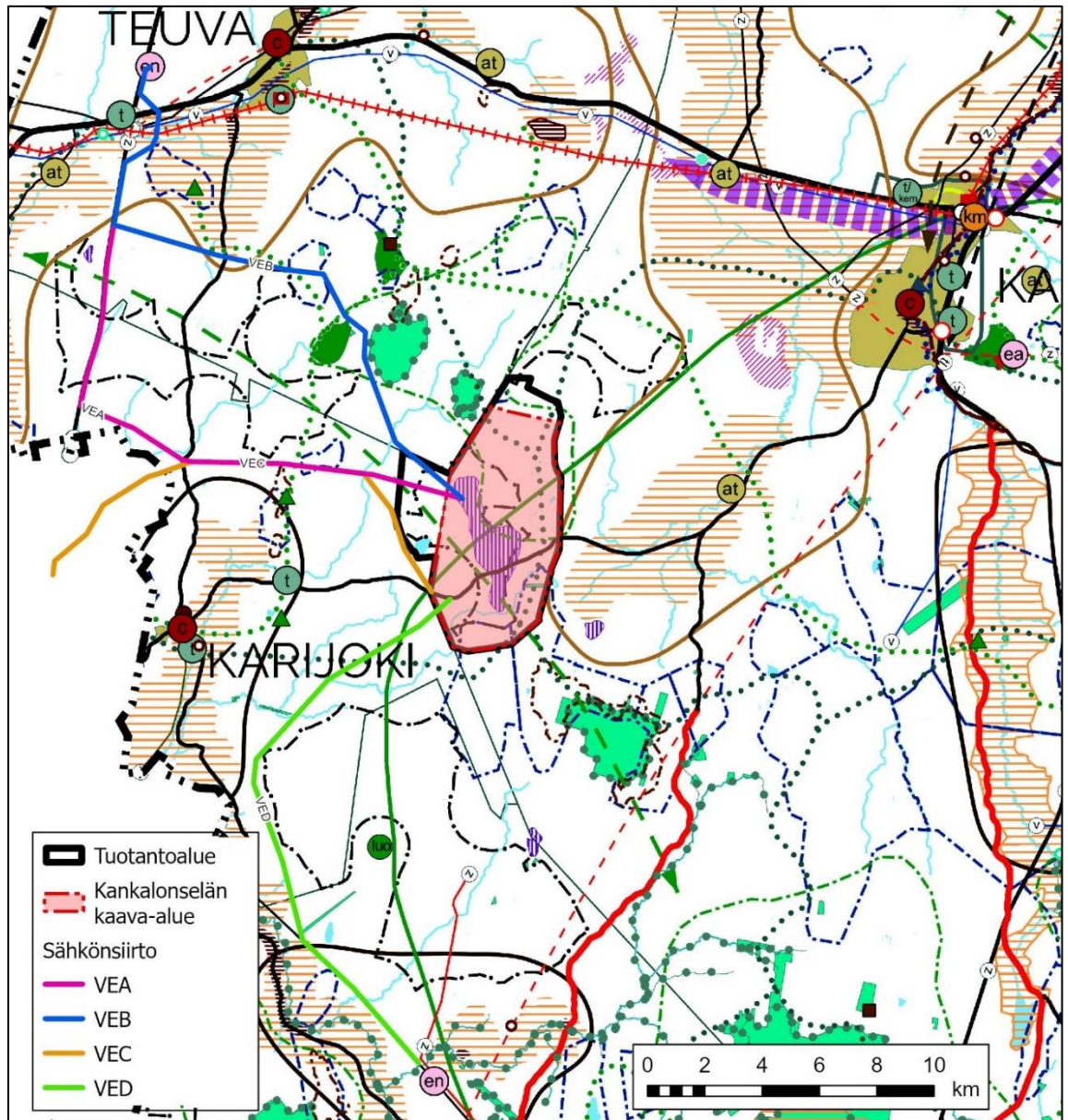
Kuva 9-2. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040 (Pohjanmaan liitto, 2024), jonka päälle on merkitty tuotantoalue mustalla rajauksella ja Kankalonselän kaavoitettava alue punaisella rajauksella sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit.

Pohjanmaan maakunta sijoittuu lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle Kankalonselän kaava-alueen länsipuolelle. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto C sijoittuu Pohjanmaalle Kristiinankaupungin alueelle noin viiden kilometrin matkan yhtyen sähköasemaan. Pohjanmaan alueella on voimassa maakuntakaava 2040 (lainvoimainen 8.1.2022), jossa sähkönsiirtoreitin läheisyyteen on osoitettu luonnonsuojelualue (SL) ja arvokas geologinen muodostuma (ge). Lisäksi reitti sijoittuu laajalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle (luo-alue), jolla on osoitettu valtakunnallisesti merkittävä linnustoalue (FINIBA).

7.5.2024

Vireillä olevat maakuntakaavat

Vireillä on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatiminen, joka on kaavaehdotusvaiheessa. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 sisältää kaikki alueidenkäytön teemat eli aluerakenteen, liikenteen ja teknisen huollon verkostojen, viherrakenteen, luonnonvarojen, energiatuotannon ja kulttuuriympäristöjen teemat sekä alueelliset kehittämisperiaatteet.



Kuva 9-3. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n ehdotuksesta (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024), jonka päälle on merkitty Kankalonselän tuulivoimahankkeen tuulivoimala-alue mustalla rajauksella ja Kankalonselän kaavoitettava alue punaisella rajauksella sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit.

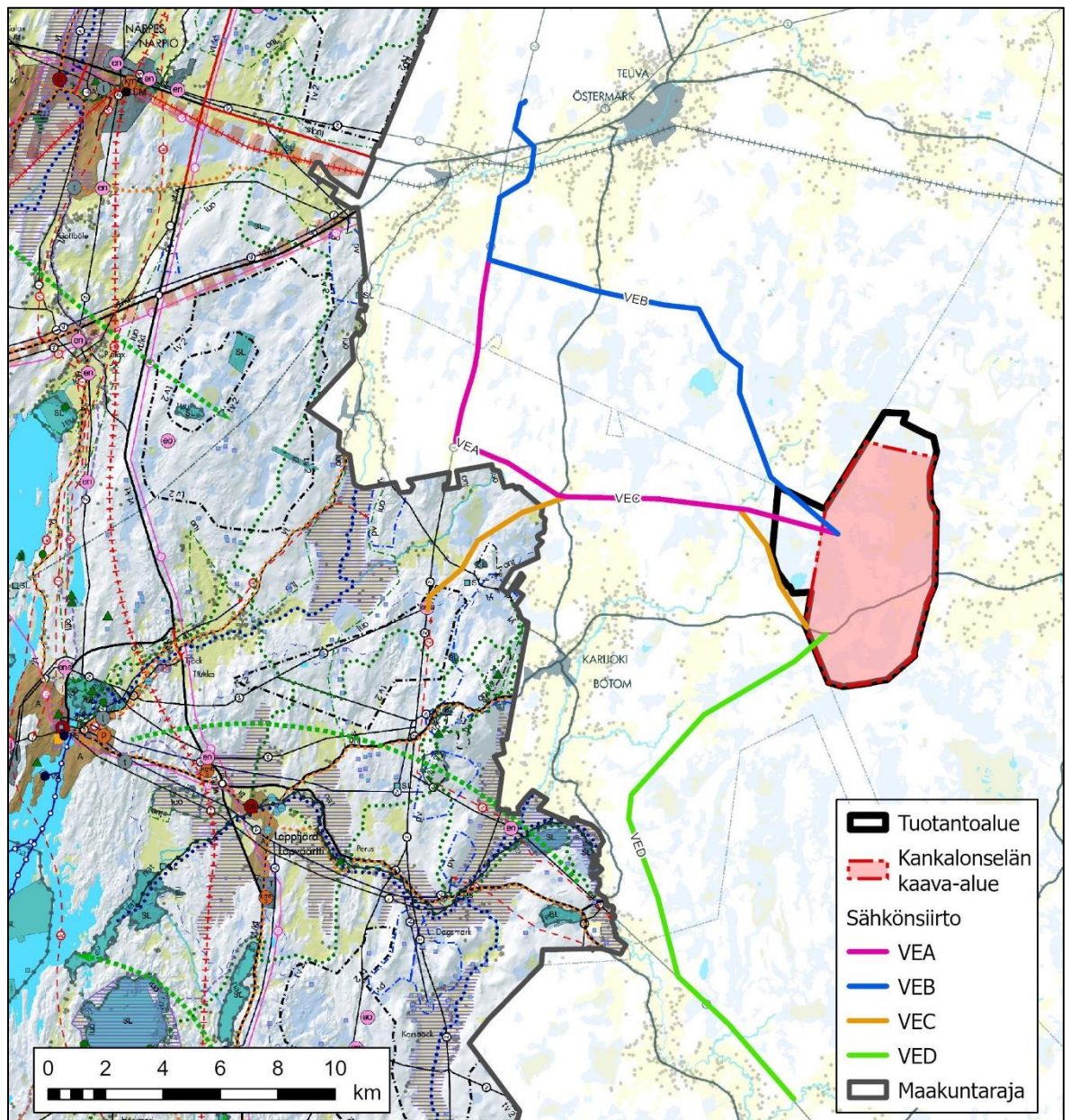
Erona Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 merkintöihin on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotukseen on lisätty kolme uutta tuulivoimaloiden aluetta, joista yksi sijoittuu Kankalonselän tuotantoalueen keskelle. Lisäksi tuotantoalueen pohjoisosaan on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (luo-alue) sekä lounaisosan poikki on osoitettu viheryhteystarve, jonka merkintä on yleispiirteinen eikä osoita tarkkaa sijaintia tai yhteyden leveyttä maastossa. Lisäksi tuotantoalueen eteläosa sijoittuu maakuntakaavassa 2050 osoitetulle laajalle matkailun ja virkistyskehtämisen kehittämisvyöhykkeelle.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa ei ole osoitettu tuotantoalueelle sijoittuvaa moottorikelkkailun runkoreittiä eikä turvetuotantoon soveltuvia alueita.

Sähkönsiirtoreittien osalta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa on voimassa olevista maakuntakaavoista poiketen osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv) reittien VEA ja VEB väliselle alueelle. Reitti VEA myös sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen sijoittuvalla osuudellaan tv-alueen keskelle. Maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa on myös osoitettu muuntamoiden alueet (en, energiahuollon alue) olemassa olevalle voimajohdolle kohtiin, joihin päättyvät sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sekä VED.

Lisäksi Pohjanmaan liitto on aloittanut Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen vuonna 2020. Maakuntakaavan 2050 ehdotus on viranomaisten lausunnoilla 19.4.2024 asti. Kaava on tarkoitus hyväksyä vuoden 2024 lopulla, jolloin se korvaa voimassa olevan Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa on osoitettu suurmuuntoasema (en-s, Tuovilan muuntoasema) kohtaan, johon sähkönsiirtoreitti VEC päättyy.

7.5.2024



Kuva 9-4. Ote Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksesta (24.4.2023) (Pohjanmaan liitto, 2024), jonka päälle on merkitty tuotantoalue mustalla rajauksella ja Kankalonselän kaavoitettava alue punaisella rajauksella sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit.

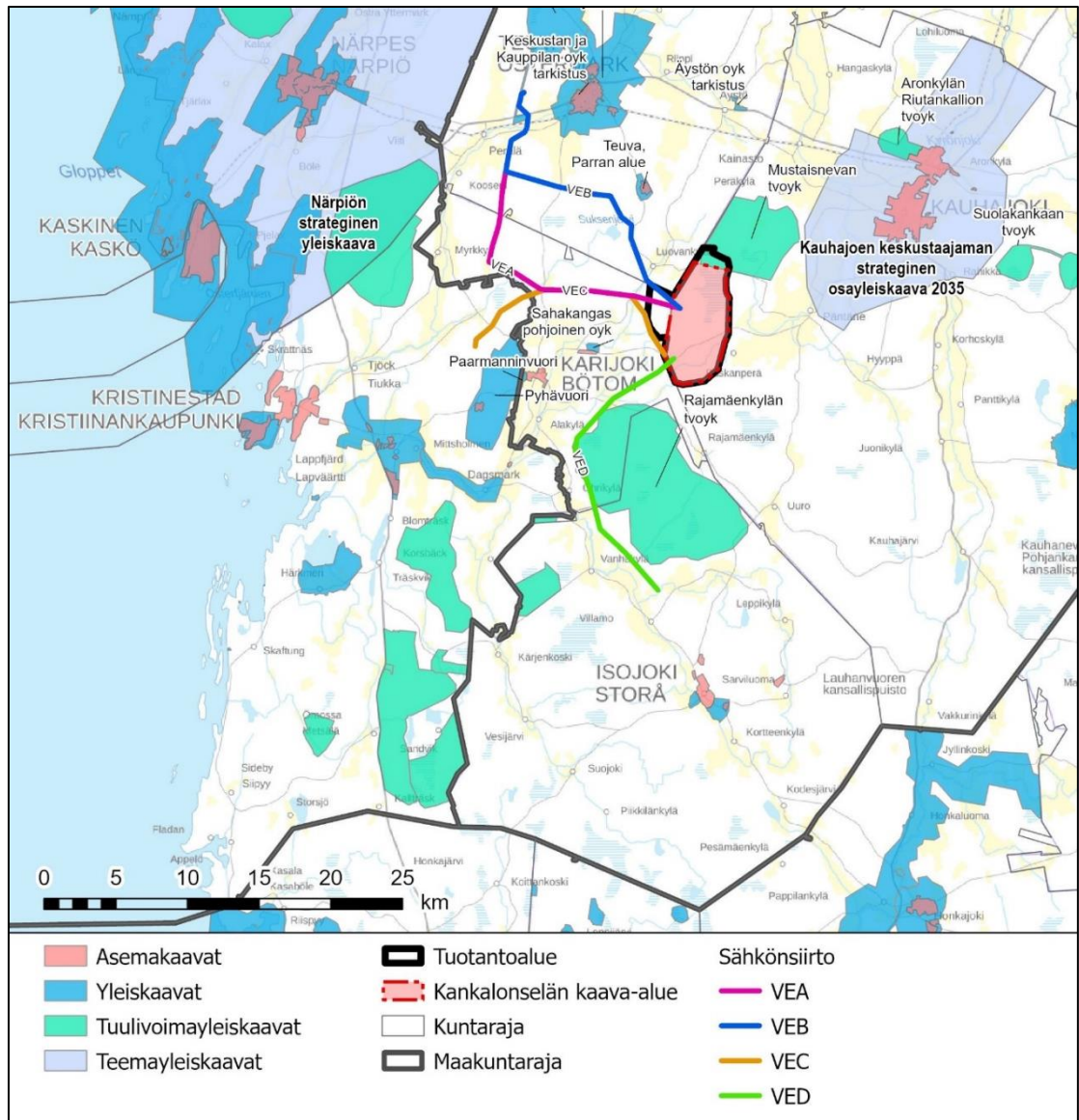
9.2.2 Yleis- ja asemakaavat

Voimassa olevat yleiskaavat

Kankalonselän tuotantoalueella ei ole voimassa yleiskaavoja, asemakaavoja eikä rantakaavoja, lukuun ottamatta tuotantoalueen pohjoisosaa ulottuvaa

7.5.2024

Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaavaa. Yleiskaava- ja asemakaava-alueet Kankalonselän hankkeen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9-5).



Kuva 9-5. Yleiskaava-alueet, tuulivoimaosayleiskaava-alueet (tvojy) (SYKE, 2023b) ja asemakaavoitetut alueet (SYKE, 2023) Kankalonselän kaava-alueen ympäristössä. Karttaan on merkitty YV:n tuotantoalueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien lisäksi Kankalonselän kaavoitettava alue.

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

7.5.2024

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

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

9.3 Olemassa oleva maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

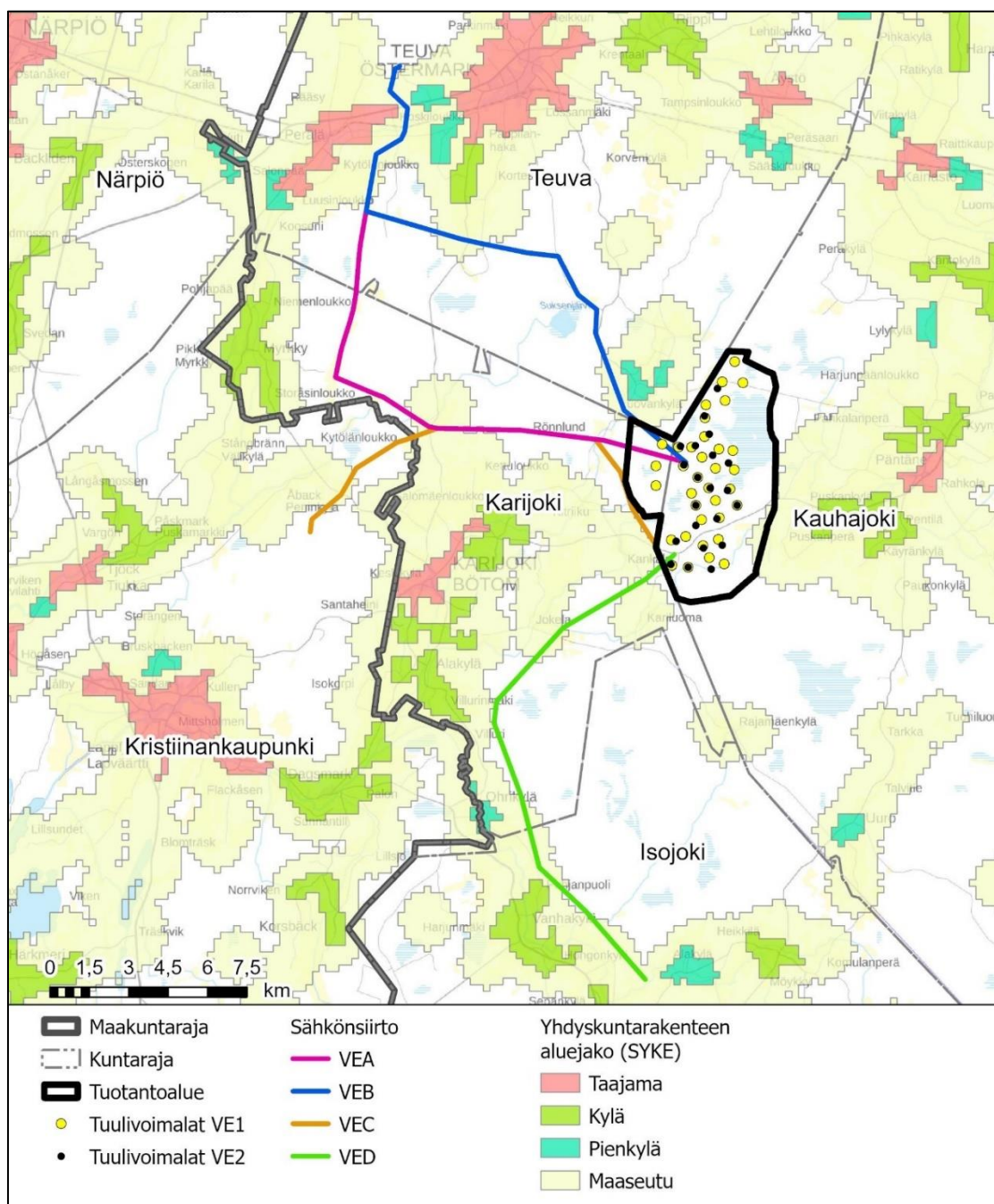
Hankkeen tuotantoalue sijoittuu Kauhajoen kaupungin ja Karijoen kunnan alueelle rajautuen luoteessa Teuvan kunnanajaan. Kauhajoen keskusta sijoittuu noin 13 kilometriä koilliseen ja Karijoen taajama noin yhdeksän kilometriä länteen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Teuvan kunnan keskus sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoaluetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Karijoen taajaman liepeillä Ylikylän alueella lännessä, Teuvan Luovankylän alueella luoteessa sekä idässä Pöntäneen ja Puskankylän alueella Kauhajoella. Tuotantoalueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu merkittäviä yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita.

Yhdyskuntarakenteen aluejako on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-6). Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu ihmisiä ja yhteiskuntaa käsittelevässä luvussa 24.

Tuotantoalue on metsä- ja suovaltaista aluetta, jossa paikoin on myös vähäpuustoista aluetta sekä maaseutualueita. Tuotantoalue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä. Tuotantoalueen pohjoisrajalle sijoittuu Mustaisnevan turvetuotantoalue, jonka yhteydessä sijaitsee tuotannossa olevia tuulivoimaloita ja jolle on suunnitteilla myös aurinkovoimaa.

Hankkeen sähkönsiirron ilmajohtona toteutettavat reittivaihtoehdot sijoittuvat asutuskeskittymien ulkopuolelle ja osin olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen. Sähkönsiirtoreittien kohdalla päämaankäyttömuoto on metsätalous.

7.5.2024



Kuva 9-6. Yhdyskuntarakenteen luokat eli taajamien ja kylien sijainnit hankealueen ympäristössä (SYKE, YKR 2021).

9.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

9.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Voimaloita ei aidata eikä tuulipuiston alueella liikkumista rajoiteta rakentamisaikaa lukuun ottamatta. Nykyisen kaltainen maankäyttö (mm. metsästys ja marjastus) voi

jatkua suurimmalla osalla alueesta. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla kuitenkin voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen.

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

9.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta maankäytön asiantuntija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sanallisena asiantuntija-arviona Imperia-menetelmää hyödyntäen. Työssä arvioidaan vaikutukset kuntakaavoihin ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeesta ja liityntäjohtosta johtuen. Vaikutuksia tutkitaan myös maankäytön pinta-alojen muutosten kautta.

9.4.3 Yhteisvaikutukset

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

Vaikutusten arviointi, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne:

- Lähtötietoina tiedot alueen kaavoituksesta ja olemassa olevista maankäyttötavoista ja asutuksesta sekä Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot.
- Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen kaavanmukaisuutta ja sudetta olemassa olevaan maankäyttöön.
- Vaikutuksia tutkitaan myös maankäytön pinta-alojen muutosten kautta.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maankäytön asiantuntijan sanallisena arviona, jota tarkennetaan taulukkomuotoisena ja tarpeen mukaan kartoilla.

10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

10.1 Luonnonvarat nykytilassa

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

Kankalonselän tuotantoalue on pääosin avosuota, havumetsää sekä paikoitellen sekametsää ja vähäpuustoista aluetta. Hankkeen alustavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin ojitetulle havumetsäalueelle. Reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Alueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät, turvevarannot sekä maa-ainesvarat sekä viljelyalueet. Muita alueen luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat sekä riista ja kalasto.

Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu Mustaisnevan turvetuotantoalue ja luoteisrajalle Isonnevan turvetuotantoalue. Lisäksi tuotantoalueesta pohjoiseen sijoittuu useita muita pienempiä turvealueita.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia eikä alueella ole kaivostoimintaa.

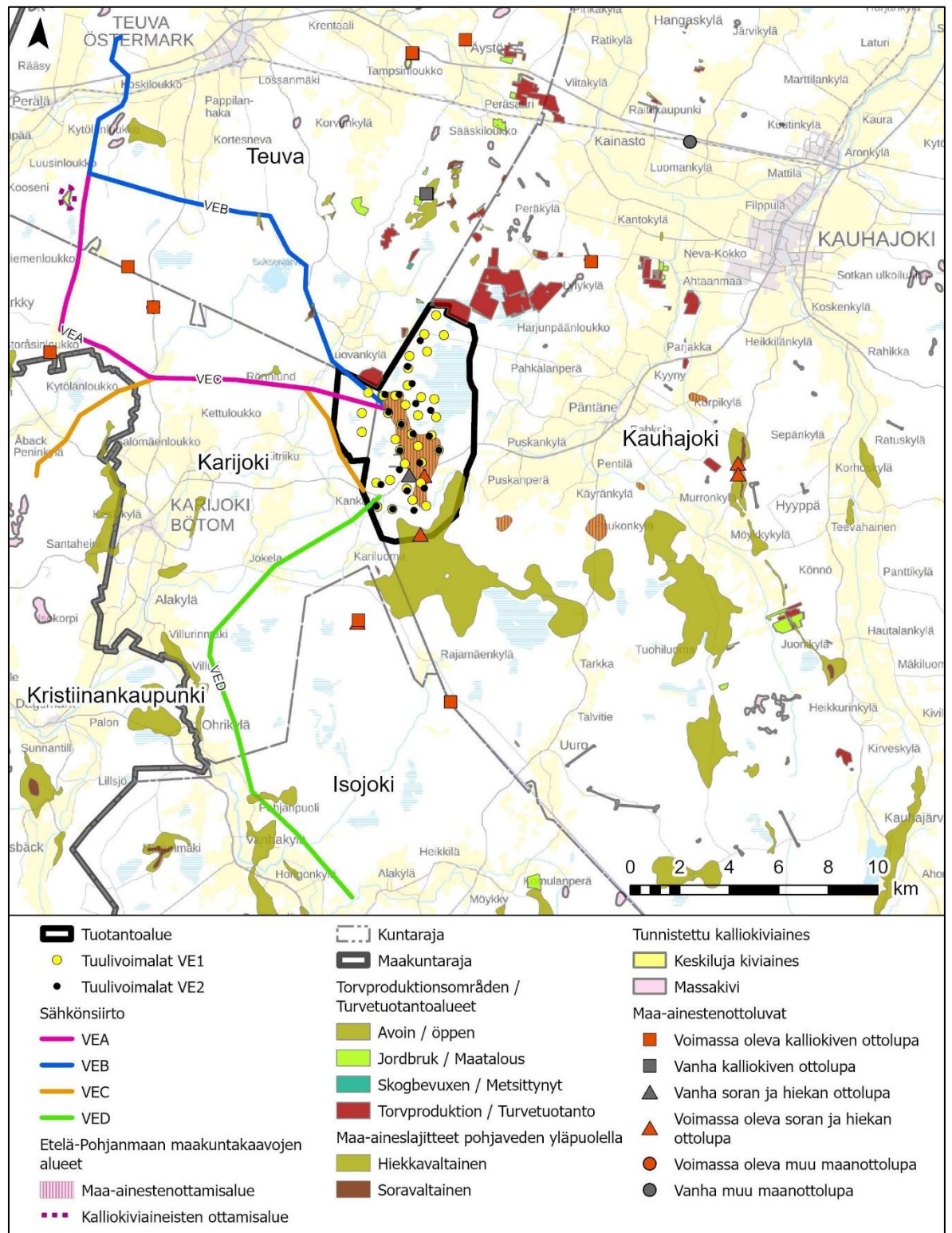
Kankalonselän tuotantoalueen keskelle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassakin osoitettu maa-aineisten ottoon soveltuva alue, josta on tunnistettu pohjaveden yläpuolista hiekkavaltaista maa-aineslajitetta (SYKE, 2024a). Alueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa (lupatunnus 4550) soralle ja hiekalle, joka on voimassa vuoteen 2028 asti sekä kaksi vanhaa maanottolupaa soralle ja hiekalle (SYKE, 2024a).

Myös tuotantoalueen eteläosaan sijoittuu hiekkavaltaista maalajitetta pohjavesialueella, jossa on voimassa oleva maanottolupa (lupatunnus 4670) soran ja hiekan ottoon. Lisäksi alueella on useita vanhoja maanottolupia.

Muut lähimmät soran ja hiekan voimassa olevat maanottoluvat sijoittuvat Saarenkankaan alueelle tuotantoalueen lounaispuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle ja Harrinkankaalle tuotantoalueen itäpuolelle noin 11 kilometrin etäisyydelle. Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen maanottolupa sijoittuu myös Saarenkankaan alueelle ja toiseksi lähin Rajamäenkylän alueelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen eteläpuolelle.

Hankkeen rakentamisen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta tai lähelle sijoittuvalta olemassa olevalta maa-ainestenottoalueelta.

7.5.2024



Kuva 10-1. Tuotantoalueen ympäristöön sijoittuvat maanottoalueet ja maanottoluvat sekä tunnistetut turvetuotantoalueet, kalliokiviaineiden alueet ja pohjaveden yläpuoliset hiekka- ja sora-alueet.

10.2 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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. Vaikutukset ilmenevät tuulivoimaloiden tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä.

Maa-ainesten otto vaikuttaa paikallisesti maaperään. Jos alueelta louhitaan kiveä ja sitä on tarkoitus käyttää alueella rakentamiseen, on kiven arseenipitoisuus hyvä analysoida. Arseenipitoinen murske voi rapautuessa aiheuttaa ylimääräistä arseenikuormitusta alueella, jolloin kuormitus kohdistuisi lähinnä ympäröiviin pintavesiin.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta tai lähelle sijoittuvalta maa-ainestenottoalueelta kalliokiviaineksena, joka myös murskataan maanotto paikalla. Rakentamisessa käytettävä betoni on tarkoitus valmistaa hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Lisäksi tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaatii erilaisia raaka-aineita kuten rautaa ja terästä sekä betonia tuulivoimaloiden tuottamiseen. Hankkeen toteuttaminen vaatii myös tuotettua energiaa. Käytöstä poistettavien tuulivoimaloiden lähes kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaaleista suurin osa saadaan uusiokäyttöön.

Energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden säästymiseen liittyvien vaikutuksen alue on koko maapallo. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoja sekä SYKE:n ja GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua (gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri).

Arvioinnissa ei oteta suoranaisesti kantaa siihen, mistä maa-ainekset tuotantoalueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Kuitenkin vaikutusten lieventämisen osalta kuvataan paikallisten maiden hyödyntämisen vaikutukset esimerkiksi ilmastopäästöihin. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen tietoa hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvista maa-ainestenottoluvista. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja.

7.5.2024

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Sähkön siirron vaikutukset riippuvat pääosin siitä, millä tavalla sähkön siirto toteutetaan. Hankkeessa suunnittelut sähkön siirtoreitit toteutetaan alustavasti ilmajohtoina, jolloin sähkön siirron vaikutukset arvioidaan laskemalla ilmajohdon maastokäytävän osalta raivattavan metsäala pinta-ala.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvien osien Imperia-menetelmää.

10.2.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeen tuulivoimaloiden tuotantoalueen ja ulkoisen sähkön siirron vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuutena ympäröivien hankkeiden kanssa alueen ja seudun resurssiomavaraisuuden näkökulmasta metsätalouden ja muiden luonnonvarojen riittävyyden osalta.

Vaikutusten arviointi, luonnonvarojen hyödyntäminen:

- Lähtötietoina tiedot alueen luonnonvaroista ja niiden käyttömuodoista
- Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankealueen luonnonvarojen käytön ja laajuuden mahdollisia muutoksia.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maankäytön asiantuntijan sanallisena arviona.

11 Ilmasto ja ilman laatu

11.1 Nykytilanne

Kauhajoki sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakunnassa. Ilmastollisesti Etelä-Pohjanmaan maakunnan länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka erottaa itäosan pohjoisboreaaliseen alueesta. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Pohjanmaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9–5,2 °C verrattuna ajanjaksoon 1981–2010, jolle ilmastomuutosarviot on laskettu maakuntatasolla. Lämpenemisen määrä riippuu maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä tulevana vuosina. Ilmasto on jo lämmennyt alueella: jakso 1991–2020 oli noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981–2010. (Ilmasto-opas, 2022.) Ilmastomuutoksen eteneminen saattaa aiheuttaa muutoksia sääilmiöiden esiintymiseen ja intensiteettiin, millä on vaikutuksia myös tuulivoiman tuotantoon ja huollon tarpeeseen.

Ilmanlaatua alueella selvitetään jatkuvatoimisilla mittauksilla Seinäjoen Vapaudentien varrella, jonka lisäksi Seinäjoen ympäristönsuojelu selvittää ilmanlaatua erilaisilla selvityksillä yhteistyötahojensa kanssa. Viiden vuoden välein teetetään bioindikaattoritutkimus. Seinäjoen seudun viimeisin bioindikaattoritutkimus on laadittu vuonna 2022. Selvitykseen osallistui yhteensä 17 kuntaa, Kauhajoki mukaan lukien. Tutkimuksen mukaan Etelä-Pohjanmaalla yksi suurimmista yksittäisistä päästölähteistä on liikenne. Suurimpia liikenteestä aiheutuvia päästöjä ovat typen oksidit, hiilivedyt, hiilimonoksidi ja hiukkaset. Ilmanlaatuindeksi määräytyy typpioksidin ja hiukkasten mittaustuloksista. Seinäjoen ilmanlaadun indeksiarvo oli vuonna 2021 edellisvuosien tapaan pääsääntöisesti (88 %) hyvällä tasolla. (Eurofins Ahma Oy, 2022.)

Ilmastoon liittyvät tavoitteet on kuvattu luvussa 1.1.2

11.2 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

11.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman elinkaaristen kasvihuonekaasupäästöjen on tutkimuskirjallisuudessa arvioitu olevan noin 5,1–31 kg CO₂-ekv/MWh (Lo Vullo ym. 2017, Schlömer ym. 2014, Razdan & Garrett 2018, Mali & Garrett 2023, Li ym. 2022). Päästöt syntyvät tuulivoiman rakentamisen ja kokoamisen, kuljetusten ja huollon sekä käytön aiheuttamista päästöistä. Vaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria.

Elinkaaren ensimmäiseen vaiheeseen, rakentamiseen, liittyvät päästöt muodostuvat materiaalien tuottamisesta, maaperän muokkaamisesta ja teiden rakentamisesta (maaperän ja kasvillisuuden hiilinielut ja varastot) sekä rakentamiseen liittyvästä työmaatoiminnasta ja kuljetuksista.

Käytön ja huollon aikaisista ilmastovaikutuksista valtaosan muodostavat osien vaihdot ja kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus (Li ym. 2022). Nämä vaikutukset todennäköisesti lisääntyvät turbiinin koon kasvaessa (Ren ym. 2021). Tuulivoimalan

7.5.2024

toimintaan kuuluvat myös öljyn ja suodattimien vaihto sekä kuluneiden osien (esim. vaihteiston) kunnostus ja vaihto tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Tuulivoimalat itsessään voivat vähentää tuulen nopeuksia ja vaikuttaa paikallis- ja myötätuulen lämpötilaan, kosteuteen, lämmönsiirtoon, virtaukseen ja muihin sääolosuhteisiin (Rajewski ym. 2014, Roy ja Traiteur 2010, Smith ym. 2013). Tuulivoimala-alueet voivat aiheuttaa paikallisesti tietyn asteisen lämpenemisen yöllä, koska tuuliturbiinien roottorit tehostavat pystysuuntaista ilman sekoittumista, häiritsevät pinnan inversiokerrosta ja siirtävät lämpenevää ilmaa pintaan yöaikaan (Harris ym. 2014, Zhou ym. 2013). Tuloksia vahvistavat myös muut tutkimukset (Slawsky ym. 2015, Walsh-Thomas ym. 2012, Xia ym. 2016).

Purun aikaiset päästöt vastaavat suurelta osin rakentamisen päästöjä ilman materiaalien tuottamista. Kokonaisuutena negatiiviset vaikutukset ovat verrattain pieniä suhteessa ennalta tiedettyihin rakentamisen ja purun aikaisiin päästöihin, sekä tuulivoiman tuottamiin positiivisiin ilmastovaikutuksiin. Käytön aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen on arvioitu olevan noin 0,2–0,3 kg CO₂-ekv/MWh (Razdan & Garrett 2018, Mali & Garrett 2023).

Kokonaisuutena tuulivoimatuotannon on todettu johtavan selviin hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjen vähenemiseen elinkaarensa aikana (Li ym. 2018, 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).

Ilmanlaatuun syntyy lähinnä paikallisia vaikutuksia hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneneiden päästöistä sekä pölyämisen kautta. Tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat hyvin samankaltaiset tuulivoimala-alueen päästöjen kanssa. Rakentaminen poistaa hiilinieluja ja -varastoja, ja rakentamiseen tarvittavat raaka-aineet ja kuljetukset aiheuttavat päästöjä.

Liityntäjohtojen käyttöikää pidentämällä voidaan pienentää niiden elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan sähkön siirtomääriä. Kankalonselän tuulivoimahankkeen sähkönsiirto on arvioitu toteutettavan ilmajohtojen avulla, ja ne sijoittuvat osittain olemassa olevien ilmajohtojen rinnalle maalais- ja metsävaltaiseen maisemaan. Osittainen sijoittautuminen olemassa olevien ilmajohtojen rinnalle vähentää hankkeen vuoksi uutta raivattavaa maapinta-alaa, ja sen myötä myös ilmastovaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneneiden päästöistä sekä pölyämisen kautta. Myös käytönaikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä kuljetuksiin ja kulkuun alueella.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén, Mela & Saastamoinen, 2021). Ohjeistusta noudattaen, hankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko sen elinkaaren ajalta. Hankkeen vaikutusta ilmastonlämpenemiseen kuvataan niin sanotulla hiilitaselaskennalla, jossa arvioidaan hankkeen aiheuttamat kielteiset sekä myönteiset ilmastovaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutusta aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO₂-ekv.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko sen elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien sekä komponenttien valmistus ja kuljetukset, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä materiaalien ja komponenttien loppukäyttö. Ilmastovaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon päästöt niin tuulivoimaloiden, sähkönsiirron kuin tiestön osalta. Lisäksi tarkastelussa huomioidaan myös hankkeen myötä menetetyt puuston ja metsämaan maaperän hiilivarastot ja -nielut.

Hankkeesta aiheutuu myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuulivoimalla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoimalla oletetaan korvattavan. Suositeltavana näkökulmana on, että tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi Euroopasta Suomeen tuotua sähköä, jolloin hankkeella olisi potentiaalia vähentää ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopassa. Euroopan mittakaavassa syrjäytetyt energianlähteet olisivat pääasiassa hiili, maakaasu sekä ydinvoima.

Myönteisten ilmastovaikutusten suuruutta ei suositella arvioitavan Suomen nykyhetken sähköntuotannon päästökertoimeen tai tuotannon ajankohdalle ennustettavaan keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen. Näissä tarkasteluissa myönteisten ilmastovaikutusten suuruutta aliarvioidaan, sillä tuulivoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä. Tuotannon ajankohdalle ennustettavan keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimen hyödyntämistä ei myöskään pidetä realistisena vaihtoehtona tässä tarkastelussa. Tässä päästökertoimessa oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut, jolloin käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa kyseisen ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu tulevaisuudessa, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa positiiviset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Ilmastovaikutusten arviointi toteutetaan elinkaariarvioinnin periaatteisiin nojautuen. Arvioinnissa keskitytään tunnistamaan merkittävimmät päästötekijät ja hyödynnetään ensisijaisesti suunnitteluvaiheen tietoja. Siltä osin kuin suunnitteluvaiheen määrätietoja ei ole saatavissa, hyödynnetään muun muassa julkaistuja tutkimuksia sekä asiantuntija-arvioita. Käytöstä poiston vaikutusarviointi

7.5.2024

muodostetaan huomioimalla nykyiset kierrätysmenetelmät. Vaikutuksia alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin arvioidaan tekoälypohjaisella kasvumallilla. Mallin aineistona hyödynnetään Suomen Metsäkeskuksen avoimesta metsävaratiedosta saatua laajaa metsikkökuviokohtaista kasvuennustedataa. Mallilla voidaan ennustaa vuotuista perusmetsikkötunnusten kehitystä, biomassaa sekä puuston ja maaperän hiilivarastoja.

Toiminnallisena yksikkönä ilmastovaikutusten arvioinnissa on yhden tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikainen ilmastovaikutus. Ilmastovaikutus voidaan esittää tuloksissa elinkaaren aikana aiheutuneena absoluuttisena kokonaisvaikutuksena (t CO₂-ekv) sekä elinkaaren aikana tuotettuun energiaan suhteutettuna vaikutuksena (g CO₂-ekv/kWh). Ilmastovaikutusten osalta laskennan tuloksia verrataan kansallisiin ja alueellisiin päästöihin sekä peilataan ilmastotavoitteisiin. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan soveltaen Imperia-ohjeistusta ja Ympäristöministeriön julkaisua.

Ilmastovaikutusten ohella arvioidaan hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun rikkidioksidin ja typen oksidien osalta (lähipäästöt). Hankkeen kielteiset vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun arvioidaan kuljetusten osalta. Hankkeen aikaansaamat käytönaikaiset ilmanlaatuun vaikuttavien päästöjen vähenemät arvioidaan käyttäen tietoa eri sähköntuotantomuotojen päästöistä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisen, huollon ja purkamisen vaikutukset eritellään tuulivoimala-alueen laskennoista. Vaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta noudattaen edellä mainittuja aineistoja ja menetelmiä.

11.2.3 Yhteisvaikutukset

Lähialueella on käynnissä useita muita tuulivoimahankkeita. Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet lähialueilla toteutuvat, uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi. Tämä vaikuttaa myönteisesti ilmastovaikutuksiin globaalilla tasolla vähentämällä hiilidioksidipäästöjä sekä paikallisella tasolla parantamalla ilmanlaatua.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana syntyviä kaivuumassoja on teoriassa mahdollista hyödyntää muun muassa liittyvien teiden rakentamisissa. Huoltotoimenpiteiden kuljetuksiin liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä on mahdollista vähentää yhtenäistämällä alueen tuulivoimaloiden huoltoaikatauluja. Yhteisvaikutuksia pyritään arvioimaan skenaariolaskennan avulla.

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

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, ilmasto:

- Lähtötietoina saatavilla olevat materiaalien määrätiedot, puuston tilavuustiedot ja tiedot tuulivoimahankkeen päästöarvoista ja vastaavat päästöarvot muista energiantuotantomuodoista.
- Ilmastovaikutus määritetään elinkaariarvioinnin periaatteiden mukaisesti huomioiden merkittävimmät kasvihuonekaasut sekä vaikutus kasvillisuuden hiilinieluihin ja -varastoon. Hankkeen aiheuttamia ja elinkaaren aikana vältettyjä päästöjä verrataan vaihtoehtoihin energiantuotantomuotoihin vertailevassa arvioinnissa.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristöasiantuntijan sanallisena arviona, jota havainnollistetaan kuvin ja taulukoin.

12 Äänimaisema

12.1 Nykyinen äänimaisema tuotantoalueella

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaisema muodostuu sijaintipaikan olosuhteiden mukaan luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin pääosin totutaan (liikenteen humina, aaltojen kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 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, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotöistä, puunkorjuusta sekä kuljetuksista.

Tuotantoalueelle kantautuu ajoittain läheisen tiestön liikenteen ääniä. Seututie 663 läpäisee tuotantoalueen. Väyläviraston tierekisterin (Väylävirasto, 2023) mukaan em. seututien mukaan liikennemäärä on noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittien äänimaisema koostuu pääsääntöisesti luonnonäänistä ja teiden läheisyydessä liikenteen äänistä. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron reittivaihtoehtoja on neljä. Vaihtoehdossa VEA ja VEB1 sähkönsiirtoreitit kulkevat Kärppiön sähköasemalle.

Vaihtoehdossa VEB sähkönsiirto kulkee Åbackin sähköasemalle ja vaihtoehdossa VED Lähteenkylän sähköasemalle.

Kaikki sähkönsiirtoreitit toteutetaan ilmajohtoina ja ne sijoittuvat osittain olemassa olevien ilmajohtojen rinnalle maalais- ja metsävaltaiseen maisemaan. Mikään sähkönsiirtoreitti ei lävistä tai sivua merkittäviä asuinalueita.

12.2 Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset

12.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrossa käytettävien ilmajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla voi esiintyä ns. koronapurkausilmiötä. Tämä esiintyy sirisevänä äänenä ilmajohtojen läheisyydessä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronapurkauksen aiheuttama ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huuurretta. Ilmiön aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen tuottamiin lyhytaikaisiin ääniin.

12.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Tuulivoimaloiden toiminnan suunnittelualueen ympäristössä (ulkotilat) aiheuttamien meluvaikutusten arviointi perustuu laadittaviin melumallinnuksiin. Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetään uusimpia viranomaisten ohjeita ja huomioidaan tuulivoimameluasetus. Melumallinnukset laaditaan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin (Ympäristöministeriö, 2014). Ohjeen mukaan mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina tulee käyttää alueelle suunnitellun voimalatyypin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla. Mikäli tarkat tyyppitiedot eivät ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja

7.5.2024

mallinnusperusteet kuvataan erityisen tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta tuulivoimalan melupäästöä tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus suoritetaan tanskalaisen EMD International A/S:n tuulivoimamallinnuksiin kehittämän WindPRO -ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen. Mallinnusta tehtäessä ohjelmistoon syötetään ympäristöministeriön (2/2014) ohjeistamat parametrit sekä ISO 9613-2 standardin mukaiset lähtötiedot (Ympäristöministeriö, 2014). Mallinnuksessa lasketaan melun leviäminen vaikutusalueella sekä hankkeesta aiheutuvat melutasot tarkastelluissa pisteissä.

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

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (ns. pienitaajuinen melu, 20–200 Hz) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan. Äänitaso lasketaan lähimmille asuinrakennuksille ja vapaa-ajan rakennuksille niiden ulkopuolelle ja asuinhuoneiden äänitasoja arvioidaan käyttäen sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeiden (DSO1284) mukaista ääneneristävyyttä, että suomalaisessa tutkimuksessa saatuja kansallisia eristävyyssarvoja.

Tuotantoalueen ja sen ympäristön muiden nykyisten melulähteiden ja mahdollisten tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten hankkeiden tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hanke- ja lähialueen tiedossa olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 12-1).

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

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

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (27.8.2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 12-2).

Taulukko 12-2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VnA 27.8.2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L _{Aeq} päivä klo 7–22	L _{Aeq} yö klo 22–7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet*	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

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

Asuinhuoneiden matalatajuisen äänen tasoja verrataan tersseittäin alempana esitetyssä taulukossa (Taulukko 12-3) esitettyihin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

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

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

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

Melumallinnuksista ja vaikutusarvioinnista vastaa Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntija. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

Sähkönsiirto

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

12.2.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän meluvaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan jo lähtötilanteessa ainakin Rajamäenkylän, Mustaisneva-Rojunnevan, Mustaisnevan, Lautamäen sekä Ristiharjunkallion tuulivoimahankkeet. Hankkeiden edistyessä arvioidaan, mallinnetaanko kaikkien yllä olevien hankkeiden meluvaikutukset yhteisvaikutuksissa vai sijoittuuko osa tuotantoalueista niin kauas, että yhteisvaikutuksilla ei arvioida olevan mainittavia vaikutuksia Kankalonselän tuotantoalueen lähialueilla.

Muut toiminnassa olevat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Kankalonselän tuulivoimahankkeesta, ettei lähtökohtaisesti ole tarvetta mallintaa tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksia melun osalta.

Muiden maankäyttöön vaikuttavien ja melua mahdollisesti aiheuttavien hankkeiden osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto ei aiheuta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, melu ja äänimaisema:

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona perustuen selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttaman vaikutuksen arvioimisen pohjaksi laaditaan melumallinnukset.
- Mallinnusten pohjalta tehdään asiantuntija-arvio melun vaikutusten merkittävydestä herkille kohteille.
- Rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään VNp 993/1992 mukaisia melutason ohjearvoja.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina käytetään Vna 27.8.2015 mukaisia ohjearvoja.
- Asuinhuoneiden matalataajuisen äänen tasoja verrataan STM:n asetuksen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijan arviona Imperia-menetelmän pohjalta.

13 Valo-olosuhteet

13.1 Nykyiset valo-olosuhteet tuotantoalueella

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

Sähkönsiirto

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

13.2 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin

13.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta ympäristöön valo-olosuhteiden muutoksia.

13.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama varjovälkkeen vaikutusalue ja -määrä mallinnetaan tuulivoimamallinnukseen käytettävällä WindPRO-ohjelmalla, jossa pohjatietona käytetään paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Varjovälkkeen mallinnus tehdään ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti saksalaista menetelmää (WEA-Schattenwurf-Hinweise) käyttäen, ottaen huomioon lähimmän sääaseman pitkän aikavälin auringonpaistetunnit ja voimaloiden laskennallisen käyntiajan. Laskenta perustuu maksimietäisyyteen, josta

7.5.2024

tarkasteltuna voimalan lapa peittää vähintään 20 % auringon pinta-alasta. Varjovälkettä tarkastellaan likimäärin ihmisen havainnointikorkeudelta.

Laskennoissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija, maastonmuodot sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Tarkasteltavan kohteen maanpinnan korkeuserot saadaan Maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Käyttöaste ja tuulensuunnat lasketaan käyttäen Tuuliatlaksen tietoja. Puustoa ja muuta kasvillisuutta ei huomioida, minkä takia välkettä on paikoittain mallinnuksen osoittamaa vähemmän.

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

Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksella määritetään myös varjon välkkeymisen esiintymisajan kohdat lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa.

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

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen enimmäiskestoista eikä varjovälkkeen muodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on 8 tuntia varjovälkettä vuodessa.

Varjovälkkeen muodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjovälkettä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta ympäristöön valo-olosuhteiden muutoksia.

13.2.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän valo-olosuhteiden yhteisvaikutuksissa huomioidaan jo lähtötilanteessa ainakin Rajamäenkylän, Mustaisneva-Rojunnevan, Mustaisnevan, Lautamäen sekä Ristiharjunkallion tuulivoimahankkeet. Hankkeiden edistyessä arvioidaan, mallinnetaanko kaikkien yllä olevien hankkeiden valo-olosuhteet yhteisvaikutuksissa

7.5.2024

vai sijoittuuko osa tuotantoalueista niin kauas, että yhteisvaikutuksilla ei arvioida olevan mainittavia vaikutuksia Kankalonselän tuotantoalueen lähialueilla.

Muut toiminnassa olevat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Kankalonselän tuulivoimahankkeesta, ettei lähtökohtaisesti ole tarvetta mallintaa tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksia valo-olosuhteiden osalta.

Lentoestevalojen yhteisvaikutuksia arvioidaan osana hankkeen maisemallisia yhteisvaikutuksia.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta yhteisvaikutuksia muiden toimijoiden sähkönsiirtoreittien kanssa varjon välkkymisen osalta.

Vaikutusten arviointi, valo-olosuhteet:

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista sekä tilastotiedot paikallisista olosuhteista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laaditaan varjovälkemallinnukset. Mallinnustuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjovälkkeen muodostumisen kestot tunteina vuodessa.
- Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjovälkkeen muodostumisen merkittävyydestä sekä välkkeen mahdollisesti aiheuttamasta haitasta. Arviossa huomioidaan tarkastelualueella sijaitsevat herkäät kohteet eli loma-asunnot sekä vakituinen asutus.
- Mallinnustuloksia verrataan Ruotsin vastaaviin suosituksiin, koska Suomessa ei ole olemassa virallisia raja-arvoja varjovälkkeelle.
- Lentoestevalojen vaikutuksia arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijan arviona Imperia-menetelmän pohjalta.

14 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemarakennetta ja maisemakuvaa tarkastellaan Kankalonselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä valtakunnallisesta, maakunnallisesta ja paikallisesta näkökulmasta. Vaikka merkittävin muutos maisemassa tapahtuu alueella liikkuvien silmissä ja elinpiirissä, korostaa valtakunnallisten piirteiden huomiointi muutoksen merkittävyyttä. Maiseman paikalliset yleispiirteet on kuvattu luvussa 14.1. Ihmisten elinolosuhteiden muutosta kuvataan lisää luvussa 24 (Ihmiset ja yhteiskunta).

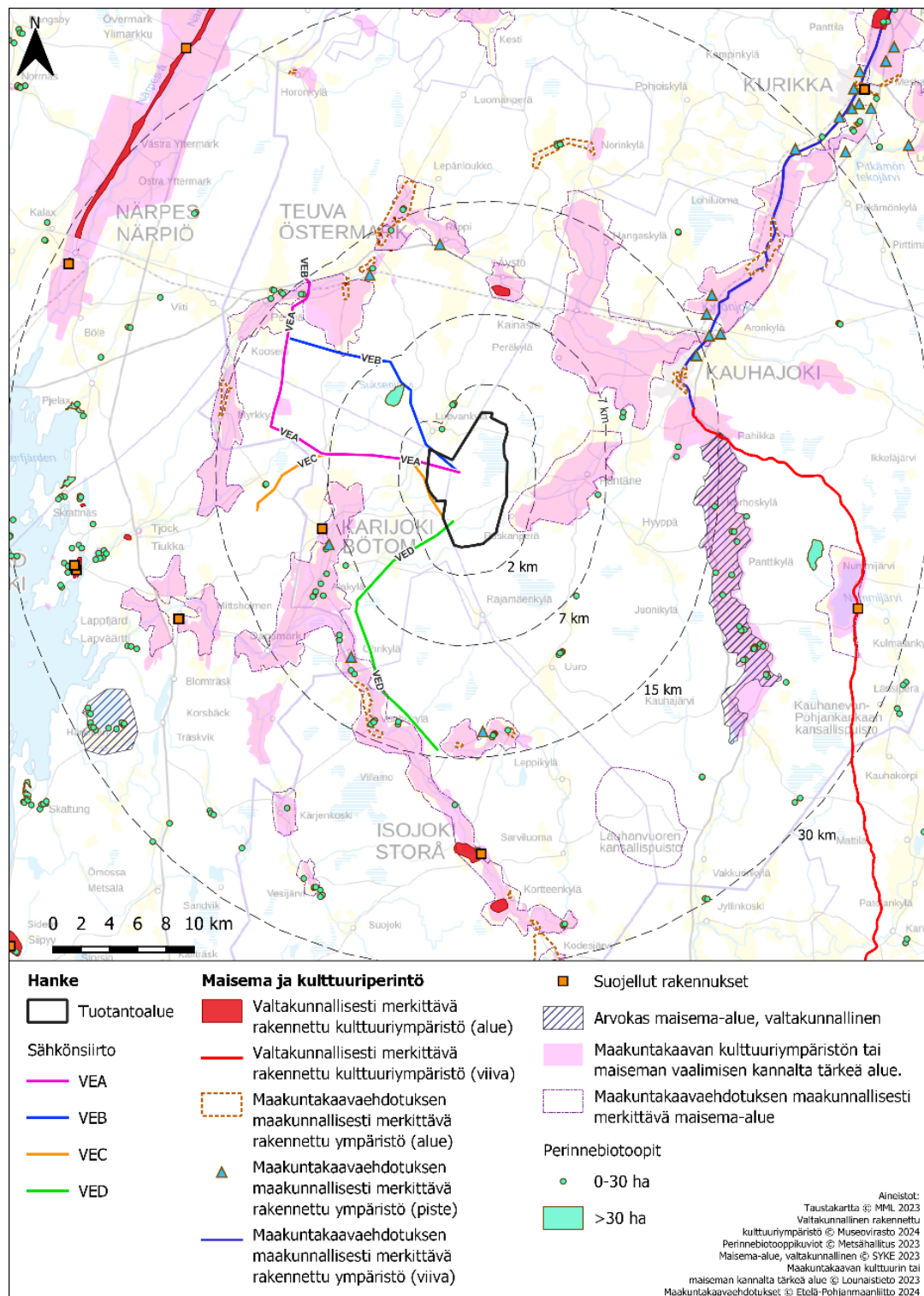
Osa maamme maisemista ja kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi. Arvokkaiksi luokiteltujen maisema-alueiden tai kulttuuriympäristöjen säilyttäminen toteuttaa eurooppalaisen maisemayleissopimuksen (tullut voimaan 1.4.2006) ja Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (päätetty 14.12.2017) tavoitteita. Juridisesti arvoalueet on osoitettu maakuntakaavoissa tai etenkin kaupunkialueilla myös yleis- ja asemakaavoissa. Kankalonselän tuulivoimahankkeen tarkastelualueelle sijaitsevat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat on esitetty kartalla (Kuva 14-1) sekä tämän luvun seuraavissa osissa.

14.1 Hankealueen maisema nykytilassa

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Suomen maisemamaakunnista Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulle. Maisema avautuu tasaisena lakeutena, mutta jokilaaksojen välisillä selännealueilla pinnanmuodot saattavat olla yllättävänkin kumpareisia. Etelä-Pohjanmaan kulttuurimaiseman tunnusmaisimmat elementit ovat kuitenkin jokilaaksojen ympäristöön keskittyneet tasaiset ja viljavat savikkoalueet. Joet ovat tyypillisimpiä vesistöjä ja niihin liittyvä jokavuotinen ilmiö on runsas tulviminen. Järviä on vähän. (YM 1992) Kankalonselän tuotantoalueella maisemamaakunnan piirteet erottuvat tasaisuutena, jonka keskellä Kankalonselän selänne kohoaa.

Kulttuurimaisemalle on tyypillistä reittikylien ja nauhamaisten joenvarsikylien asumiskeskittymät jokien töyräillä tulvarajan ulkopuolella. Tiiviimmät kylät sijoittuvat loiville kumpareille. Laaja peltoviljely on lähtenyt yleensä suon raivauksesta ja kytöviljelystä, ja luonnontilaiset suot voivat nykyäänkin liittyä peltoaukioihin. (YM 1992) Kankalonselän hankealue sijoittuu laajojen soiden keskelle. Pellot ovat yleisen maisemakuvauksen mukaisesti soiden kainalossa pienialaisina raivauksina.

Hankealue on pääosin puustoista ojitettua suota tai Kankalonselän selännettä. Maisemakuvassa laajat ojittamattomat suot erottuvat selkeinä avoimina maisematiloina. Alueella ei ole juurikaan asutusta, loma-astutusta tai virkistyskäyttöä.



Kuva 14-1 Alueella olevat arvomaisemat.

14.1.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu

7.5.2024

monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021 (Ympäristöministeriö, 2021). Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin.

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

- Ei VAMA-kohteita

Lähivaikutusalue (2–7 km voimaloista)

- Ei VAMA -kohteita

Hankkeen lähivaikutusalue (7–15 km)

- Ei VAMA -kohteita

15–30 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta, kaukovaikutusalueen kaukaisimpaan osaan, sijoittuvat:

- **Härkmeren kulttuurimaisema**

”Härkmeren kulttuurimaisema on Pohjanmaan rannikolle tyypillinen maankohoamisen myötä kehittynyt elinkeinomaisema. Maisema-alueella näkyvät kaikki maankohoamisrannikon kulttuurimaiseman vaiheet umpeen kasvavasta merenlahdesta rantaniittyihin ja vanhan merenpohjan päälle raivattuihin viljelmiin. Maisema-alueella on säilynyt joitakin omaleimaisia ja arvokkaita talonpoikaisrakennuksia. Härkmeren kulttuurimaisema on tunnusomaista maankohoamisrannikon maisemaa, joissa yhdistyvät merestä irti kuroutunut vesistöalue ja kuiviomaalle raivatut pellot.”
(Ympäristöministeriö, 2021)

- **Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema**

”Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema on maisemaseudustaan poikkeava kokonaisuus, josta jokilaakson kapeus ja jyrkähköt rinteet tekevät erityisen. Maisema-alueen tärkeimpiä arvoja ovat maastonmuotojen ja geologisen historian ohella monimuotoinen luonto sekä aktiivisesti hoidettu maatalousmaisema. Hyypänjokilaaksoon on perustettu luonnonsuojelulain mukainen valtakunnallinen maisemanhoitoalue. Hyypänjokilaakson maisema-alue sijaitsee 3–4 kilometriä leveässä, pohjoisesta etelään kulkevassa ruhjelaaksossa.” (Ympäristöministeriö, 2021)

14.1.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen.

Hankkeen tarkastelualueella on useampi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltu rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Kohteet on listattu tarkastelussa käytettävien etäisyysvyöhykkeiden mukaan ja kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2024a).

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

- Ei RKY 2009 -kohteita

Lähivaikutusalue (2–7 km voimaloista)

- Ei RKY 2009 -kohteita

Ulompi vaikutusalue (7–15 km voimaloista)

- **Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot**

Alue muodostuu kuudesta perinteisestä suomenkieliselle Pohjanmaalle tyypillisestä umpipihamaisesta kokonaisuudesta, jotka jakautuvat mies- ja karjapihaan. Teuvan vakituinen asutus sai alkunsa 1500-luvun jälkipuoliskolla Teuvajoen läheisyydessä. (Museovirasto, 2024) Kohteista Laulaja sijoittuu yli 15 km etäisyydelle tuulivoimala-alueesta.

- **Hämeenkaan- ja kyrölänkankaantie**

Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettavissa ollut reitti Satakunnasta ja Hämeestä Pohjanmaalle. Tie on muodostanut yhdessä Ylisen Viipurintien kanssa lyhimmän reitin Pohjanmaalta Viipuriin. Edelleen suurelta osin Suomenselän asumattomien kankaiden kautta kulkeva, paikoitellen hiekkapintaisena säilynyt tie on säilyttänyt historiallisen linjauksensa ja vanhan maantien luonteen. (Museovirasto 2024) Pääosa alueesta sijoittuu yli 15 ja yli 30 kilometrin päähän.

15–30 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta, kaukovaikutusalueen kaukaisimpaan osaan, sijoittuvat:

- **Adolf Fredrikin postitie**

”Adolf Fredrikin postitie on varhainen kruunun toimesta 1760–1770-luvulla rakennettu historiallinen tielinja. Viivasuora tie halki alavan viljelysmaiseman on kolmisenkymmentä kilometriä pitkä ja tienäkymältään vaikuttava. Tienvarsimaisemaan kuuluvat puukujat sekä tienvarsiasutus, joka on

7.5.2024

syntynyt 1700-luvun lopulta alkaen tienrakennuksen ja soiden kuivaamisen seurauksena.” (Museovirasto, 2024)

- **Museosilta**

”Tiehallinnon valitsevat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka.” (Museovirasto, 2024)

- **Närpiön kirkko ja kirkkotallit**

”Närpiön useaan kertaan laajennettu keskiaikainen kivikirkko, sen lähiympäristön pitkät kirkkotallirivit, lainamakasiini, pitäjätupa sekä pappila tekevät alueesta ainutkertaisen historiallisen kirkkomiljöön Suomessa.” (Museovirasto, 2024)

- **Kristiinankaupungin ruutukaava-alue**

”Vanha ruutukaava-alue rajautuu etelässä Uuteen toriin, idässä Merikatuun ja lännessä Aitakatuun. Useat katulinjat noudattavat edelleen niin leveydeltään kuin rakennusten korkeuden suhteen 1600-luvun kapeaa ja matalaa mittakaavaa.” (Museovirasto, 2024)

- **Butsbackenin kyläasutus**

”Butsbackenin kyläasutus raitteineen, 1800- ja 1900-luvun vaihteen rakennuskantoineen ja kiviaitoineen on hyvin säilynyt esimerkki jokilaakson ja Pohjanmaan rantatien risteyskohtaan syntyneestä Pohjanmaan kyläasutuksesta. Tiukan kylään kuuluvan Butsbackenin perinteinen raittimaisema on alueen läpi kulkevan, Teuvanjokea seuraavan vanhan Tiukantien varressa, muu asutus tien eteläpuoleisen mäen rinteillä ja päällä. Kyläasutuksen rakenne on hyvin säilynyt, samoin pääosa asuin- ja talousrakennuksista.” (Museovirasto, 2024)

- **Carlsron huvila**

”Carlsro on Pohjanmaan rannikkokaupunkien merenkululla ja laivanvarustuksella vaurastuneen liikemiehen 1800-luvun loppupuolella rakennuttama suurhuvila. Carlsron huvila sijaitsee Suurjärven rannalla noin viisi kilometriä Kristiinankaupungista pohjoiseen. Huvila edustaa Suurjärven rantojen 1800-luvun lopun huvilakulttuuria.” (Museovirasto, 2024) Huvila toimii nykyään museona.

- **Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema (kahden alueen kokonaisuus)**

Suojeltuja rakennuksia alueella on 30 kilometrin etäisyydelle seitsemän kappaletta. Rakennusten suhde maisemaan tarkastetaan YVA-selostuksessa.

14.1.3 Maakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Etelä-Pohjanmaalla on valmisteilla Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, jota varten on laadittu selvityksiä alueen kulttuuriympäristöistä. Koska tavoiteaikataulun mukaan kaava olisi hyväksytty syksyllä 2024, tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä lähtökohtaisesti uuden kaavan mukaisia arvoalueita.

Tarkastelualueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut ympäristöt on listattu tarkastelussa käytettävien etäisyysvyöhykkeiden mukaan ja kuvattu lyhyesti alla.

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

- **Päntäneen jokivarsimaisema**

”Päntäneen jokivarret on pohjalaisen lakeuden eteläisimpään kolkkaan, latvavesien äärelle muodostunut kulttuurimaisema, jossa on säilynyt alkuperäisiä luonnon- ja kulttuuripiirteitä. Alue edustaa seudulleen tyypillistä joen ja hyvien liikenneyhteyksien varrelle kehittyntä kylää, joka on säilyttänyt elinvoimaisuutensa.” (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2013)

Lähivaikutusalue (2–7 km voimaloista)

- **Kainaston viljelylakeus**

”Kainaston viljelylakeus on maisemaseudulleen tyypillinen ja varsin edustava maisema-alue, joka on säilyttänyt perinteisiä ominaispiirteitään. Alue on maisemahistorialtaan omaperäinen, varhaisen niittykulttuurin edustaja, jonka elinvoimasta kertovat laajat viljelykäytössä olevat pellot, isot tilakeskukset sekä vireä kyläkoulu. Vielä pystyssä olevat lukuisat ladot sekä vanhat tehtaiden ja rautatieaseman rakennukset kuvaavat alueen kulttuurihistoriaa.” (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2013)

- **Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisema**

”Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat edustavat Etelä-Pohjanmaan eteläisintä jokilaaksomaisemaa. Erityispiirteenä on muuta Pohjanmaata suurempien topografiaerojen ja hienojakoisen maaperän synnyttämä mutkitteleva joki, jonka varrelle kehittynyt maanviljelyskulttuuri edustaa maamme merkittävimpiä perunantuotantoalueita. Alueella on varsin monimuotoinen ja edustava luonnonympäristö sekä arvokas rakennusperinne.” (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2013)

Maisema-alueeseen kuuluvat maakunnallisesti merkittävä 'Vanhakylän nauhakylä' -rakennettu ympäristö, sekä pistemäiset kohteet 'Karijoen kotiseutumuseo ja Marttunen' ja 'Ohriluoman kansakoulu'. Vanhakylän

nauhakylä on hyvin säilynyt, maisemallisesti huomattava kantataloineen, torppineen sekä niihin liittyvine vehreine puutarhoineen. (Niukko, 2019)

Alueeseen liittyy useita perinnebiotooppeja.

Ulompi vaikutusalue (7–15 km voimaloista)

- **Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema**

”Teuvanjokilaakso-Tiukanjokilaakso edustaa eteläpohjalaista vaurasta kulttuurimaisemaa, jota luonnehtivat kaksifooninkiset talonpoikaistalot umpipihoineen. Laajoja viljelyalueita elävöittävät isot tuotantorakennukset ja lakeuksien ladot.” (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2013)

Maisema-alueeseen kuuluvat maakunnallisesti merkittävät *’Komsinkylän tievarsiasutus’* ja *’Myrkyn kylä’* -rakennetut ympäristöt sekä pohjoisempaan *’Kauppilan alue’*. Pistemäisiä kohteita alueella on *’Pilke, Riipin koulu’*. Myrkyn kylä on perinteistä 1900-luvun alkupuolista raittimaisemaa, jota ympäröivät laajat kylä- ja viljelymaisemat. Komsinkylän raittimaisemaan ja Kauppilan alueeseen liittyy sivuavasti myös valtakunnallisia arvoja (RKY). (Niukko, 2019)

Alueeseen liittyy useita perinnebiotooppeja.

- **Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema**

”Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema edustaa seudulleen tyypillistä jokivarren viljelymaisemaa. Erityispiirteenä alueella nousevat esille hienojakoiseen maaperään muodostuneet jyrkät jokityrät pohjalaistaloineen ja rantaniittyineen.” (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2014)

Maisema-alueeseen kuuluvat maakunnallisesti merkittävät *’Heikkilän alakylä’* ja *’Möykyn ympäristö’* -rakennetut ympäristöt. *’Rintala (Heikkilän entinen koulu)’* on alueiden välissä sijaitseva pistemäinen kohde. Möykyn historia juontanee juurensa 1600-luvulle. (Niukko, 2019) Alueella on useita pienialaisia perinnebiotooppeja.

Lisäksi tarkasteluvyöhykkeelle sijoittuu puhtaasti rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita, joita ovat:

- **Teuvan kirkonkylä ja Teuvan rautatieasema**

Teuvan Porvarinpaikan ympäristöön muodostunut hallinnon ja liiketoiminnan kehityshistoriaa kuvastava kokonaisuus. Puistomaiseen keskustaajamaan sijoittuu joukko kirkollisia sekä liike- ja hallintorakennuksia. Alueen kiintopisteenä on säilynyt Porvarintienvarsi ja kirkonseutu kirkonraunioineen ja uusine kirkkoineen. (Niukko, 2019)

- **Kauhajoen keskusta**

Kauhajoen keskusta on aina 1980-luvulle saakka maaseutukylästä muodostunut aluekokonaisuus, joka sisältää useita merkittäviä rakennuksia.

Lisäksi Kauhajoella sijaitsee pistemäinen kohde *'Topeeka 99, Koskiaro, Kaura'*.

15–30 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta, kaukovaikutusalueen kaukaisimpaan osaan, sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Näitä ovat:

- **Kauhajokilaakson kulttuurimaisema**
- **Nummijärven maisema-alue**
- **Kodasjärven maisema-alue**
- **Siironjoen kulttuurimaisema: Vesijärvi-Kärjenkoski**
- **Jurvanjärven kulttuurimaisemat**
- **Närvijoen kulttuurimaisemat**

Rakennetun kulttuuriympäristön osalta ulommalle vyöhykkeelle sijoittuvat:

- **Harjankylä**
- **Norinkylä**
- **Horonkylä**
- **Kortteen kulttuuriympäristö**
- **Polvenkylän kulttuuriympäristö**
- **Kodesjärven kulttuuriympäristö**

14.1.4 Perinnemaisemat ja -biotoopit

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

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

14.1.5 Sähkönsiirto

Edellä mainitut maiseman ja kulttuuriympäristön piirteet on tarkastettu 30 kilometrin säteellä tuulivoimala-alueesta. Hankkeeseen liittyvät sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kyseiselle tarkastelualueelle. Edellä esitetty maisemallisen tarkastelualueen nykytilankuvaus koskee siten myös sähkönsiirtoreittien ympäristöstä.

Kaikki reittivaihtoehdot sijaitsevat suhteellisen tasaisessa maastossa. Maasto on suurelta osin metsäistä, mutta paikoin reittilinjaukset ylittävät mosaikkimaisena hahmottuvaa vaihtelevaa peltojen ja soiden laikuttamia jaksoja. Laajimmat luonnontilaiset suot voimajohtoreitit kiertävät, mutta vesistöylityksiä liittyy vaihtoehtoihin VEA ja VEB. Vaihtoehto VED liittyy Isojokilaaksoa reunustavien viljelyalueiden maisematilaan etenkin Pohjanrannan läheisyydessä.

14.2 Vaikutusten arviointi maisemaan ja kulttuuriympäristöön

14.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutuksilla tarkoitetaan maiseman fyysiseen rakenteeseen (nk. maisemarakenne), maiseman visuaaliseen ilmeeseen (nk. maisemakuva) sekä maiseman luonteeseen ja laatuun kohdistuvia muutoksista. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön perustuvat voimaloiden kokoon, ulkonäköön ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Tuulivoimalat muuttavat maisemarakennetta pääosin paikallisesti, kun rakennuspaikoilta joudutaan muun muassa poistamaan kasvillisuutta sekä kaivamaan maata voimaloiden perustuksia varten. Lisäksi rakennettavat huoltotiet, kaapelikaivannot, liityntäjohtot ja sähköasemat muut-tavat maisemarakennetta rakennuspaikoilla. Kyseiset aiheutuvat vaikutukset maisemarakenteeseen ovat osin palautuvia (mm. kasvillisuus).

Tuulivoimalat muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutus-alueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat maisemassa näkyviä erityisesti avoimilla alueilla. Tällaisia ovat esimerkiksi yhtenäiset, laajat viljely- ja suoalueet tai vesistöjen rannat sekä puuttomat rinne- ja lakialueet. Näkyvyyttä tarkasteltaessa on merkitystä myös esimerkiksi vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla ja katselupisteen korkeudella. Vaikutusten merkittävyys alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman muutoksensietokyvystä eli maiseman herkkyydestä.

Tuulivoimala-alueen näkyminen luonnonalueille tai kulttuuriympäristöihin voi muuttaa niiden luonnetta enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Maisemaan voi tulla jopa tuotantomaisemallisia piirteitä. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, jossa katse perinteisesti etenee mutkittlevien teiden, peltoaukeiden ja niihin liittyvien tilojen välillä, katse voi nousta tuulivoimarakentamisen myötä korkealle horisonttiin ja sen yli. Kokoero tuulivoimaloiden ja kylän piirteiden välillä voi muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa.

Maisemavaikutukset ovat aina kokemuksellisia ja siten subjektiivisia. Tuulivoimalat voidaan kokea myös positiivisina ja niitä voidaan tulla varta vasten katsomaan kauempaakin, etenkin jos alueella ei ole aiempaa kokemusta tuulivoimasta. Positiivisena tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa esimerkiksi silloin, jos katselija kokee ilmastotyön arvokkaaksi ja tavoiteltavaksi, tai jos katselija itse hyötyy tuulivoiman tuotannosta esimerkiksi maanvuokrauksen myötä. Tuulivoimalan muotokieltä pidetään myös yleisesti perinteisenä ja sopusuhaisena.

Tuulivoimaloiden **lentoestevalot** ovat erottuvat maisemassa erityisesti hämärään ja pimeään aikaan. Valojen näkyminen voi lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella (Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin ohjeet ja lentoestelupa ks. luku 4.3.1). Valot ovat joko vilkkuvia valkoisia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Hankkeessa pyritään suosimaan ohjeistuksen mahdollistamia jatkuvasti palavia punaisia valoja yöaikaan.

Sähkönsiirto

Toteutettavan sähkönsiirron luonne maisemassa poikkeaa voimakkaasti tuulivoiman tuotantoalueesta. Tässä hankkeessa sähkönsiirto toteutetaan 400+110 kV ilmajohtona, jolla on maisemaan suoraviivaista halkovaa vaikutusta. Johtoaukeiden keskellä pylväsrakenteet erottuvat etenkin avoimessa maisematilassa (pellot, suot, vesistöt). Tarkastelualueen on yleisesti pidetty noin kahta kilometriä (lähde).

Täysin uuteen maastokäytävään sijoituessa voimajohtoreitti muodostaa aukon metsämaisemaan, mikä pirstoo olemassa olevaa maisemakuvaa. Toisaalta mm. maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet osittain myös peittävät tai luovat taustaa johtopylväälle, ja vähentävät näin maisemallisia vaikutuksia. Olemassa olevien johtoalueiden rinnalla voimajohto leventää olemassa olevaa avointa maastokäytävää.

Maakaapelin vaikutuksia kulttuuriympäristöön saattavat olla esimerkiksi kulttuuriympäristön arvokohteiden arvon aleneminen maakaapelin rakentamisajan vaikutusten myötä tai maisema-alueiden erityispiirteiden pirstaloituminen avoimien kaapelilinjojen myötä.

14.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointi perustuu tarkastelualueen maisemarakenteen ja maisemakuvan nykytilaselvitykseen. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyyppille (esim. maisema, luonto, melu jne.) määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Lähtötietoja ja maisema-analyysin tuloksia täydennetään ja kohdennetaan maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankkeen ympäristöön tehdään maisema-asiantuntijan maastokäynti kesällä 2024. Selvityksessä huomioidaan muun muassa:

- arvoalueet
- maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet
- yhtenäiset maisematilat
- maiseman solmukohdat
- maisemakuvaltaan herkimmät alueet
- olemassa olevat maisemavauriot.

Arviointityössä tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakenteiden ja toimintojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Pääpaino on maiseman arvotetuilla kohteilla tai siellä, missä maisemalla on paljon tai vakituisesti kokijoita.

7.5.2024

Arvioinnissa huomioidaan koko hankkeen kesto rakentamisesta purkamiseen saakka. Vaikutukset voivat olla välittömiä tai välillisiä, ja pysyviä tai väliaikaisia.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ks. luku 15)
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti avoimissa maisematiloissa sekä kylämiljöissä
- vaikutukset erämaisten, metsäisten alueiden luonteeseen

Tarkastelun lähtökohtana voidaan maiseman ja kulttuuriympäristön osalta pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 25–35 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Ympäristöministeriö 2016). Vaikutusten arvioinnissa apuna käytetään etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyyminä. Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä, vaan siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle, mikä otetaan huomioon arvioinnissa.

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi laaditaan näkemäalueanalyysi, jonka tarkastelualue ulottuu noin 30 kilometrin etäisyydelle hankkeesta. Lähtöaineistona käytetään Maanmittauslaitoksen korkeusmallia, Corine Land Cover -maankäyttöaineistoa sekä ArcGIS -paikkatieto-ohjelmistoa. Maastonmuotojen lisäksi sulkeutuneen metsän näkymiä estävä vaikutus sekä hakkuualueet huomioidaan. Analyysissä tarkastellaan näkyvien voimaloiden lukumäärää ja voimaloiden nasellin ja lapojen näkyvyyttä tarkastelualueella. Näkemäalueanalyysin tulokset esitetään näkemäaluekarttoina. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään.

Näkemäalueanalyysin ja maisema-analyysin pohjalta valitaan havainnekuviin mallinnettavat kohteet. Havainnekuvia laaditaan vaikutusten arvioinnin tueksi ja maisemavaikutusten havainnollistamiseksi alueen ympäristöstä otettuihin valokuviin. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä. Kuvien avulla voidaan havainnollistaa voimaloiden näkyvyys valittuihin kohteisiin.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Analyysin perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät ja miten ne vaikuttavat maisemakuvaan.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutusarvioinnin lähtöaineistona käytetään samaan materiaalia kuin koko hankkeen maisemallisten vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset asutukseen tutkitaan järjestelmällisesti läpi voimajohtoreitin. Maisemavaikutusten arviointi

ulotetaan koko sille alueelle, jolle voimajohdon arvioidaan näkyvän. Yleisesti arvioidaan (Byman & Ruokonen, 2001), että voimajohtopylväs on:

- visuaalisesti häiritsevä, jos etäisyys pylväästä on vähemmän kuin kolminkertainen pylväskorkeus.
- visuaalisesti hallitseva, jos etäisyys pylväästä on vähemmän kuin kymmenkertainen pylväskorkeus.
- Visuaalisesti erottuva, jos etäisyys pylväästä on vähemmän kuin satakertainen pylväskorkeus.

Yleisesti käytetty visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeet perustuvat alun perin norjalaiseen selvitykseen *Utbygging av mobiltelenett og forholdet til miljø* (1999) ja sitä on sovellettu kansallisesti mm. Mastot maisemassa -oppaassa (Ympäristöministeriö, 2003).

Näkyvyyttä tarkastellaan tarkemmin työpöytätyöskentelynä. Merkittävät näkymäalueet tarkastetaan maastossa.

14.2.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksissa huomioidaan tuotantoalueelta korkeintaan 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat merkittävät hankkeet. Hankkeet huomioidaan sekä sanallisena asiantuntija-arviona. Lisäksi näkymäalueanalyysissä ja havainnekuissa huomioidaan vähintään 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat toteutuneet sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, joista on tarvittavat voimalapaikkatiedot ja -koot tiedossa havainnekuvien ja näkemäalueanalyysien laadinnan aikaan.

Useat tuulivoimahankkeet voivat muodostaa maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön yhteisvaikutuksia, mikäli usean hankkeen tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitit ovat havaittavissa samasta katselupisteestä. Yhteisvaikutus voi syntyä myös sähkönsiirtoreitille, jos johtoaluetta laajennetaan.

Yhteisvaikutusta tarkastellaan arvioimalla karttatarkastelun pohjalta, muodostuuko hankkeiden välille sellaisia alueita, joilta voisi muodostua näköyhteys useampaan hankkeeseen samanaikaisesti, joko samassa katselusuunnassa tai eri katselusuunnissa. Arvioinnissa keskitytään erityisesti asuinkeskittymiin, maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin sekä virkistyskäytön ja arkipäiväisen elinympäristön kannalta merkityksellisiin kohteisiin.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, maisema:

- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään alueelle laadittuja selvityksiä, valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Etelä-Pohjanmaan liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Arviointityön tukena käytetään ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" (Ympäristöministeriö 2016), "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa" (Ympäristöministeriö 2013).
- Lähtötietoina inventoinnit maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista sekä kartat, valokuvat ja ilmakuvat. Lähtötietoja täydennetään maastohavainnoilla.
- Hankkeesta laaditaan näkemäalueanalyysi ja havainnekuvia alueelta otettuihin valokuviin.
- Maisemavaikutukset arvioidaan noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaille kohteille arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle.
- Sähkönsiirron osalta tarkastelu ulottuu noin kahden kilometrin etäisyydelle johtoaukeasta. Voimajohdon sijoituessa avoimeen maisematilaan tarkastellaan vaikutuksia laajemmin.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maisema-arkkitehdin sanallisena asiantuntija-arviona, jota havainnollistetaan kartoin ja taulukoin.

7.5.2024

15 Kiinteät muinaisjäännökset

15.1 Nykyisin tiedossa olevat muinaisjäännökset

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueelliset vastuumuseot seuraavat maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antavat suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoivat ja valvovat suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tässä YVA-ohjelmassa listatut kiinteät muinaisjäännökset on tarkistettu tuotantoalueelta Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä helmikuussa 2024. Tuotantoalueelle ei sijoitu tunnettuja muinaisjäännöksiä. Tieto päivitetään YVA-menettelyn aikana arkeologisen inventoinnin avulla.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta on tarkistettu 300 metrin etäisyydellä reitin keskilinjasta sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä niin ikään helmikuussa 2024. Rekisterin mukaan liityntäjohton reittivaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuu viisi tunnettua muinaisjäännöstä, jotka on kuvattu alla (Taulukko 15-1 ja Kuva 15-1).

Taulukko 15-1 Tunnetut muinaisjäännökset Kankalonselän tuulivoimahankkeen tarkasteltavien voimajohtoreittien läheisyydessä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohton keskilinjasta (m)
Kärmesharju	1000006865	Karjoki	Kivirakenteet	n. 70 m
Lapinniityt	218010002	Karjoki	Kivirakenteet	n. 130 m
Pohjasoja	1000047084	Isojoki	Työ- ja valmistuspaikat	n. 260 m
Kotoneva	1000047083	Isojoki	Työ- ja valmistuspaikat	n. 110 m
Lähteenkylä	1000047082	Isojoki	Työ- ja valmistuspaikat	n. 200 m

- **Kärmesharju**

"Röykkiö on halkaisijaltaan n. 6 m, se on kehämäinen, sisäosa on leveydeltään n. 2–2,5 m. Korkeutta röykkiöllä on n. 0,5 m ja se on täysin sammalen peittämä, ilmeisesti ladottu n. päänkokoisista ja pienemmistä kivistä." (Museovirasto, 2024b)

- **Lapinniityt**

"Röykkiö on sammalen ja jäkälän peittämä, leveydeltään n. 5x7 m ja korkeudeltaan n. 0,5 m. Se on ilmeisesti osittain hajotettu." (Museovirasto, 2024b)

- **Pohjasoja**

"Tervahauta on merkitty peruskarttaan. Rinnevarjosteessa näkyvien maastonmuotojen perusteella arvioiden tervahaudan keskipiste, jonka mukaan kohteen sijainti on merkitty, sijaitsee hieman lounaaseen peruskartalla olevan karttamerkin keskipisteestä. Tervahaudan kuoppa on laakea, halkaisija noin 9 m ja syvyys 1 m. Valli on leveä, loivapiirteinen ja ulkopuolelta matala. Tervahaudan kokonaisläpimitta on siten noin 15–16 m. Kuopan mataluuden ja aivan viereen ulottuvan metsittyneen hiekkakuopan vuoksi tervahaudan ulottuvuuksien arviointi maastossa on jonkin verran tulkinnanvaraista." (Museovirasto, 2024b)

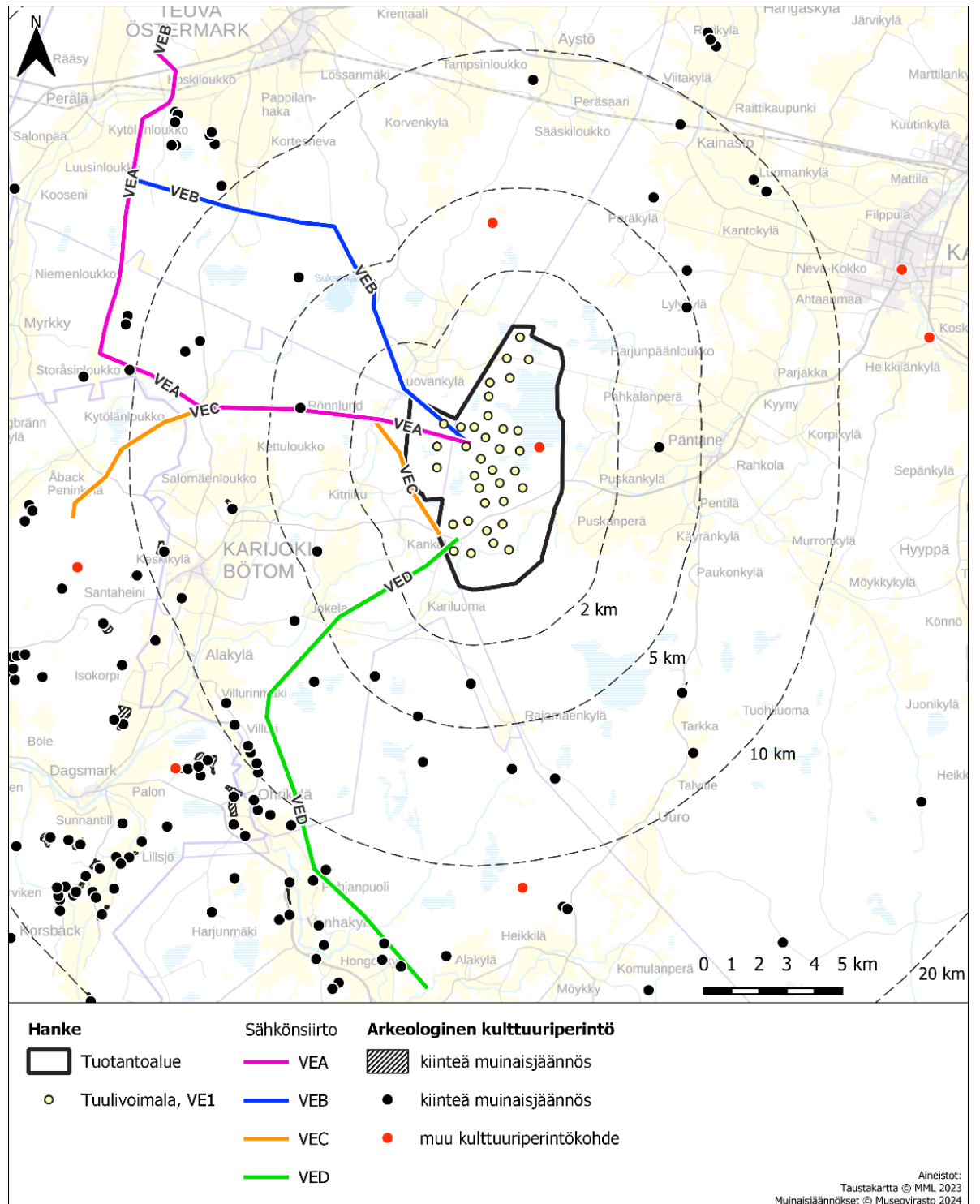
- **Kotoneva**

"Kohde on tyypillinen tervahauta laskukuoppineen. Hauta on halkaisijaltaan noin 19 metriä ja syvyydeltään noin metrin. Vallit ovat hyvin leveät, osin useita metrejä. Haudan eteläreunalla on selkeä laskukuoppa. Jokin maata kaivava eläin on kaivanut laajoja pesäkoloja tervahaudan alle ja ympärille. Kolojen suusta on havaittavissa paksu hiilikerros." (Museovirasto, 2024b)

- **Lähteenkylä**

"Tervahauta sijaitsee lähes tasaisessa kangasmaastossa noin 200 m koilliseen Lähteenkylän lähimmästä asutuksesta. [...] Tervahaudasta noin 100 m luoteeseen on Oivarin metsätie. Tervahaudan kuopan halkaisija noin 12 m. Kuoppa on suppilomainen ja pari metriä syvä. Pohjalla oleva tiheä kasvillisuus ja risukko vaikeuttaa syvyyden arviointia." (Museovirasto, 2024b)

7.5.2024



Kuva 15-1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännökset.

15.2 Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin

15.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeella ja siihen liittyvällä sähkönsiirrolla voi olla vaikutuksia muinaisjäännösten säilymiseen erityisesti rakentamisvaiheessa.

Muinaisjäännöskohde voi esimerkiksi jäädä rakennus- tai työskentelyalueelle, jolloin muinaisjäännös voi peittyä tai tuhoutua. Koska muinaisjäännökset ovat lailla suojeltuja, voidaan niihin kajota vain lupaa hakemalla. Muuten muinaisjäännösten säilyminen turvataan tunnistamalla ja huomioimalla ne maastossa toiminnan ja esimerkiksi huoltotoimenpiteiden aikana.

On mahdollista myös, että tuulivoimalla on vaikutuksia niin kutsuttuun arkeologiseen maisemaan, mitä ei suoranaisesti ole pidetty muinaismuistolain vastaisena. Tällaisessa tapauksessa tuulivoimalat voivat esimerkiksi näkyä hautaröykkiölle, josta aikanaan on avautuneet neitseelliset luonnonmaisemat. Myös jotkin muut muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia tai osa maisemakuvaa. Muinaisjäännökset voivat kertoa, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maisemaa ja olleet osa sitä. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä, jonka peruspiirteet - kuten aukeavat järvet, harjut, laaksot ja jyrkänteet - ovat usein yhä olemassa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta pylväiden ja rakennus- ja huoltotöiden rakentaminen voi aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia kuin tuulivoimaloidenkin rakentaminen. Lisäksi huoltotyöt johtoauealla voivat vahingoittaa muinaisjäännöksiä toiminnan aikana. Voimajohdon maisemalliset vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kokemukselliseen arvoon ovat hieman lievemmät kuin tuulivoimaloilla. Mikäli arkeologisen kulttuuriperinnön kohde sijoittuu aivan voimajohtoreitille tai sen välittömään lähiympäristöön voi myös maisemallinen ja kokemuksellinen vaikutus olla mahdollinen kohteen arvoon.

15.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ennestään tuotantoalueelta ja suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten paikkatietoaineisto ja kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin.

Muinaisjäännösrekisteristä saatuja lähtötietoja täydennetään maastokaudella 2024 arkeologisella inventoinnilla tuotantoalueella ja vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä. Arkeologinen inventointi koostuu kolmesta vaiheesta, esiselvitys, kenttätö ja raportointi. Arkeologisesta inventoinnista vastaa Heilu Oy. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan rekisteritietojen sekä maastoinventointien tulosten pohjalta.

Esiselvitys ja valmistelutyövaiheessa tehdään selvitys aluetta koskevista aiemmista arkeologisista selvityksistä, topografiasta sekä tunnetuista kohteista. Asemoidaan

7.5.2024

arkistotietojen, kirjallisuus-, laserkeilausaineiston ja historiallisten karttojen perusteella tunnetut sekä mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet nykyiselle karttapohjalle. Tehdään riskianalyysikartoitus, joka on arvio muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalisesta esiintymistä alueella.

Kenttätöissä inventoidaan arkeologisten kohteiden kannalta potentiaaliset alueet, esiselvityksessä paikannetut tunnetut ja uudet kohteet. Maastoinventoinnissa huomioidaan erityisesti muuttuvan maankäytön alueet ja niiden lähistö. Esiselvityksen ja kaukokartoituksen perusteella tunnetut ja löytyneet uudet arkeologiset kohteet tarkastetaan, valokuvataan ja kartoitetaan maastossa. Kohteista mitataan havaintopisteet GPS-laitteella ja tarpeen vaatiessa määritellään niiden rajat sekä tehdään muu tarpeellinen dokumentaatio ja tutkimus, kuten koekuopitus, kairaukset ja näytteiden otto. Piha- ja teollisuusalueilla ei tehdä koekuoppia. Kohteet valokuvataan sekä kirjataan maasto-, maaperä- ym. havainnot ja taustatiedot. Tunnetut kohteet inventoidaan kajoamattomin menetelmin, joten maksullisia tutkimuslupia ei haeta museovirastolta.

Raportointivaiheessa laaditaan raportti tehdystä työstä. Raportointiin kuuluu mm. taustaselvitys kohdealueen historiasta, maankäytöstä, tutkimushistoriasta, geologiasta ja maisemasta, käytetyistä esiselvitys- ja kenttätömenetelmistä, kohdekuvausten laatiminen kohdevalokuvineen ja karttoineen, mahdollisen löytöluettelon laatiminen sekä kohteiden statuksen määrittäminen ja suojeluehdotuksen antaminen. Raportti toimitetaan alueelliselle vastuumuseolle sen valmistuttua.

15.2.3 Yhteisvaikutukset

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua, jos hankkeiden rakennusalueet sijoittuvat samoille alueille tai jos useammasta hankkeesta muodostuu maiseman muutoksen kautta muutoksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohdealueille.

Kankalonselän tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuu useita rakennettuja, rateilla olevia sekä suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita sekä niihin liittyviä sähkönsiirron yhteyksiä. Myös muut mahdolliset maankäytön hankkeet otetaan huomioon, jos ne sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä tai tuulivoimaloista. Maisemallisen vaikutuksen osalta kohteet arvioidaan tapauskohtaisesti.

Yhteisvaikutukset arvioidaan tehtyjen inventointien selvitysten pohjalta sanallisena asiantuntija-arviona.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, muinaisjäännökset:

- Arkeologinen kulttuuriperintö tarkastellaan ja arvioidaan YVA-selostusvaiheessa omana kokonaisuutenaan, vaikka se laajassa mittakuvassa on osa kulttuurimaisemaa
- Lähtötietoina käytetään mm. olemassa olevia rekisteritietoja, selvityksiä, topografikarttoja, laserkeilausaineistoja sekä vanhoja karttoja ja kirjoituksia.
- Tuotantoalueelle sekä maakaapelireiteille tehdään arkeologinen inventointi maastokaudella 2024. Inventoinnista vastaa Heilu Oy.
- Inventointi kohdistetaan esiselvityksen pohjalta potentiaalisille alueille ja etenkin niille alueille, joihin voi kohdistua maankäytönmuutoksia.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maisema-arkkitehdin sanallisena asiantuntija-arviona, jota havainnollistetaan kartoin ja taulukoin.

16 Liikenne

16.1 Liikenne alueella nykyään

Tuotantoalueen läpi kulkee seututie 663 (Karijoentie), jonka tuotantoalueelle jäävä osuus on reilu viisi kilometriä pitkä. Tuotantoalueella on myös kattava yksityis- ja metsäautotieverkosto. Yksityisteitä tuotantoalueella ovat muun muassa Muistaisnevantie, Hautatie, Kankalon alatie ja Kariluomantie. Tuotantoalueen länsipuolella kulkee yhdystie 17079 (Luovankyläntie), jolta haarautuu yksityistienä tuotantoalueen pohjoisosassa kulkeva Mustaisnevantie sekä tuotantoalueen koillisosaan ulottuva Saunamäentie. Tuotantoalueen metsäautotieverkostoa käytettäneen pääasiassa metsätalouteen ja metsästyksen sekä muuhun virkistyskäyttöön.

Liikennemäärät ovat tuotantoalueella ja sen läheisellä tieverkolla vähäisiä (Kuva 16-1). Karijoentien liikennemäärä tuotantoalueen kohdalla oli noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa Väyläviraston vuoden 2022 liikennemäärätietojen mukaan (Väylävirasto, 2023). Ajoneuvoista 7 % oli raskasta liikennettä. Luovankyläntien liikennemäärä oli 64 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 8 %. Kantatiellä 67 sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien VEB ja VED risteyskohdassa liikennettä oli 2 065 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 11 % (Väylävirasto, 2023).

Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille erikoiskuljetuksina satamasta. Todennäköisin kuljetusreitti Kankalonselän tuotantoalueelle on esitetty Kaskisten satamasta (Kuva 16-2), mutta tuontisatamaksi voi valikoitua myös muu satama. Todennäköisimpiä ovat hankealueen muut lähisatamat (Kristiinankaupungin Karhusaari, Vaasa tai Pori). Tuotantoalueelta on matkaa Kaskisten satamaan noin 55 kilometriä, Kristiinankaupungin Karhusaaren satamaan 44 kilometriä, Vaasan satamaan 132 kilometriä ja Porin satamaan 136 kilometriä.

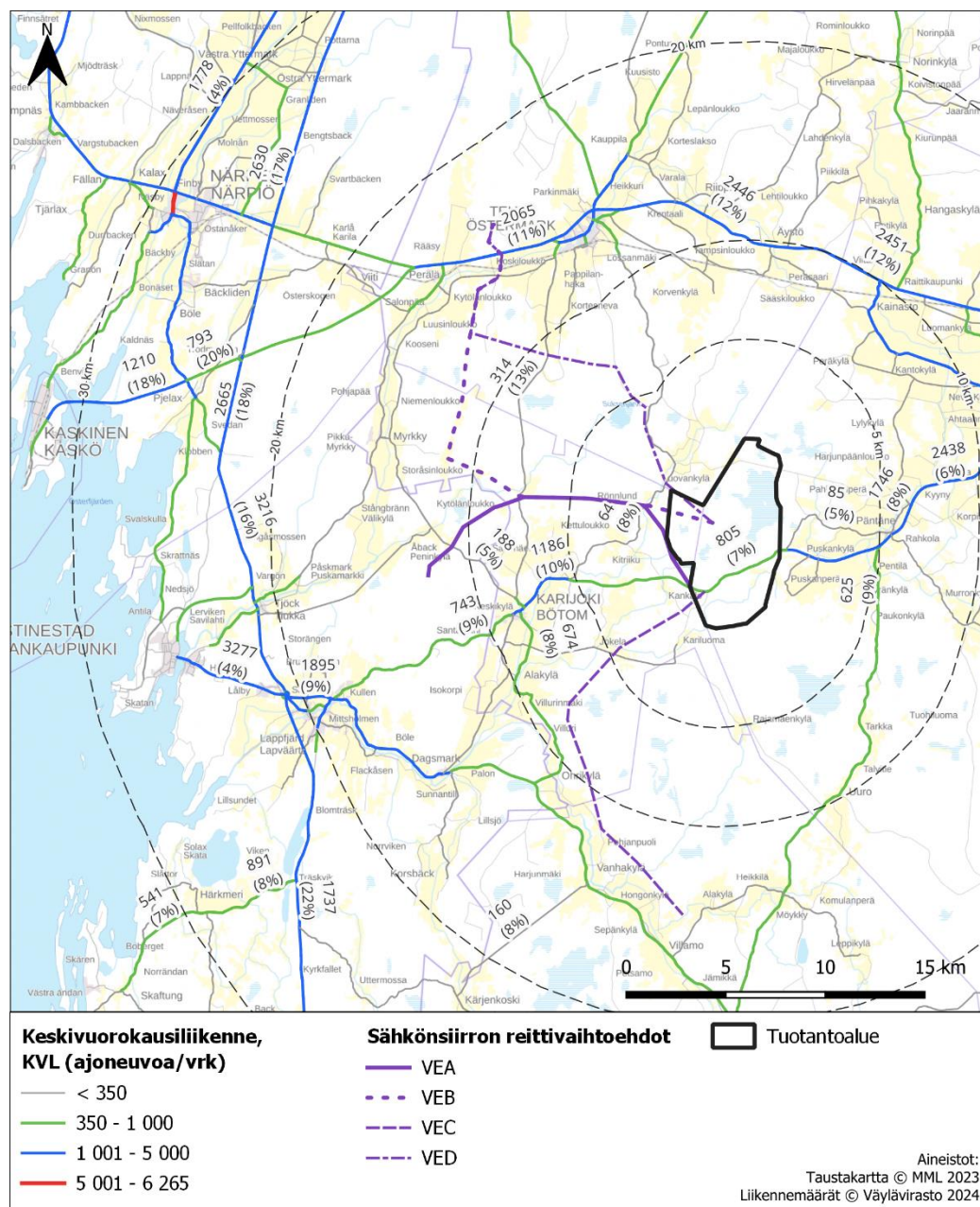
Erikoiskuljetukset Kaskisten satamasta tuotantoalueelle kulkisivat todennäköisesti reittiä kantatie 67 (Kantatie/Uusi Kaskistentie)–valtatie 8 (Kasitie/Vaasantie)–seututie 663 (Pohjoinen Lapväärtintie/Karijoentie). Reitin pituus on noin 55 kilometriä. Kuljetusreitit kaikista lähisatamista kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon (SEKV) satamasta valtatie 8 ja seututien 663 liittymään asti. Seututiellä 663 kulkeva reitinosuus on noin 23 kilometriä. Tuotantoalueen pohjoisosiin ja erityisesti tuotantoalueen luoteisosassa sijaitsevalle Saunamäentielle voidaan tarkastella kuljetusreittiä myös seututieltä 663 Luovankyläntien kautta (yt 17079). Kaikista tuotantoalueen lähisatamista kuljetusreitti on yhtenevä valtatie 8 ja seututien 663 liittymästä tuotantoalueelle.

Todennäköisimmällä kuljetusreitillä ei ole tunnistettu painorajoitettuja siltoja tai silloista johtuvia korkeusrajoituksia. Reitillä on kolme vesistösillasta johtuvaa leveysrajoitusta, joista kaksi sijaitsee kantatiellä 67 Kaskisissa (8,7 metriä) ja yksi Karijoella seututiellä 663 Karijoella (7,6 metriä).

7.5.2024

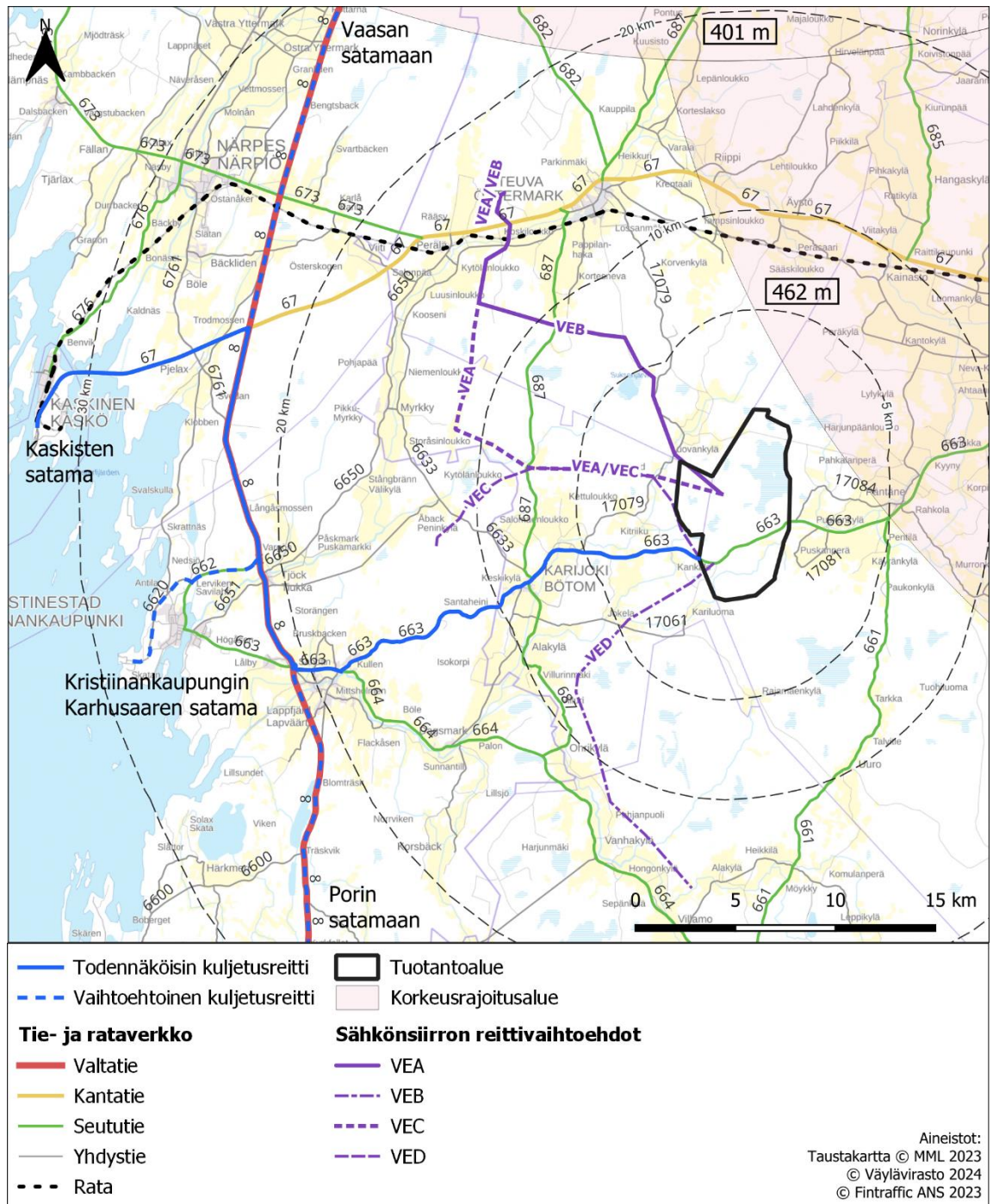
Todennäköisin kuljetusreitti Kaskisten satamasta tuotantoalueelle on kestopäällysteinen (AB) lukuun ottamatta viimeistä noin kahdeksaa kilometriä reitin loppupäässä seututiellä 663, missä tie on kevytpäällysteinen (PAB). Yhdystie 17079 on tuotantoalueen korkeudella pääasiassa sorapäällysteinen.

Nopeusrajoitus kantatiellä 67 on pääasiassa 80–100 km/h, Kaskisten saarella myös 60 km/h. Valtatiellä 8 nopeusrajoitus on pääasiassa 100 km/h ja seututiellä 633 pääasiassa 80 km/h, lukuun ottamatta Lapväärtin ja Karijoen kylien kohtaa, joissa nopeusrajoitus on 50–60 km/h.



Kuva 16-1. Hankealueen lähellä sijaitsevien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät. Suluissa raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä.

7.5.2024



Kuva 16-2. Tuulivoimaloiden osien todennäköisin kuljetusreitti tuotantoalueelta Kaskisten satamaan ja vaihtoehtoiset kuljetusreitit lähisatamiin (Kristiinankaupunki, Vaasa ja Pori).

Tuotantoalue ei sijaitse rataverkon välittömässä läheisyydessä, mutta sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEB ja VED risteävät Seinäjoki–Kaskinen välin Suupohjan radan kanssa. Rataosa on vähäliikenteinen, yksiraiteinen ja sähköistämätön tavaraliikenteen käyttämä rataosa, jolla on merkittäviä korjaustarpeita. Tuulivoimaloiden kuljetukset lähisatamista tuotantoalueelle eivät risteä radan kanssa taseisteyksissä lukuun ottamatta mahdollista satamaraiteen ylitystä Vaasan

7.5.2024

Vaskiluodossa. Kuljetusreitillä Poriin satamasta kuljetukset ylittävät Pori–Mäntyluoto-rataosuuden sillalla.

Tuotantoalue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirron reitit sijaitsevat lentoliikenteen korkeusrajoitusalueiden ulkopuolella. Tuotantoaluetta lähimmät lentoasemat ovat Seinäjoen lentoasema noin 60 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen ja Vaasan lentoasema noin 72 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Seinäjoen lentoaseman 462 metrin korkeusrajoitusalue ulottuu vajaan kahden kilometrin päähän tuotantoalueesta (Kuva 16-2).

Tuotantoalueen lähimpiä pienlentopaikkoja ovat Kauhajoen lentopaikka noin 24 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen ja Ilvesjoen kevytlentopaikka noin 40 kilometriä tuotantoalueesta itään. Lisäksi noin 20–30 kilometrin säteellä tuotantoalueen pohjois- ja itäpuolella sijaitsee kolme yksityisessä käytössä olevaa peltokenttää: Kakkuri ranch, Jokela ja Nummijärvi.

Sähkönsiirto

Sähkösiirto on esitetty ilmajohdolla toteutettavaksi. Hankkeen liittäminen sähköverkkoon voi aiheuttaa vaikutuksia tie- ja rataverkolle. Sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEB ja VED risteävät kantatien 67 sekä Seinäjoki–Kaskinen-rataosan kanssa. Lisäksi kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät vähäliikenteisempien seutu- ja/tai yhdysteiden kanssa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse liikentokenttiä, jonka seurauksena hankkeen sähköverkkoon liittämällä ei ole vaikutuksia lentoliikenteelle.

16.2 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia arvioidaan tieliikenteelle, rautatieliikenteelle ja lentoliikenteelle.

Vaikutukset tie- ja rautatieliikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen tieverkolla. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa rautatieliikenteeseen ylittäessään radan tasoristeyksissä. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista tie- ja rautatieliikennettä.

Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on laadittu Tuulivoimalaohje (Liikennevirasto, 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä

maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen tuulivoima-alueen rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle edellytetään Traficomin myöntämä lentoestelupa.

Sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun liityntäjohdot on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston "Sähkö-, telejohdot ja maantiet" -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto, 2018a) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä noudattaen (Liikennevirasto, 2018b).

16.2.2 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 erikoiskuljetusreitien ulkopuolisilla maanteilla, tieverkon ja siltojen kunto sekä liikenneturvallisuus. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston liikennemäärätiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen hättävien vaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Raideliikenteen osalta tarkastellaan erikoiskuljetusten risteämistä junaliikenteen kanssa tasoristeyksissä ja arvioidaan rataliikenteen vaikutuksia kuljetuksille. Tasoristeysten ylitysten tarkastelussa hyödynnetään Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väylävirasto, 2021).

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentoasemiin ja mahdollisiin ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Traficom ohjeistuksen sekä esterajoitusalueiden perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lentoestelupia, jos niitä on myönnetty hankkeelle YVA-selostusvaiheeseen mennessä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto on esitetty ilmajohdoilla toteutettavaksi. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron ja hankkeen sähköverkkoon liittämisen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden vaikutuksia suhteessa tie- ja rataverkkoon.

16.2.3 Yhteisvaikutukset

Muita mahdollisia Kankalonselän kanssa samaan aikaan toteutettavia sekä samaan tieverkkoon ja/tai satamaan tukeutuvia suunnitteilla olevia hankkeita ovat Lautamäen, Ristiharjunkallion, Rajamäen kylän, Riutankallion tuulivoima-alueet.

7.5.2024

Lisäksi vireillä ovat Bredåsenin, Palakankaan, Pjelas-Bölen, Palloneva eteläisen ja pohjoisen sekä Harjannevan tuulivoimahankkeet. Lisäksi alueella on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta, joiden toimintaan ja purkuun liittyvät vaikutukset liikenteeseen todennäköisesti ajoittuvat eri ajankohtaan.

Suunnitteilla ja vireillä olevien hankkeiden kanssa voi esiintyä yhteisvaikutuksia erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos hankkeiden kuljetukset tehdään samasta satamasta. Vaikutukset kohdistuvat Kankalonselän tuulivoima-alueen osalta pääasiassa kantatielle 67 ja valtatielle 8. Erityisesti Rajamäenkyllän tuulivoima-alueen kanssa yhteisvaikutukset ovat mahdollisia seututiellä 663 (Karijoentie).

Sähkönsiirto

Kankalonselän tuulivoimahankkeen läheisyyteen ei ole suunnitteilla uusia voimajohtoreittejä. Muiden vireillä olevien hankkeiden sähkönsiirtoreitit eivät ole tiedossa. Näin sähkösiirron yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei voida arvioida. Tilanne tarkistetaan YVA-selostuksen laadinnan aikana.

Vaikutusten arviointi, liikenne:

- Lähtötietoina Väyläviraston avoimet paikkatietoaineistot sekä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n Korkeusrajoitusalue -aineisto.
- Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaista liikennemäärien kasvua maanteilla.
- Työssä arvioidaan niin valtion kuin yksityisen tiestön sekä siltojen kunnon riittävyttä rakentamisen aikaiselle liikenteelle.
- Arvioinnissa otetaan huomioon tiestön liikenneturvallisuuskehitys.
- Rautatieliikenteen osalta arvioidaan hankealueen ja kuljetusreitin sijoittuminen suhteessa rautatieverkkoon.
- Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta arvioidaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentokenttien ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin.

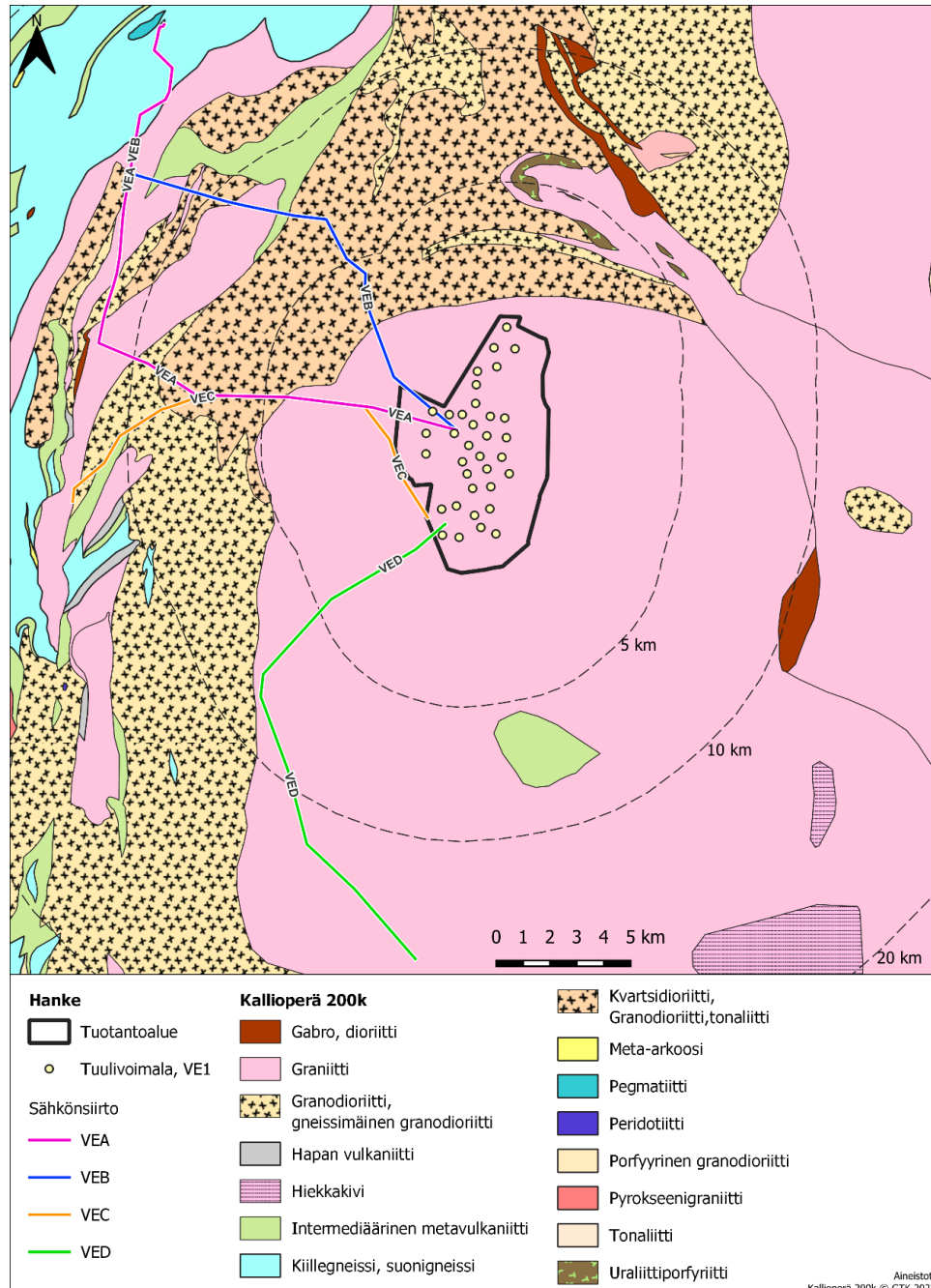
Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n liikenteen vaikutusten arvioinnin asiantuntijan sanallisena arviona.

7.5.2024

17 Maa- ja kallioperä

17.1 Maa- ja kallioperän nykytila

Tuotantoalueen kallioperä on 1,89–1,87 miljardin vuoden ikäistä graniittia. Tuotantoalue kuuluu Isojoen graniitin alueelle (Kuva 17-1).



Kuva 17-1. Kallioperäkartta hankealueelta (1:200 000).

7.5.2024

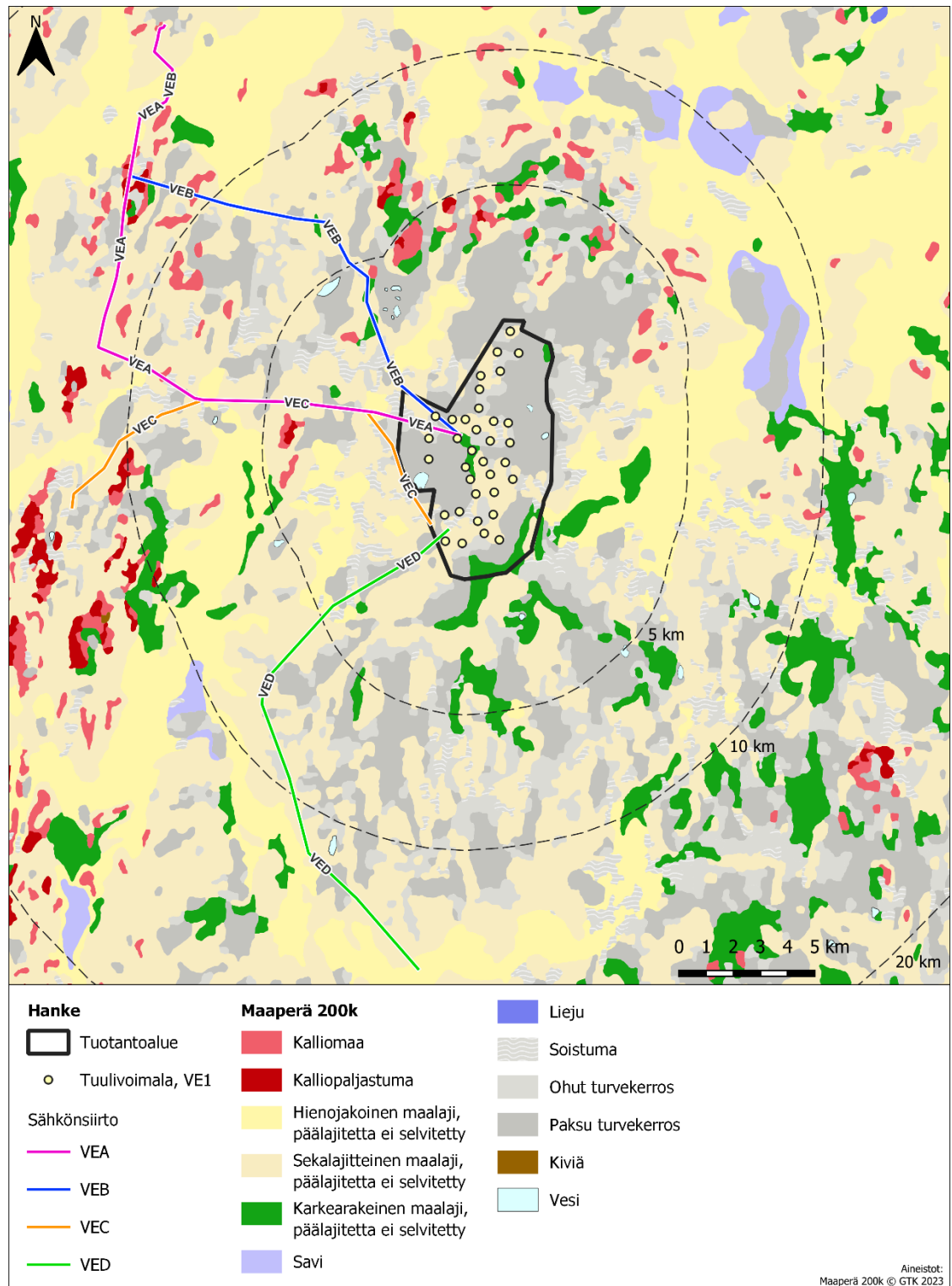
Maaperältään pohjaa tuotantoalueella on turvepitoista sekä sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (Kuva 17-2). Pintamaalajina on turvetta paikoin myös sekalajitteisen maalajin päällä. Alueella on jonkin verran soistumia. Voimaloiden on suunniteltu sijoittuvan pääasiassa turvemaiden ulkopuolelle. Tuotantoalueen rajauksen ulkopuolella vallitsevat maalajit ovat turve, sekalajitteinen maalaji sekä hienojakoinen ja karkearakeinen maalaji. Sekalajitteiset maalajit ovat jääkauden jälkeisiä moreeneja, muutoin tuotantoalueella ei ole mainittavia jäätikkösyntyisiä maaperämuodostumia.

Alueelta saatavissa oleva 1:200 000 -tasoinen maaperäkartta ei ole tarkka, eikä sen avulla voida päättää voimaloiden sijainteja. Tuotantoalueella voi sijaita myös kalliopaljastumia, joskin maanpeitteen paksuus on pääasiassa 10–30 metriä. Maanpeite koostuu eri aikaan kasautuneista kerroksista ja myös maalaji voi vaihdella. Tuoreimmat peitteet voivat myös peittää aiemmin syntyneitä jääkausivaiheiden aiheuttamia muotoja, kuten harjuja.

Tuotantoalueen keskellä kulkevan Hautatien lähistöllä on tehty maaperäkairauksia. Niiden perusteella pintamaa ensimmäiseen viiteen metriin on hiekkamoreenia, jonka jälkeen maaperässä on hienompia aineksia (hieno hiekka-siltti) ja muutama metri hiekkamoreenia ennen kallionpintaa syvyydellä 30–32 metriä (124–129 mmpy).

Maanpinnantaso vaihtelee välillä +100...+140 mmpy (N2000). Korkeimmat kohdat sijaitsevat tuotantoalueen eteläosassa Karhukankaalla.

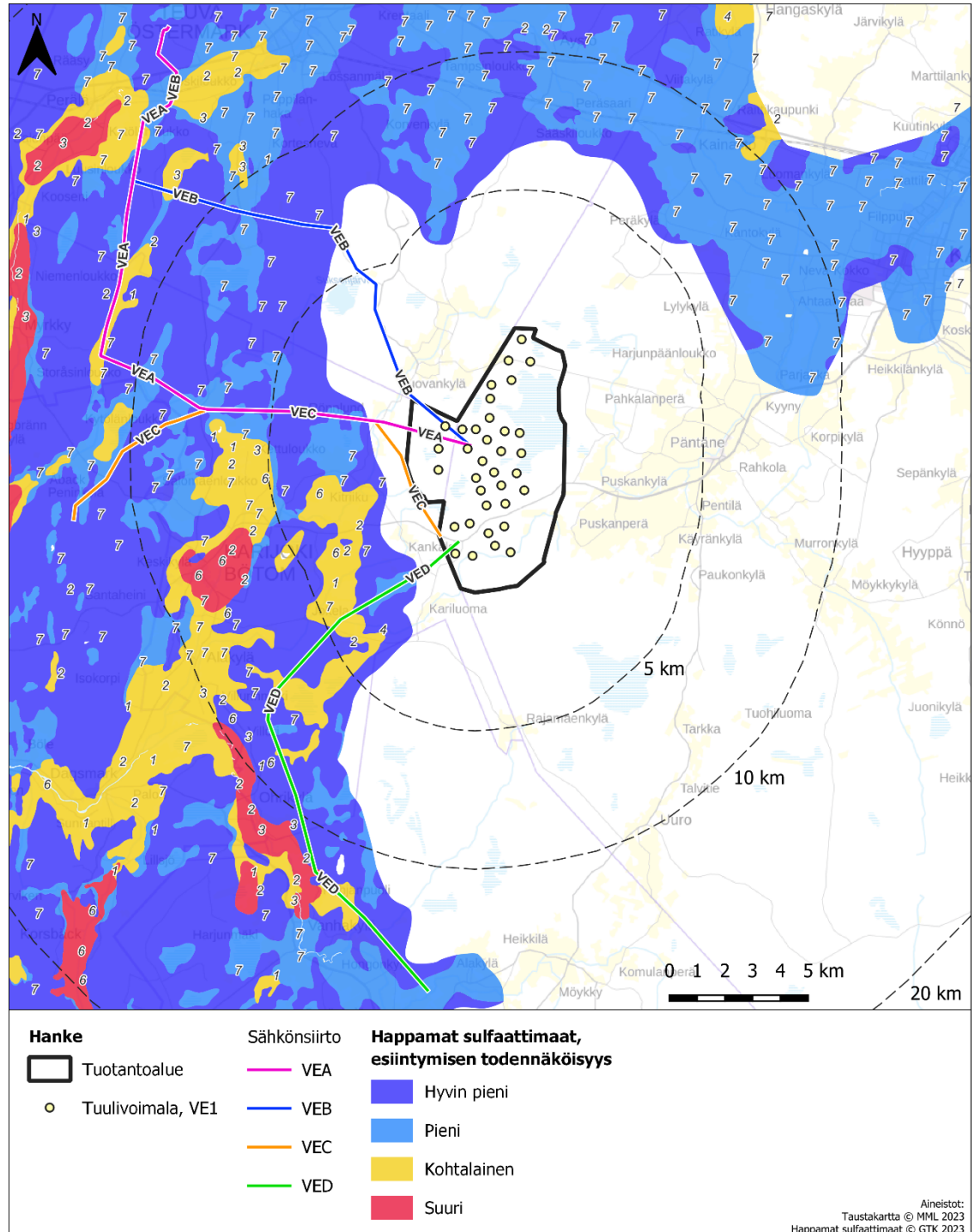
7.5.2024



Kuva 17-2. Maaperäkartta hankealueelta (1:200 000).

7.5.2024

Tuotantoalue on aikanaan sijainnut Litorinameren rannalla, eikä siten sijaitse GTK:n kartoittamalla happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella (Auri ym. 2022) (Kuva 17-3).



Kuva 17-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella.

7.5.2024

Tuotantoalue kuuluu 1. arseeniprovinssiin, eli alueellisesti kohonneen maaperän arseenin taustapitoisuusarvojen perusteella jaettuun geokemialliseen taustapitoisuusprovinssiin. GTK:n Maaperän taustapitoisuudet -palvelun mukaan tuotantoalueella otetuista näytteistä ei kuitenkaan ole määritetty arseenin pitoisuutta.

Tuotantoalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita. Viiden kilometrin säteellä tuotantoalueelta sijaitsee neljä arvokasta kallioaluetta ja yksi arvokas rantakerrostuma (Taulukko 17-1). Kaikkiin muodostumiin on etäisyyttä yli 3,5 kilometriä.

Taulukko 17-1. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet hankealueella.

Muodostuma	Tyyppi	Arvoluokka	Etäisyys tuotanto- alueesta	Etäisyys siirtolinjasta
Paljasvuori (KAO100011)	Kallioalue	4	4,4 km	
Paljasvuoren rantakerrostuma (TUU-10-033)	Rantakerrostuma	4	4,4 km	
Iso-Parra (KAO100010)	Kallioalue	3	4,2 km	
Iso-Kakkori (KAO100133)	Kallioalue	3	3,8 km	60 m (VEA/VEC)
Pikku-Kakkori (KAO100135)	Kallioalue	4	4,1 km	
Puskanvuori (KAO100006)	Kallioalue	2		280 m (VEC)
Puskanvuoren rantakerrostuma (TUU-10-028)	Rantakerrostuma	4		310 m (VEC)

Lisäksi tuotantoalueen eteläkaakon puolella sijaitseva harjumuodostuma Karhukangas kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan (HSO100090). Suojellun alueen rajalta on yli kilometrin etäisyys tuotantoalueen rajalle.

Tuotantoalueella ei sijaitse Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaisia pilaantuneen maaperän kohteita (SYKE, 2024b).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit VEA, VEB ja VEC sijoittuvat Parran kvartsidioriitin alueelle sekä sen luoteispuoleiselle liuskealueelle, jossa esiintyy graniittia, gneissejä sekä paikoin vulkaniitteja. VED jää tuotantoalueen graniitin alueelle.

7.5.2024

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat samanlaiselle maaperälle, hieman välttämällä laajimpia turve- ja suoalueita. Pääosin maaperä on sekalajitteista maalajia, eli todennäköisimmin moreenia.

Sähkönsiirtolinjat sijaitsevat pääasiassa hyvin pienen tai pienen todennäköisyyden alueilla, VED-reitin ylittäessä myös kohtalaisen todennäköisyyden alueita Karijoen Jokelassa sekä Isojoen Pohjanpuolella. Lisäksi siirtolinjat sijoittuvat tuotantoalueen tavoin 1. arseeniprovinssille.

Sähkönsiirtolinjojen lähetyviltä arvokkaita muodostumia tunnistettiin yhden kilometrin säteellä (Taulukko 17-1). Lähimmillään linjoista VEA ja VEC sijaitsee Iso-Kakkorin kallioalue (KAO100133) siirtolinjan eteläpuolella. Iso-Kakkori on luokiteltu arvoluokkaan 3 – hyvin arvokas kallioalue. Iso-Kakkori on Karijoen korkein kohta 145-metrisellä huipullaan (suhteellinen korkeus 90 metriä). Kallioalueen rinteillä on kalliolohkareita ja muinaisia rantakivikkoja.

VEC-reitti sijoittuu Kristiinankaupungissa Puskanvuoren luoteispuolelle. Puskanvuorella sijaitsevat erittäin arvokas kallioalue (arvoluokka 2) Puskanvuori (KAO100006), lähimmillään 280 metrin etäisyydellä, sekä Puskanvuoren rantakerrostuma (TUU-10-028), jonka rajauksesta siirtolinjaan on noin 310 metriä. Puskanvuoren laella on muinaisrantakivikko.

Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaisia pilaantuneen maaperän kohteita (SYKE, 2024b).

17.2 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat paikallisia. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapelojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkonet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin.

Voimalapaikkojen sijaintipaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 70 metriä x 50 metriä laajuiselta alalta. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai maanvaraista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Riskinä kuitenkin on, että lähinnä onnettomuustilanteessa voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään voisi päätyä vuotoina pieniä määriä öljyä tai kemikaaleja. Voimalan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää.

Rakentamistoimet happamilla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman metallipitoisen valunnan muodostumista. Vaikutuksia aiheuttavat mm. muutokset paikallisiin ja alueellisiin kuivatussyvyyskiin sekä massanvaihtomassojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin. Hapan valunta aiheuttaa haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia sekä maaperän happamoitumista. (Autiola ym. 2022) Myös arseeni- tai muun hivenainepitoisen maaperän kaivuu voi aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä vesistöihin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja ilmajohtojen perustamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

17.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueen ja sähkönsiirron maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämien maansiirtotöiden laajuutta pinta-alaperusteisesti karkealla tasolla. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä tunnistetaan vaikutusten laajuus ja kohteiden herkkyys. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä kappaleessa 27 .

17.2.3 Yhteisvaikutukset

Ohjelmavaiheessa tunnistettujen muiden hankkeiden yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperän kanssa ei todettu. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan selostusvaiheessa samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin hankealueen vaikutukset.

Vaikutusten arviointi, maa- ja kallioperä:

- Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan olemassa olevien aineistojen perusteella.
- Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu lähinnä rakentamisvaiheessa.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n luonnontieteen ja ympäristötekniikan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

18 Pohjavesi

18.1 Pohjavedet nykytilassa

Pohjavesimuodostuma on yhtenäinen esiintymä vettä, joka sijaitsee huokoisessa ja läpäisevässä maa- tai kallioperämuodostumassa ja joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai merkittävän pohjavedenoton (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004 2 §). Pohjavesialueiden sekä niiden varsinaisen muodostumisalueen rajat ovat ELY-keskusten määrittämiä. Alueet myös luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella: 1-luokan pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan tai talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 m³/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue soveltuu antoisuudeltaan tai muilta ominaisuuksiltaan käytettäväksi kuten 1-luokan pohjavesialue. Lisäksi molemmille luokille voidaan antaa lisäluokitus E, jonka mukaan kyseisen pohjavesialueen pohjavedestä on pintavesi- tai maaekosysteemi suoraan riippuvainen.

Kauhajoella ja sen läheisillä kunnilla on paljon pohjavesialueita, joita käyttää kuntien lisäksi useita vesiosuuskuntia. Luokitellut pohjavesialueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18-1).

Lähes kokonaan tuotantoalueelle sijoittuva Luovankylä on pieni pohjavesialue, jonka varsinaista muodostumisaluetta ei ole määritelty. Luovankylä on ympäristöstään vettä keräävä, silttipeitteinen muodostuma. Pohjavesialueella ei ole tehty pohjavesitutkimuksia. Vettä käyttää Luovan vesijohto-osuuskunta, vettä on pumpattu keskimäärin noin 20 m³/d. Pohjavesialueella on maastokarttaan merkitty lähde Poskanlähteet.

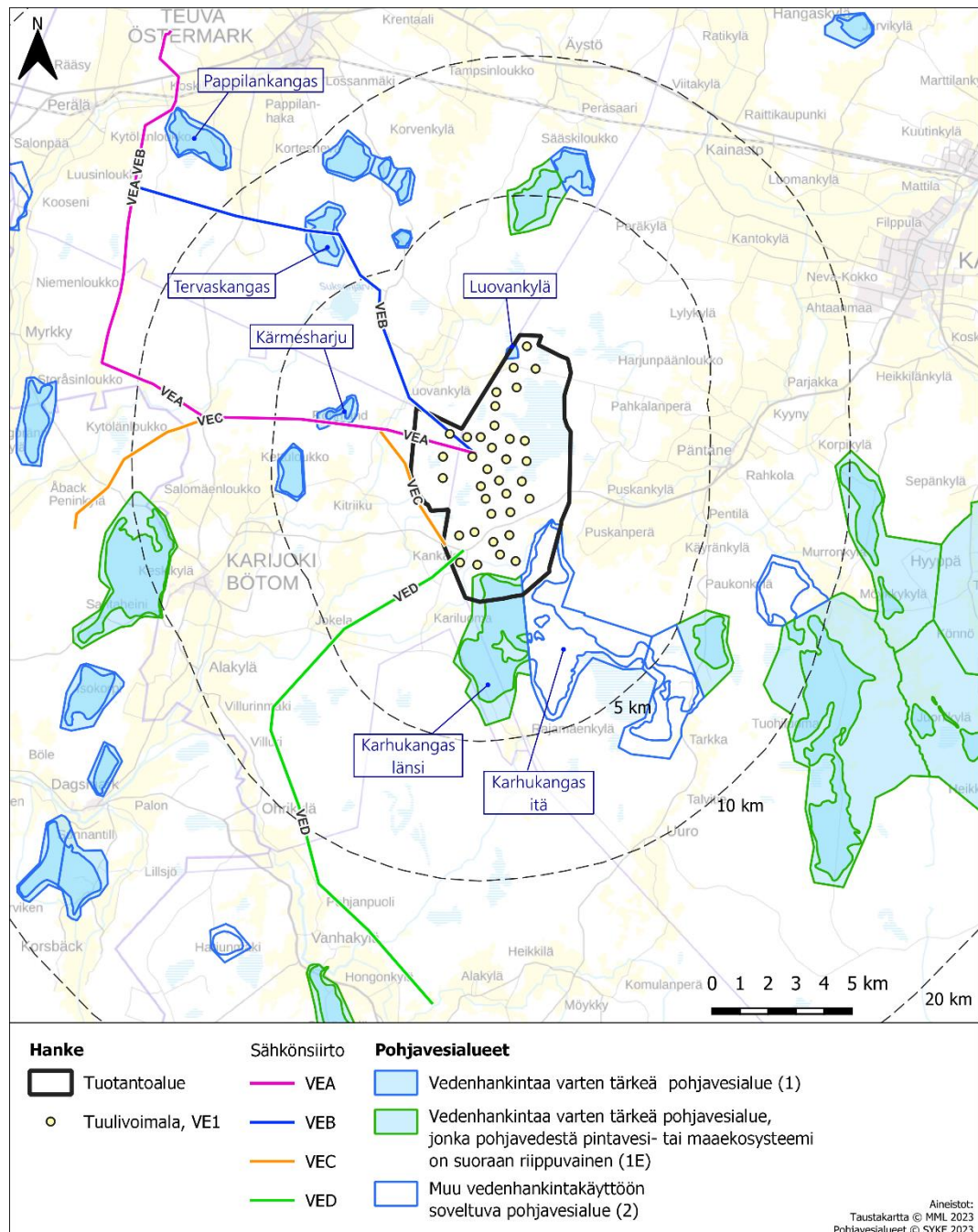
Tuotantoalueen rajat ovat limittäin Karhukangas itä ja Karhukangas länsi -pohjavesialueiden kanssa. Etelässä Karhukankaalla sijaitsevat Karhukangas itä ja länsi -pohjavesialueet ovat osa laajempaa muodostumaa, johon myös Parkkaharju ja Kivistönkangas liittyvät. Pohjavesialueet on erotettu omikseen niiden hydrologisen yhteyden puuttuessa. Karhukankaan itäinen alue yhdistettiin pienemmistä osioista vuonna 2019, jolloin myös läntisen alueen aluerajausta tarkistettiin. Itäisellä alueella on maastokarttaan merkitty lähde, joka sijoittuu hankealueen rajojen sisälle, pohjavesialueen ulkopuolelle Ämmänojankyöllä. Pohjavesialueen rajojen sisällä sijaitseva lammikko on Ympäristöhallinnon tietojen mukaan pohjavesivaikutteinen. GTK tekee rakenneselvitystä Karhukankaan pohjavesialueilla.

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu edellä mainituille pohjavesialueille ja pohjavesialueisiin on huomioitu tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden mukainen suojaetäisyys.

Karhukangas länsi -alueella on E-lisäluokitus, jonka perusteluna ovat kolme tihkupintalähdettä. Suurin tihkupintalähde on yli 2000 m² laajuinen. Karijoen kunnan

7.5.2024

vesihuoltolaitos käyttää Karhukangas länsi -pohjavesialueen vettä ja sillä on vedenottolupa 800 kuutiolle vuorokaudessa.



Kuva 18-1. Pohjavesialueet hankealueella.

Luokiteltujen pohjavesialueiden tiedot on kerätty seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18-1), johon on laskettu jokaisen pohjavesialueen laajuus tuotantoalueella tai etäisyys tuotantoalueesta, sekä etäisyys sähkönsiirtoreitistä tai sähkönsiirtoreitin pituus pohjavesialueella.

7.5.2024

Taulukko 18-1. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjojen lähistöllä sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (SYKE, 2024b: Hertta-ympäristötietojärjestelmä 7.3.2024).

Nimi, tunnus (kunta)	Luokka	Etäisyys	Kok. pinta- ala (km ²)	Muod. alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m ³ /d)
Luovankylä 1084651 (Kauhajoki)	1	Tuotantoalueella 0,14 km ²	0,18	-	30
Karhukangas länsi 1023251 (Kauhajoki)	1E	Tuotantoalueella 1,5 km ² , siirtolinjasta VED 950 m	10	6,33	2000
Karhukangas itä 1023233 (Kauhajoki)	2	Tuotantoalueella 1,8 km ²	13,84	8,06	2300
Parkkaharju 1023205 (Kauhajoki)	2	4,3 km	7,4	2,81	1800
Kivistönkangas 1023204 (Kauhajoki)	1E	4,9 km	3,86	1,59	800
Kärmesharju 1021805 (Karijoki)	1	2,1 km, siirtolinja VEA-C pv-alueella 540 m	0,95	0,29	100
Iso-Kakkori 1021806 (Karijoki)	1	3,8 km, siirtolinjasta VEA-C 880 m	1,53	1,15	200
Loukaja 1084604 (Teuva)	1E	3,6 km	3,56	1,86	600
Tervaskangas 1084606 (Teuva)	1	Siirtolinja VEB pv-alueella 1140 m	2,35	1,19	300
Parra 1084310 (Teuva)	1	Siirtolinjasta VEB 1630 m	0,34	0,22	100
Pappilankangas 1084602 (Teuva)	1	Siirtolinjasta VEA-B 1430 m	2,91	1,89	900
Paarmannivuori 1028751 (Kristiinankaupunki)	1E	Siirtolinjasta VEC 860 m	10,52	6,75	3000
Jätinmäki 1015115 (Isojoki)	2E	Siirtolinjasta VED 40 m	1,70	0,98	300

7.5.2024

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit ulottuvat usean kunnan alueille. Tarkasteltavat pohjavesialueet sijaitsevat vähintään kahden kilometrin etäisyydellä siirtolinjoista.

Karijoella pohjavesialueet Kärmesharju sekä Iso-Kakkori sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, mutta sijoittuvat VEA ja VEC -reittien yhteisen osuuden lähistölle tuotantoalueen länsipuolella. Etäisyyttä Iso-Kakkorin 1-luokan pohjavesialueelle tulee 880 metriä, ja varsinaisen muodostumisalueen rajalle hieman yli kilometrin verran. Iso-Kakkorin pohjavesialue on ympäristöstään vettä keräävä rantakerrostuma. Se sijoittuu koillisosastaan Iso-Kakkorin kallio-moreenimäelle ja sen luoteisosassa on maastokarttaan merkitty lähde. Iso-Kakkorista vettä ottaa Ylikylän vesijohto-osuuskunta, pumpatun veden määrä ylittää 10 m³/d. Pohjaveden virtaussuunta muodostuman sisällä on lounaislänteen.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEC sijoittuvat Kärmesharjun pohjavesialuerajauksen sisään noin 540 metrin matkalta, sekä sivuavat sen eteläosaa noin 700 metrin matkalta. Varsinainen muodostumisalue sijoittuu siirtoreitiltä lähimmillään 115 metrin etäisyydelle. Kärmesharjun pohjavesialue on vettä ympäristöönsä purkava rantakerrostuma, jonka länsiosa saa alkunsa Kärmesharjun maastonkohoumalta. Alueen keskiosaan muodostumisalueen eteläpuolelle on merkitty maastokarttaan lähde. Alueella on Kärmesharjun vesiosuuskunnan vedenottoa yli 10 m³/d. Pohjaveden virtaussuunta muodostuman sisällä on koillisosassa lounaaseen ja länsiosassa itään.

VEB-reitin etäisyys pienestä Parran pohjavesialueesta on 1630 metriä. Parra on rantakerrostuma, joka kerää vettä ympäristöstään. Rantamuodostuman paksuus on 2–4 metriä, ja pohjaveden pinnantaso on sen alaosassa. Teuvan kunnan vesilaitos johtaa vettä Parran vedenottamolta. Alueella on myös pohjavesivaikuttainen lammikko.

Vaihtoehdon VEB on suunniteltu ylittävän Tervaskankaan pohjavesialue Teuvalla. Itä-länsi-suuntainen ylitys olisi 1140 metriä pohjavesialueella, josta noin 790 metriä varsinaisella pohjavesialueella. Tervaskangas on ympäristöstään vettä keräävä rantakerrostuma. Hiekkainen ja hiekkasorainen muodostuma on 2–3 metriä paksu, ja peittää moreenia. Pohjaveden päävirtaussuunta on länteen. Pohjavettä käyttää Teuvan kunnan vesilaitos.

VEA-VEB -reitit sivuavat Pappilankankaan pohjavesialuetta, siirtolinjasta pohjavesialueelle on noin 1,5 kilometriä. Pohjavesialueen vettä käyttävät Teuvan kunta, Perälän vesijohto-osuuskunta sekä Perälän vesihuolto oy.

VEC-reitti päättyy Kristiinankaupungin alueelle. Vaihtoehto sijaitsee 860 metrin etäisyydellä Paarmanninvuoren 1E-luokan pohjavesialueesta ja 1150 metrin etäisyydellä sen varsinaisesta muodostumisalueesta. Pohjavesialue tarkastettiin vuonna 2013 ja nykyinen alue on kahden pohjavesialueen yhdistelmä, minkä lisäksi alue laajeni pohjoiseen. Paarmanninvuori sai E-lisäluokituksen vuonna 2021. Päävirtaussuunta on muodostuman pohjoisosassa kohti etelää-kaakkoa ja eteläosassa kohti itää ja itäkoillista. Paarmanninvuoresta on jatkuvaa vedenottoa.

7.5.2024

Etelään suuntaava VED sijoittuu Isojoen Jätinmäki-pohjavesialueen koillispuolelle. Etäisyyttä alueen rajalle on 40 metriä, varsinaiselle muodostumisalueelle 240 metriä. Jätinmäki on 2E-luokituksellaan tärkeä osa Isojoki-Lapväärtinjoen vesiekosysteemiä.

18.2 Hankkeen vaikutukset pohjavesiin

18.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, kun vettä käyttävän kasvillisuuden poistuessa sadeveden imeytyminen maaperään lisääntyy. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Hetkellisen kiintoainelisyksen myötä voi ilmetä pohjaveden samentumista. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen. Näissä tilanteissa toimitaan turvallisuussuunnitelmien mukaisesti.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Tuulivoimaloiden perustukset sijoittuvat kuitenkin pääsääntöisesti pohjaveden tason yläpuolelle, sillä voimalat pyritään sijoittamaan korkeille paikoille.

Pohjavedenpinnan ollessa lähellä kaivuukuopan pohjaa, voi työmaa aiheuttaa rakentamisen aikaisia pohjaveden laatuhaittoja, kuten samentumista ja pintavesikontaminaatiota. Voimaloiden alueella, tiestöä tai sähkönsiirtolinjoja rakennettaessa voi olla tarvetta pienimuotoisille louhinnoille, jossa käytettyjen räjähdaineiden typpijäämiä voi kulkeutua pohjaveteen sen laatua heikentäen. Työmaat synnyttävät tyypillisiä riskejä pohjaveden laadulle niiden polttoaineiden ja kemikaalien kuljetuksen ja käytön, mahdollisten onnettomuustilanteiden sekä muiden suunnittelemattomien tapahtumien takia. Turvallisuussuunnitelmat ja varautuminen onnettomuustilanteisiin kuuluvat rakennussuunnitteluun. Yleisimmin pohjavesialueella tulee välttää esimerkiksi työkoneiden säilyttämistä.

Teiden rakentaminen tai voimajohtopylväiden perustamistyöt eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Voimaloiden käytöstä ei normaalitoiminnassa aiheudu riskejä pohjaveden laatuun tai määrään.

7.5.2024

Sähkönsiirto

Mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ovat samankaltaisia sähkönsiirtoreiteillä kuin tuotantoalueella. Voimajohtojen rakennustyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden pinnan tasolle, jolloin pohjavesivaikutuksia ei juuri synny. Perustamistavat riippuvat maaperän tyypistä. Kivennäismailla pylväiden betoniset perustukset sijoitetaan roudattomaan syvyyteen. Pehmeikköalueilla pylväiden perustaminen tapahtuu paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen siten, että rakenteet saadaan ulotettua kovaan pohjaan asti. Rakennustyön aikana voi esiintyä pohjaveden väliaikaista samentumista.

Käytön aikana voimajohdosta ei pohjaveteen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Pylväasperustukset eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai vedenottamoiden käyttöön. Voimajohdon käytönaikaisesta kunnossapidosta aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä, ja vastaavat mastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikkumista. Voimajohdon käytöstä poistamisen vaiheessa voi aiheutua samantyyppisiä, väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana.

18.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Tietoja pohjavesialueista voidaan saada kuntien tai muiden toimijoiden tekemistä selvityksistä. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infra-struktuurin sijoittumista suhteessa luokiteltuihin pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Tuotantoalueella on Ympäristöhallinnon tietojen mukaan yksi pohjaveden havaintoputki pohjavesialueiden ulkopuolella. Karhukankaan pohjavesialueilla on havaintoputkia myös tuotantoalueen rajojen sisällä. Sähkönsiirron osalta pohjaveden havaintoputket keskittyvät pohjavesialueille, poikkeuksena VED-reitin lähistölle osuvat havaintoputket Iso Pihlajannevalla. Havaintoputkien tiedot esimerkiksi pinnankorkeuksista auttavat arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen liittyvät pohjaveden pinnan taso, virtaussuunnat, paineellisuus sekä veden merkitys yhteiskunnallisesti. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (luku 27).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan hankkeen rakentamisvaiheesta samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin tuulivoimahankkeen vaikutukset.

18.2.3 Yhteisvaikutukset

Pohjavesien osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat lähellä samoja luokiteltuja pohjavesialueita. Yhteisvaikutukset arvioidaan samoin lähtötiedoin ja menetelmin.

Vaikutusten arviointi, pohjavesi:

- Vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan olemassa olevien aineistojen ja luontoselvitysten tarkentavien tietojen perusteella.
- Vaikutuksia pohjavesiin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n luonnontieteen ja ympäristötekniikan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

19 Pintavedet ja kalasto

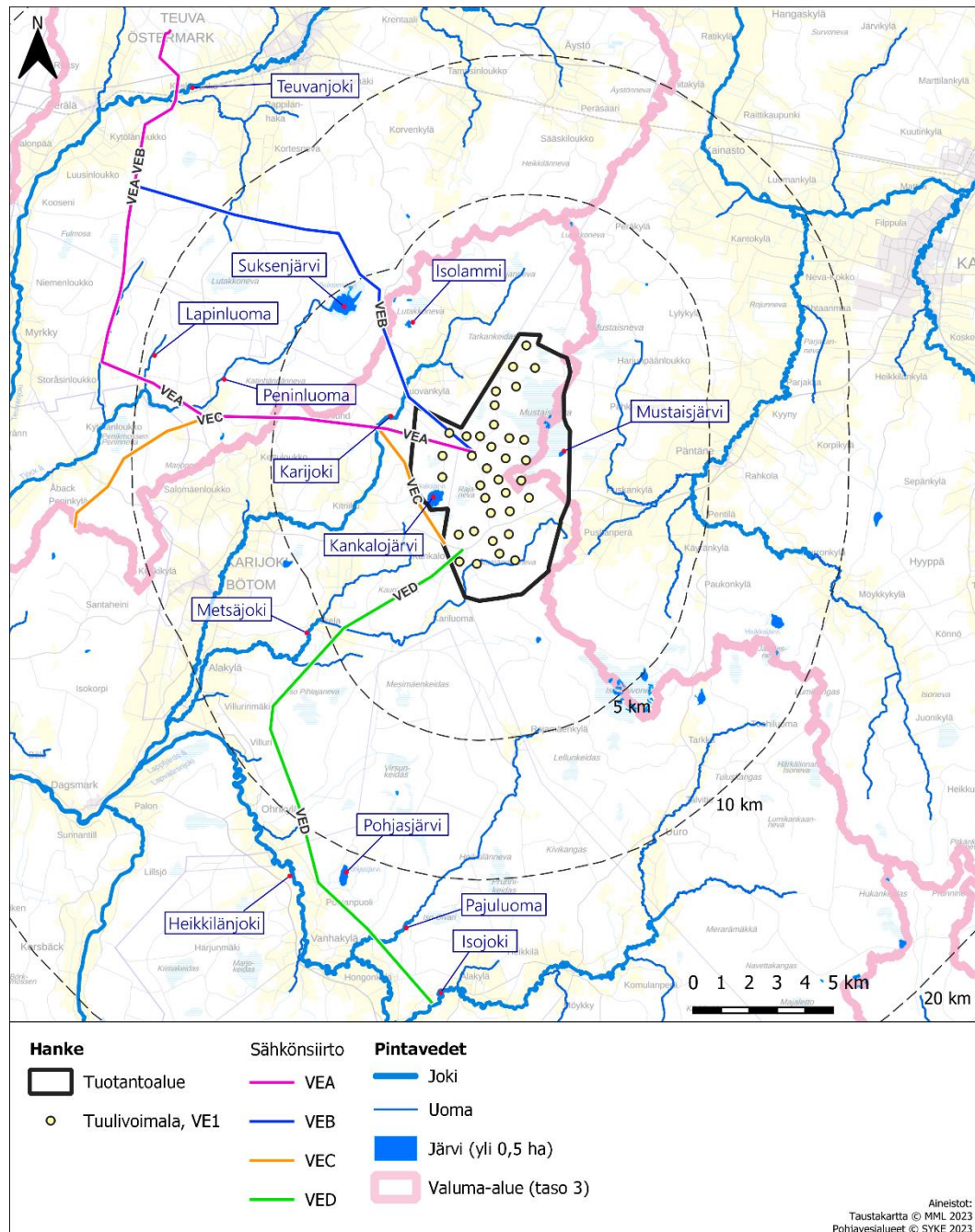
19.1 Pintavedet nykytilassa

Hankealue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3) ja tarkemmin Isojoki-Teuvanjoki osa-alueeseen. Tuotantoalue sijaitsee vedenjakaja-alueella: tuotantoalueen suurimmalta osalta pintavesien virtaussuunta on kohti Karijokea (37.04) ja Lapväärtinjokea (37.01), joka laskee Selkämereen (Kuva 19-1). Myös sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaikki tuotantoalueen länsi-, etelä- ja pohjoispuolelle. Tuotantoalueen itäpuolella Pöntäneenjoki (42.097) virtaa Kainastonjoen kautta Kyrönjokeen ja Merenkurkkuun. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueen uomat on suojeltu vesivoimaloiden rakentamiselta koskiensuojelulla (35/1987).

Vesien virtaussuunta on tuotantoalueen pohjois- ja keskiosasta sekä sähkönsiirtoreittien VEA, VEB ja VEC alusta kohti Karijokea. Tuotantoalueen lounaisosasta vedet virtaavat kohti Metsäjokea. Sekä Metsäjoki että Karijoki laskevat Lapväärtinjokeen Kristiinankaupungissa noin 12 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen lounaisosasta. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB ylittävät tuotantoalueen koillispuolella myös Lapinluoman ja Peninluoman, jotka laskevat Teuvanjokeen noin kolme kilometriä Åbeckin sähköasemalta luoteeseen. Tuotantoalueen itäpuolella pintavesien virtaussuunta on itään kohti Pöntäneenjokea, joka sijaitsee lähimmillään puolentoista kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Järviä hankealueella on muutama. Tuotantoalueen sisäpuolella on Mustaisjärvi (3,1 ha) ja Kankalajärvi (27 ha). Suksenjärvi (64 ha) sijaitsee tuotantoalueen luoteispuolella yli viiden kilometrin etäisyydellä, mutta sähkönsiirtolinjan VEB varrella. Vesienhoidon seurantaan kuuluva Peurajärvi (5,9 ha) sijaitsee tuotantoalueen lounaispuolella yli viiden kilometrin etäisyydellä ja Pohjasjärvi (16 ha) sähkönsiirtoreitin VEB itäpuolella noin 700 metrin etäisyydellä. Lisäksi hankealueella esiintyy muutama pienempi lampi.

7.5.2024



Kuva 19-1 Hankealue ja sen sijoittuminen valuma-aluejaossa.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella ja happamien sulfaattimaiden esiintymisriski hankealueella on pieni tai erittäin pieni (Westberg ym., 2022). Hankealueella sijaitsevista virtavesistä ei ole nousuesteitä kaloille. Hankealueella sijaitsee runsaasti pienvesiä, kuten lähteitä ja luonnontilaisia puroja. Pienvesien osalta luonnontilaisuus ja esiintyvyys tarkastetaan kauden 2024 maastokartoituksissa.

Vesienhoidon seurantaan ja luokitteluun kuuluu hankealueella yksi järvi ja useampi virtavesikohde (Taulukko 19-1). Teuvanjoella hyvä ekologinen tilatavoite on saavuttamatta ja tavoitteena on saavuttaa se vuoteen 2027 mennessä (Westberg

7.5.2024

ym., 2022). Teuvanjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi ympäristölaatunormin ylittävän elohopeapitoisuuden vuoksi. Isojoella ekologisen tilan tavoiteluokka on luontaisen meritaimenkannan vuoksi erinomainen ja se on tarkoitus saavuttaa vuoteen 2027 mennessä. Vesienhoitosuunnitelmia ja vesistöjen toimenpideohjeita ohjaa Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004).

Taulukko 19-1 Vesienhoidon luokittelun ja seurannan (VHS) vesistöt hankealueella ja sen lähettyvillä (SYKE, 2024c).

VHS-kohde	Ekologinen tila	Pintavesityyppi	Vesistötunnus
Peurajärvi	Hyvä	Matala runsashumuksinen järvi	37.041.1.001_001
Peninluoma	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	38.009_a01
Karijoki	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	37.041_001
Metsäjoki	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	37.044_a01
Isojoki (Lapväärtinjoki)	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	37.021_001
Pajuluoma (Lapväärtinjoki)	Hyvä	Pieni turvemaiden joki	37.023_001
Teuvanjoki (Tiukanjoki)	Tyydyttävä	Keskisuuri kangasmaiden joki	38.001_001
Päntäneenjoki	Hyvä	Keskisuuri turvemaiden joki	42.097_001

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla sijaitsevat vesienhoidon seurantavesistöt on lueteltu edellä (Taulukko 19-1 Vesienhoidon luokittelun ja seurannan (VHS) vesistöt hankealueella ja sen lähettyvillä (SYKE, 2024c). Taulukko 19-1). Sähkönsiirtoreitti VEA kulkee tuotantoalueen louteisosasta Karijoen (VHS-joki) pääuoman ylitse, ylittää Peninluoman (VHS-joki) ja Lapinluoman (VHS-joki) Metsälehdonkylässä sekä kulkee Peninluoman varressa neljän kilometrin matkan (Kuva 19-1). Teuvan puolella VEA yhdistyy reitin VEB kanssa ja ylittää Teuvanjoen (VHS-joki) kahdesti Koskiloukossa ennen kuin päättyy Kärppiön sähköasemalle.

Sähkönsiirtoreitti VEB lähtee tuotantoalueen luoteisosasta ja ylittää Karijoen pääuoman (VHS-joki), kulkee Suksenjärven itä- ja pohjoispuolelta sekä ylittää Teuvanjokeen (VHS-joki) laskevan Korpiluoman ennen kuin yhdistyy reittiin VEA Sikamäessä. Reitin varrelle osuvat Lutakkonevan ja Suksenjärven lintuvedet, kaksi lähdeä Härkäluhdassa ja kaksi lähdeä Järvinevassa sekä Korpiluoman ylitys Saunamäessä. Korpiluhta laskee Teuvanjokeen, joka on VHS-joki ja jossa myös elää taimenkanta.

7.5.2024

Sähkönsiirtoreitti VEC lähtee tuotantoalueen eteläreunasta, kulkee Kankalojärven itäpuolelta ja ylittää vesienhoidon seurantaan kuuluvan Karijoen pääuoman Rönnlundissa sekä kulkee Pohjasjärven pohjoispuolelta Åbeckin sähköasemalle 380–1700 metriä Peninluoman kaakkoispuolella Karijoen kunnassa.

Sähkönsiirtoreitti VED kulkee tuotantoalueen eteläpuolelta Lapväärtinjoen (VHS-joki) itäpuolelle (560–1600 metrin päässä) ja reitin lopussa Isojoen (VHS-joki) itäpuolelta kohti Isojoen Lähteenmäen sähköasemaa. VED ylittää seuraavat uomat: Metsäjokeen (VHS-joki) laskevan Eineettömänjoen (etäisyys Metsäjokeen 630 metriä), Lapväärtinjoen (VHS-joki) sivuhaaran Ohrikylässä (etäisyys Lapväärtinjokeen 65 metriä), Pohjasojan sekä Pajuluoman (VHS-joki).

19.2 Kalasto nykytilassa

Hankealue kuuluu pääasiassa Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueeseen lukuun ottamatta tuotantoalueen itäosaa, joka sijoittuu Kyrönjoen kalatalousalueelle. Kalastusalueilla kalastus on pääsääntöisesti kotitarvekalastusta, joskin Kristiinankaupungin rannikolla harjoitetaan jonkin verran kaupallista nahkiaisen kaupallista kalastusta (Palo, 2022). Erityisesti Isojoen Vanhakylän koskialue on suosittu perho- ja uistinkalastuskohde. Lisäksi Isojoessa sijaitsee Vanhakylän kalanviljely Oy, joka kuuluu Isojoen kalaston velvoitetarkkailun piiriin (Sundelin & Jutila, 2022).

Lapväärtinjoessa ja Isojoessa on esiintynyt meritaimenta luontaisesti, mutta patojen rakentamisen myötä alkuperäinen taimenkanta on taantunut. Meritaimenkanta on kuitenkin yhä olemassa molemmissa joissa (Rikala, 2020). Vahvimmillaan alkuperäinen meritaimenkanta on jokien latvaosissa Metsäjoella, Karijoella ja Heikkilänjoella (Saura, Orell, Huovinen & Lähteenmäki, 2022). Isojoki on Selkämeren ainoa joki, jossa esiintyy yhä luonnonvarainen meritaimenen alkuperäiskanta (Rikala, 2020, s. 28). Meritaimenkantaa esiintyy luontaisena myös Pajuluomassa, jonka ylitse sähkönsiirtoreitti VED kulkee.

Lisäksi Lapväärtinjokeen istutetaan purotaimenta. Sekä Lapväärtinjoessa että Kyrönjoessa esiintyy harjusta, haukea, ahventa, kiiskeä, kivisimppua, lahnaa, särkeä, sekä paikoin rannikon tuntumassa myös kolmi- ja kymmenpiikkiä, vimpaa, säynettä ja vieraslajina levinnyttä puronieriää (Luonnonvarakeskus, 2024; Palo, 2022). Isojoella esiintyy lisäksi jokihelmisimpukkaa (*Margaritifera margaritifera*), joka on erittäin uhanalainen (Rikala, 2020). Karijoen ja Isojoen jokivarsilla vaeltaa myös majava (*Castor fiber*), joka on luonnonvaraisena silmälläpidettävä (Rikala, 2020, s. 10) sekä saukko (*Lutra lutra*), joka on luontodirektiivin lajina suojeltava.

19.3 Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden sekä niiden sähkönsiirron ja tiestön rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt voimalapaikkojen ympärillä ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Kiintoaineksen mukana vesistöihin kertyy

7.5.2024

ravinteita ja orgaanista ainesta. Teiden, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin, ojavesien tilapäistä samentumista ja valumavesien ravinnepitoisuuksien nousua sekä muutoksia vastaanottavien vesistöjen happipitoisuuksiin.

Tuulivoimalat eivät yleensä edellytä laajamittaista ojitusta tai veden virtausreittien muuttamista, joka vaikuttaisi huomattavassa määrin alueen hydrologiaan. Alueen pintamaan muokkaus voi lisätä hieman ohivaluntaa vesistöihin, mutta vaikutukset ovat enimmäkseen työnaikaisia ja luonteeltaan pienialaisia. Vastaanottavien vesistöjen herkkyydet huomioiden vaikutusten kesto voi olla lyhytaikaista suurempi. Jokihelmisimpukan ja alkuperäisen meritaimenkannan esiintyminen lisää vesistöjen herkkyyttä maankäytön muutoksille, sillä ne vaativat puhdasta, hapekasta vettä eivätkä siedä kiintoainekuormituksesta tai rehevöitymisestä aiheutuvaa vesistön pohjien liettymistä edes lyhytaikaisesti. Pintavalunnan mahdolliset muutokset voivat myös vaikuttaa kiintoaine- ja ravinnevirtaamiin, millä puolestaan voi olla vaikutusta myös lähellä olevien vesistöjen ekologiseen tilaan ja tilatavoitteisiin.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi mahdollisessa vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua pieniä polttoainepäästöjä maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön. Riskiä pidetään pienenä nykyisen konetekniikan ansiosta. Vesistöjen herkkyys on huomioitu hankkeen riskienhallinnassa, jota käsitellään kappaleessa 27.

Tuulivoimala-alueen rakentaminen vaikuttaa kalastoon ja muuhun vesieliöstöön yllä kuvattujen vesistöihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle, eikä siihen liity suoria vesistövaikutuksia. Epäsuorien haittavaikutusten seurauksena voi kuitenkin aiheutua väliaikaisia tai jopa pitkäaikaisia kalastovaikutuksia, joita tarkennetaan selostusvaiheessa. Pääasiallinen vaikutus on yleensä veden samentuminen maaperään kohdistuvan rakentamisen aikana, mikä voi aiheuttaa ohimeneviä haittoja etenkin kalojen ja simpukoiden lisääntymiselle. Tämä on hyvä ottaa huomioon rakentamisaikataulujen laatimisessa. Jos rakentamiseen liittyy uomia ylittävien huoltoteiden rakentamista ja tierumpujen rakentamista, on kalojen nousuyhteydestä vesistöjen välillä pidettävä erityistä huolta.

Tuulivoimaloiden toiminta-aikana tuotantoalue säilyy pääosin puuttomana, mikä voi vähäisesti heikentää sadevesien imeytymistä maaperään ja edistää pintavaluntaa. Tämä on tärkeää huomioida virtavesissä, joissa äärevät virtaamat on tunnistettu ekologiseen tilaan vaikuttavaksi tekijäksi (esimerkiksi Teuvanjoki). Rakennusvaiheen aikana haitallisten vaikutusten lieventämisellä ja työmaavesien asianmukaisella hallinnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa ekologisten tilatavoitteiden saavuttamisen tukemiseen ja arvokalakantojen elinolosuhteiden säilyttämiseen.

19.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Metsäkeskuksen ja alueellisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskus) julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä

7.5.2024

havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitetään enemmän hankealueen kalatalousalueen julkaisuilla ja seurantaryhmätyöskentelyn kautta saatavilla lisätiedoilla. Lisäksi hyödynnetään luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja tietoja ja viranomaisrekistereitä sekä Suupohjan ympäristöseura ry:n ja mahdollisten muiden toimijoiden tekemiä selvityksiä.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti voimaloiden, huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Vaikutusten merkittävyyden kannalta tarkastellaan vaikutusten suuruutta sekä kohteiden herkkyyttä muutoksille. Kohteiden herkkyyteen nostavasti vaikuttavat vesistöjen ekologinen luokittelu ja arvokalakannat vesistöissä. Virkistyskäyttöön liittyviä vaikutuksia käsitellään osana ihmisvaikutusten arviointia (Kappale 24). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona.

19.3.2 Yhteisvaikutukset

Pintavesien osalta Kankalonselän tuotantoaluetta ympäröivistä muista hankkeista mahdollisia yhteisvaikutuksia voivat aiheuttaa lähinnä alle kilometrin etäisyydellä olevat muut hankkeet. Näihin lukeutuvat Isonen turvetuotantoalue sekä Mustaisnevan, Mustaisnevan-Rojunnevan ja Ristiharjunkallion uusiutuvan energian hankkeet (Kuva 5-1 ja Kuva 5-2) sekä sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA-VEC Lautamäen uusiutuvan energian hanke, sähkönsiirron vaihtoehdossa VEC myös Åbackin tuulivoima-alue sekä sähkönsiirron VED osalta Rajamäen kylän tuulivoimahanke. Yhteisvaikutukset arvioidaan samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin hankkeen vaikutukset.

Vaikutusten arviointi, pintavedet ja kalasto:

- Vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon arvioidaan olemassa olevien aineistojen ja luontoselvitysten tarkentavien tietojen perusteella.
- Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitetään hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla aiempia selvityksiä, kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.
- Vaikutuksia pintavesiin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa maansiirtotöiden seurauksena.
- Vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin vaikutukset pintavesiin.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n luonnontieteen ja ympäristötekniikan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

20 Kasvillisuus ja luontotyytit

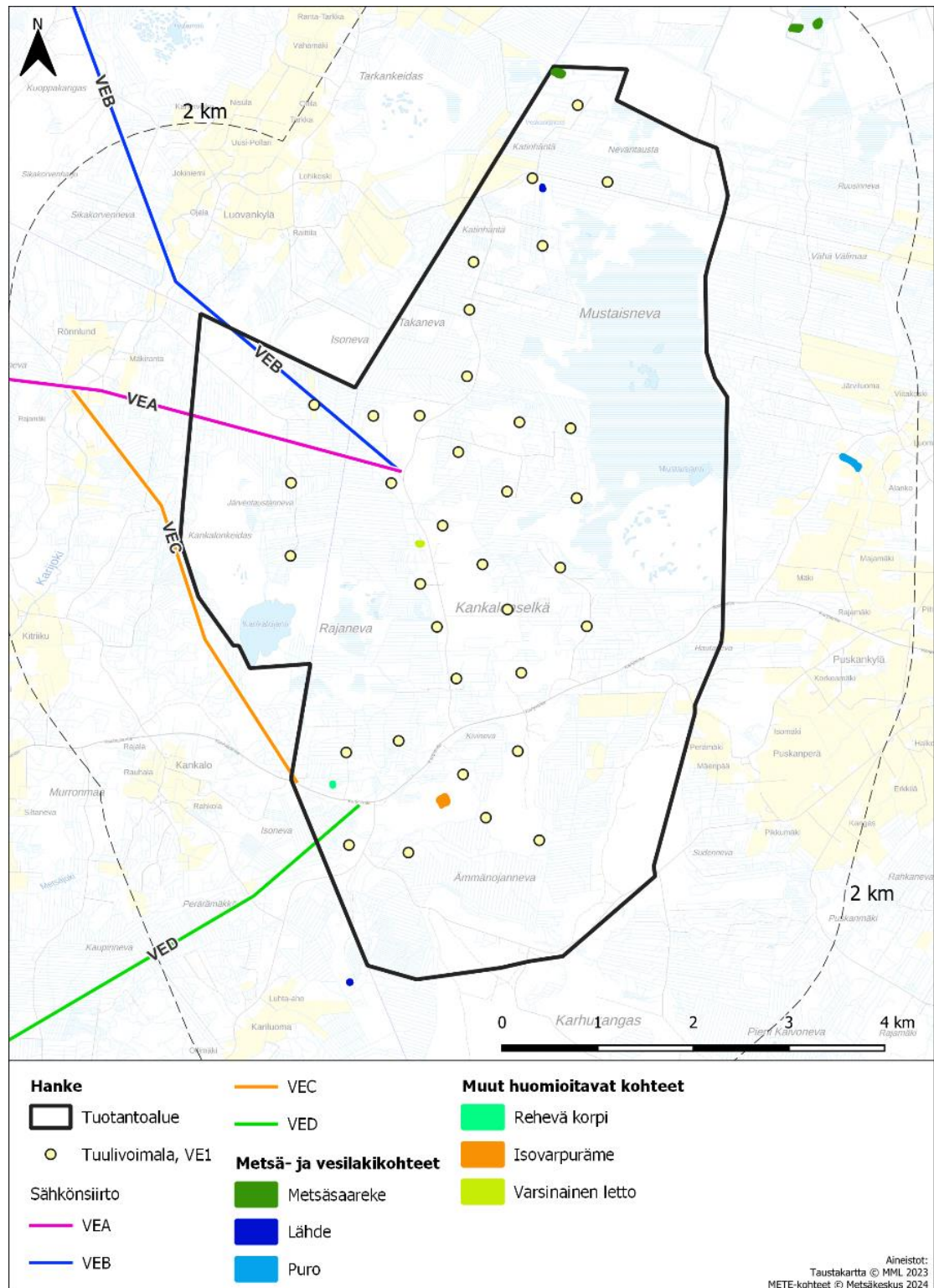
20.1 Luonnonympäristön nykytila

Tuotantoalue on ilmakehän- ja karttatarkastelun perusteella pääosin metsätaloustaloudessa ja sille sijoittuu runsaasti metsäoikeutettuja soita. Kasvupaikkatarkastelun perusteella tuotantoalue on valtaosin mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta, mutta myös tuoretta ja lehtomaista kangasta esiintyy. Tuotantoalueelle sijoittuu myös harvapuustoisia alueita sekä ojitettuja että ojittamattomia avosoita, laajimpina tuotantoalueen koillisosaan sijoittuva

Mustaisnevan sekä tuotantoalueen länsiosiin sijoittuvat Kankalonkeitaan ja Rajanevan suoalueet. Tuotantoalueelle sijoittuu kaksi järveä, Kankalojärvi ja Mustaisjärvi sekä useita pienialaisia lampia, pääosin suoalueilla. Näiden lisäksi tuotantoalueelle sijoittuu kartta-aineistojen perusteella useita lähteitä.

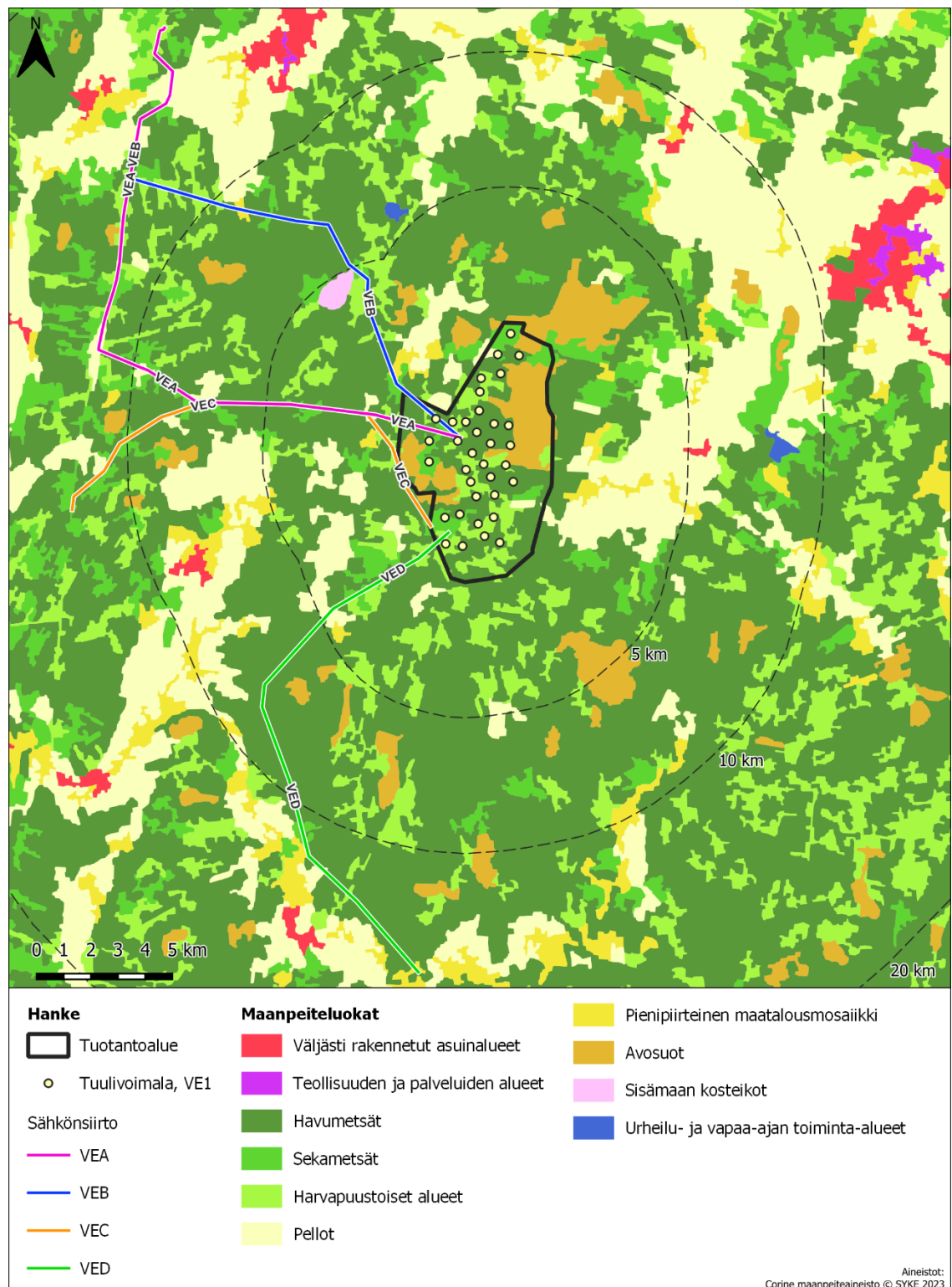
Metsäkeskuksen aineistojen perusteella tuotantoalueelle sijoittuu kolme metsälain erityisen tärkeää elinympäristöä, joista kaksi on metsäsaarekettä ja yksi lähde suo.

7.5.2024



Kuva 20-1 Alueen metsä- ja vesilakikohteet ja muut huomioitavat luontokohteet.

7.5.2024



Kuva 20-2 Alueen maanpeiteluokat (SYKE, 2023).

7.5.2024

Sähkön siirto

Sähkön siirron vaihtoehdot VEA, VEB, VEC ja VED sijoittuvat pääosin talousmetsiin, metsäojitetuille soille, hakkuuaukeille sekä peltoalueille. Kasvupaikoiltaan metsät ovat kuivahkoa kangasta, mutta myös tuoretta ja lehtomaista kangasta esiintyy. Reitit VEA, VEB ja VEC risteävät Karijokea. Reiteille sijoittuu myös ojittamattomia vähäpuustoisia suoalueita. Vaihtoehto VED ylittää Pajuluoman, joka on Lapväärtinjokilaakson Natura 2000 -alueeseen kuuluvan Isojoen sivuhaara.

20.1.1 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilaji

Tuotantoalueen tiedot uhanalaisista ja muutoin huomionarvoisista lajeista tilattiin 15.1.2024. aineistopyynnöllä Suomen lajitietokeskuksesta (Laji.fi -palvelu). Näiden aineistojen perusteella tuotantoalueelle sijoittuu yhtä äärimmäisen uhanalaista (EN) erityisesti suojeltavaa lajia, rauhoitettua valkolehdokkia (LC) ja vaarantunutta (VU) kalliokeuhkojäkälää.

Sähkön siirto

Tiedot uhanalaisista ja muutoin huomionarvoisista lajeista tilattiin aineistopyynnöllä Suomen lajitietokeskuksesta (Laji.fi -palvelu) sähkön siirron osalta 19.2.2024. Sähkön siirtoreittivaihtoehtojen molemminpuolisella 200 metrin suojavyöhykkeellä ei ole tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella.

20.2 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden sijoituspaikoilta. Vaikutuksia syntyy rakentamisen alkuvaiheessa pintamaan poiston ja pintojen kovettamisen yhteydessä.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutusta. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen kielteisesti tai myönteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt voivat olla monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla. Näitä vaikutuksia ovat mm. metsäalueiden pirstoutuminen ja reunavyöhykkeiden syntyminen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueen ja sähkönsiirron luontoselvitysten lähtöaineistona käytetään muun muassa Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi -palvelu), Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. Zonation-aineisto, suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 -alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja, Valtakunnan metsien inventoinnin aineistoja sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Ennen maastokäyntejä tehdään ilmakuva- ja puustotulkinta sekä valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta, johon verrataan Zonation-aineiston arvoja. Lisäksi käydään läpi hankealueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikka-tietoaineiston metsälakikohteita. Näiden aineistojen avulla rajataan tarkemmin kartoitettavat alueet.

Selvitysalue koostuu tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreittejä molemmin puolin reunustavasta 200 metrin levyisestä vyöhykkeestä. Maastotyöt kohdennetaan selvitysalueella lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Tavoitteena on selvittää, esiintyykö selvitysalueella luonnonsuojelulain (9/2023) 64 ja 65 §:ssä määriteltyjä suojeltuja luontotyypppejä, vesilailla (587/2011) suojeltuja luontotyypppejä, uhanalaisia luontotyypppejä, muita huomionarvoisia luontokohteita ja rauhoitettuja tai uhanalaisia lajeja. Selvitysalueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytetään Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –

julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula & Raunio, 2018). Metsälain 3 luvun 10 §:n tarkoittamat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt sisältyvät pääsääntöisesti vuoden 2018 luokittelun mukaisiin uhanalaisiin luontotyyppeihin, joita kartoitetaan hankealueen luontoselvitysten yhteydessä. Huomionarvoiset kohteet kuvataan ja rajataan paikkatietomuotoon.

Luontoselvitysten tulokset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa, jotta kasvillisuudelle ja luonnolle aiheutuva haitta jää mahdollisimman vähäiseksi. Mikäli voimalapaikalta tai uusilta tielinjauksilta ilmenee erityisiä luontoarvoja, esitetään YVA-selostuksessa näiden siirtämistä. Kartoituksessa havaitut arvokkaat ja huomionarvoiset luontokohteet kuvataan ja esitetään kartoilla YVA-selostuksessa.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella sanallisena asiantuntija-arviona. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin, lakikohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuotantoalue

Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutetaan ennakkoarvion mukaan 100 maastotyötunnin aikana kesä-elokuussa 2024. Arviointiin kuluva aikaa tarkennetaan maastohavaintojen perusteella.

Sähkönsiirto

Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutetaan 80 maastotyötunnin aikana kesä-elokuussa 2024. Arviointiin kuluva aikaa tarkennetaan maastohavaintojen perusteella.

20.2.3 Yhteisvaikutukset

Kankalonselän tuulivoimahankkeella on mahdollisia alueellisia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin lähinnä tuotantoalueen koillispuolella sijaitsevan tuotannossa olevan Mustaisnevan tuulivoimala-alueen ja Kankalonselän länsipuolelle sijoittuvan, suunnitteilla olevan Lautamäen ja pohjoispuolelle sijoittuvan, suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen kanssa.

Kankalonselän tuotantoalue ja Mustaisnevan tuulivoima-alue muodostavat käytännössä yhden kokonaisuuden. Hankealueiden läheisyys aiheuttaa alueelle laaja-alaisempaa pirstoutuneisuutta. Huoltotiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakentamisen aikaansaama kasvillisuuspeitteen poisto lisää myös reunavaikutusta, joka vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen pääosin kielteisesti, mutta myös myönteinen vaikutus on mahdollinen riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä (ks. luku 20.2.1).

Laajemmalla tasolla tarkasteltuna myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja niiden sähkönsiirtoreitit aiheuttavat luonnonympäristöjen pirstoutumista ja vaikuttavat lajien leviämismahdollisuuksiin alueella.

7.5.2024

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit VEA, VEB sekä VED sijoittuvat useiden kilometrien matkalta lähes nykyisten voimajohtojen rinnalle, VEC ainoastaan noin 500 metrin matkalta. Sähkönsiirtoreitit kuitenkin sijoittuvat valtaosan matkastaan uuteen maastokäytävään, mikä yhdessä muiden hankkeiden ja voimajohtojen kanssa lisää metsäalueiden pirstoutumista paikallisesti.

Yhteisvaikutukset tarkastellaan kokonaisuutena YVA-selostusvaiheessa.

Vaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyyppit:

- Tuotantoalueen ja alustavien sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehdään kesä-elokuussa 2024.
- Selvitysalue koostuu tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreittejä molemmin puolin reunustavasta 200 metrin levyisestä puskurivyöhykkeestä uusissa maastokäytävissä ja 100 metrin levyisestä vyöhykkeestä nykyisen voimajohdon rinnalla. Maastotyöt kohdennetaan selvitysalueella lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin.
- Luontoselvitysten lähtöaineistona käytetään muun muassa Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi -palvelu), Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. Zonation-aineisto, suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 -alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja, Valtakunnan metsien inventoinnin aineistoja sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.
- Vaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.
- Vaikutustenarvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutusten lieventämiseen liittyen.

Vaikutustenarviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijatyöryhmän sanallisena asiantuntija-arviona.

21 Linnusto

21.1 Linnuston nykytila

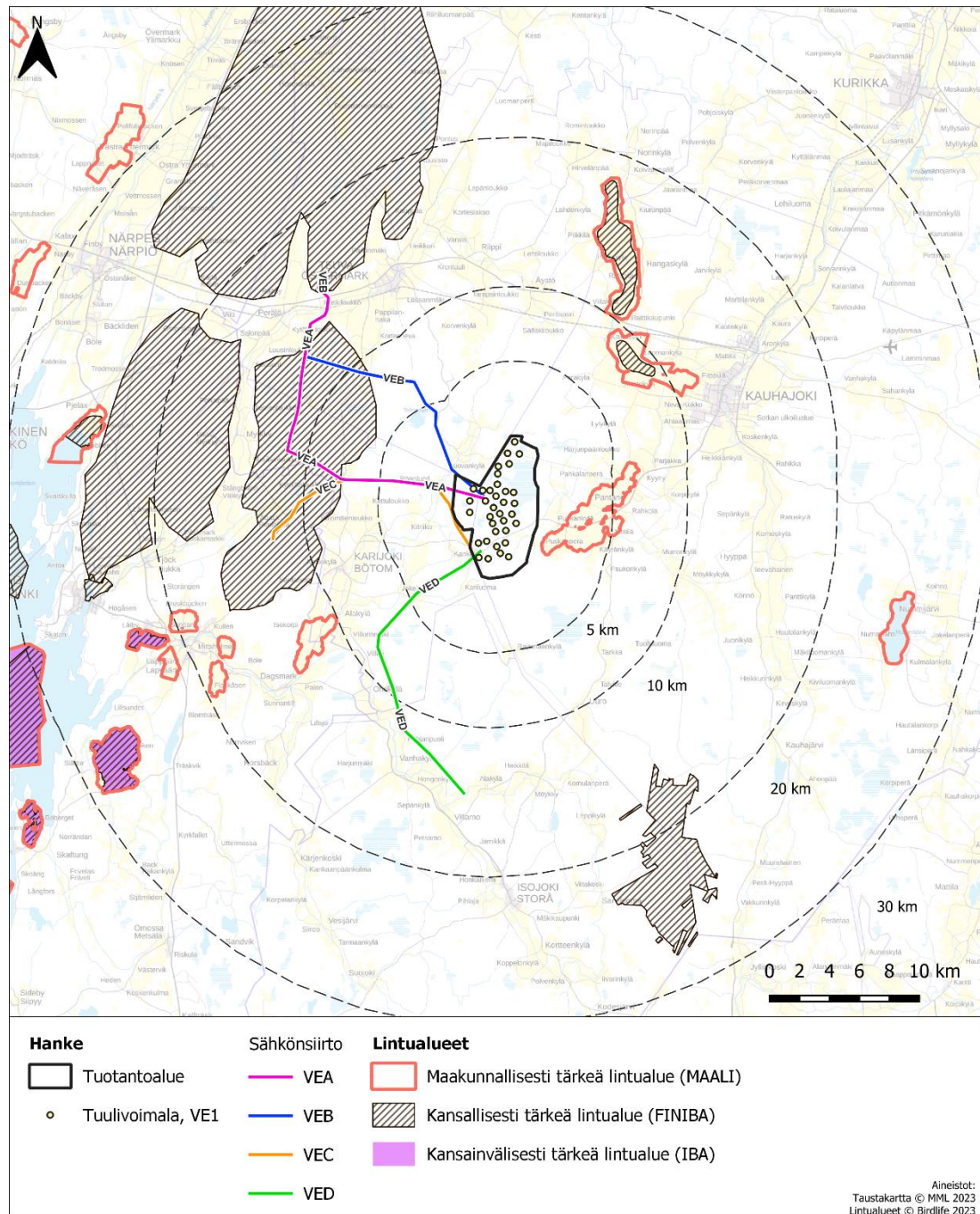
Tuotanto- tai hankealuetta lähimmät kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) sijaitsevat lähimmillään yli 10 kilometrin etäisyydellä ja valtakunnallisesti arvokkaat lintualueet (FINIBA) 9 km etäisyydellä hankealueesta. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueet) sijaitsee hankealueen itäpuolisilla pelloilla.

Tuotantoaluetta lähin Natura-alue on Lutakkoneva (SACFI0800014), joka sijoittuu lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle tuotantoalueen pohjoispuolella. Lisäksi Tuotantoalueen kaakkoispuolella sijaitsee Iso Kaivonevan Natura-alue (SACFI0800033). Hankealueella ei ole lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita (SPA-alueet). Lähin SPA-alue sijaitsee noin 16 kilometrin päässä tuotantoalueesta ja 4 kilometrin etäisyydellä VED-sähkön siirtolinjasta.

Hankealue sijoittuu kurjen ja metsähanhen päämuuttoreiteille. Hankealueen ylittävä kurjen kevätmuuttoreitti yhdistää Virolahtea Suomenlahden ylittävien kurkien reitin Pohjanlahdelle asti. Taigametsähanhi on luokiteltu uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi (VU) ja sen keväinen päämuuttoreitti kulkee Pohjanlahden rannikkoa pitkin (Birdlife Suomi, 2023).

Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (pyyntö tehty 15.1.2024) tuotantoalueella on havaintoja uhanalaisista sekä EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeista ja niiden pesistä. Erään sensitiivisen lajin pesäpuuhavainnot ovat hyvin vanhoja, minkä vuoksi kyseisten pesäpaikkojen tila on tarkastettu maastossa 2023 (Ramboll Finland Oy, 2023). Tarkastuksessa todettiin, että vain yksi merkintöjen neljästä pesistä voi olla yhä käytössä.

7.5.2024



Kuva 21-1 Alueen valtakunnalliset ja maakunnallisesti arvokkaat linnustokohteet.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehdot VEA, VEB ja VEC kulkevat Suupohjan metsät -nimisen kansallisesti tärkeän (FINIBA) lintualueen läpi. Suupohjan metsät on merkittävä pesimäalue metsolle ja pohjantikalle, minkä lisäksi siellä elää koko Oulun läänin eteläpuolisen Suomen merkittävin kuukkelikanta (Leivo ym., 2002).

7.5.2024

Sähkönsiirtoreittien lähietäisyydellä on havaittu hiirihaukkaa (noin 100 metrin etäisyydellä VEC-linjasta) ja haarapääskyä (noin 25 metrin etäisyydellä VEA-linjasta).

21.2 Hankkeen vaikutukset linnustoon

21.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötter ym., 2006; Drewitt & Langston, 2006; Langston & Pullan, 2003 sekä Fox ym., 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennus- ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym., 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston, 2006). Erityisesti kaarteleville linnoille, kuten päiväpetolinnoille, on törmäysriski voimaloiden kanssa suuri (Ympäristöministeriö, 2016).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym., 2012 ja Hötter ym., 2006).

Myös Marques ym. (2021) tutkivat eri lintutaksonien vastetta tuulivoiman vaikutuksille. Näiden tutkimusten perusteella vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä olivat sorsalinnut (Anseriformes), kuikkalinnut (Gaviiformes), aknaalinnut (Galliformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Stewart ym. (2007) mukaan mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä. Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

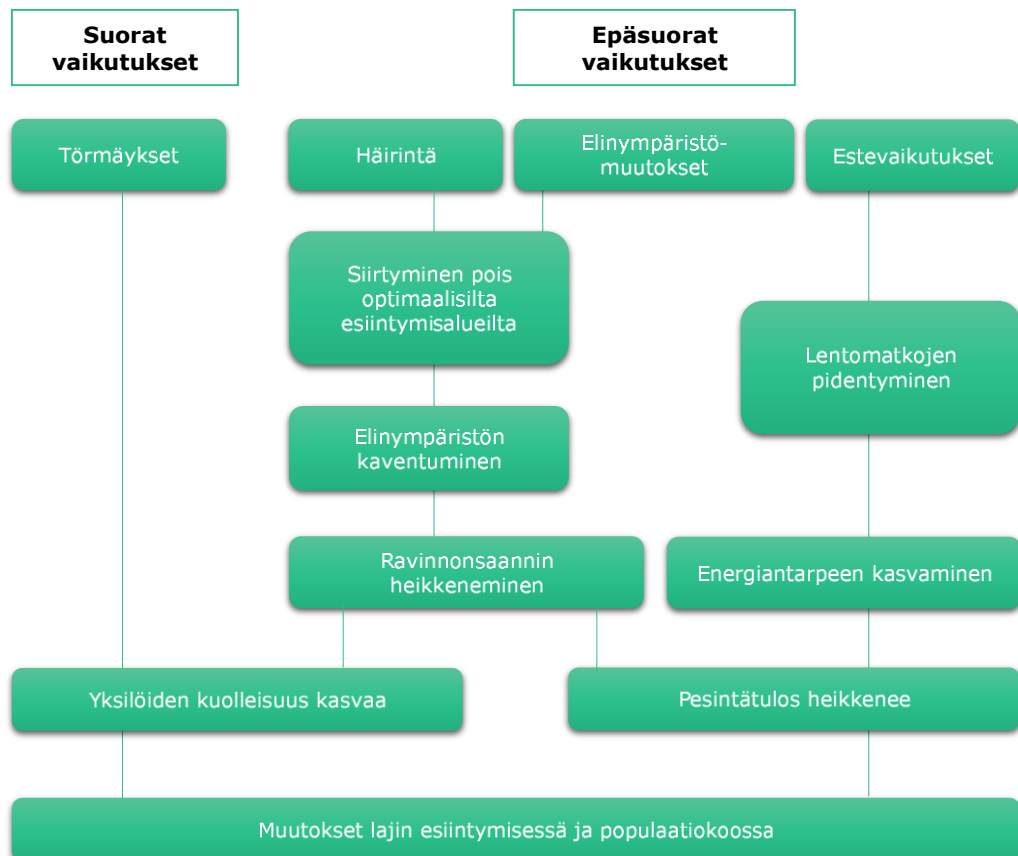
7.5.2024

Erilaisissa elinympäristöissä vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimiksi haittavaikutuksiksi.

Sähkönsiirto

Voimalinjat voivat aiheuttaa toimiessaan estevaikutusta linnustolle (Ympäristöministeriö, 2016) ja rakennusvaihe aiheuttaa epäsuoraa häiriötä. Vaikutukset ovat yllä kuvaillun kaltaisia. Rakentamisen aikainen häiriö vaikuttaa eri lajiryhmiin eri voimakkuudella. Rakentamisesta aiheutunut elinympäristöjen menetys voi palautua ennen pitkää, joskin suurella viiveellä.

Rakentamisen aikana korostuvat meluhäiriöt sekä elinympäristöjen menetys, heikentyminen ja muutos, toiminnan aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Lisäksi toiminnan aikana huoltotoimenpiteisiin liittyy pistemäisiä ja satunnaisia häiriötä.



Kuva 21-2 Yleistetty kaavio tuulivoimalatuotantoalueiden linnustovaikutuksista

21.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeessa tehtävien linnustoselvitysten ja niiden tulosten lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään mahdollisia olemassa olevia tietoja. Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 –alueiden sijainnit sekä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sijainnit on koottu BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista.

Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Suomen lajitietokeskuksen lajitiedoista (laji.fi -palvelu). Pesäpuut on tarkastettu ennakoon myös hankkeessa tilatulla hankesuunnittelua tukevalla maastoinventoinnilla 22.11.2023. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa pyritään hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä, ja asettamaan erityishuomiota hankkeen yhteisvaikutuksille.

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehdään asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkeksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Ympäristövaikutusten arviointi painottuu suojelullisesti arvokkaisiin ja/tai tuulivoiman linnustovaikutuksille herkempiin lajeihin. Lisäksi arvioinnissa esitetään arvio vaikutuksista arvokkaisiin lintukohteisiin. YVA-selostuksessa esitetään arvokohteet, uhanalaisten lajien ja petolintulajien reviirit kartoin (salattava). Pesimälinnuston osalta arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset. Hankkeen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen tutkimustietoon.

Hankkeen linnustoselvitykset tehdään vuoden 2024 aikana. Selvitykset käsittävät linnuston kevät- ja syysmuuton, metsäkanalinnut, riekon, petolinnut, pesimälinnut ja pöllön. Hankkeessa tehtävien linnustoselvitysten tulokset raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä. Pesimälinnuston osalta keskeistä on saada hyvä kuva koko alueen niistä linnustoarvoista, jotka on huomioitava tuulivoimasuunnittelussa. Uhanalainen-, erityisvastuu- ja lintudirektiivin liitteen I mukainen lajisto, sekä yhdyskunnissa elävät lajit ovat huomioitava erityisesti (Ympäristöministeriö 2016). Koko alueen linnustoarvot selvittämällä voidaan hankkeessa tapahtuvia muutoksia huomioida ilman uusia lisäselvityksiä.

Raportoinnin yhteydessä esitetään tulokset kartoitettujen kohteiden osalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset linnustollisesti merkittävät biotoopit).

- **Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys** tehdään maalintujen kartoitus- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita soveltaen. Selvitykset suoritetaan keväällä ja kesällä 2024 kaikkiaan 160 tunnin ajan hankealueen linnustollisesti

7.5.2024

arvokkailla alueilla (vanhat metsät, suot, kosteikot). Selvitysaluerajaukset on tehty Zonation-paikkatietoaineiston ja ilmakuvien perusteella.

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvitys suoritetaan keväällä ja kesällä 2024 tuotantoalueen linnustoselvitysten yhteydessä. Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvitykset tehdään kahdeksan päivän aikana tuotantoalueen pesimälinnustoselvityksiä vastaavilla menetelmillä. Myös sähkönsiirtoreittien selvitykset kohdennetaan niille alueille, joissa elinympäristö arvioidaan lähtötietojen perusteella linnustolle potentiaalisiksi

- **Pöllöselvitystä** tehdään kevään 2024 aikana yhteensä 40 tunnin ajan öisin. Tutkimusalueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitetään yöajan pistekuunteluilla helmi-huhtikuussa.
- **Metsäkanalintujen soidinalueselvityksessä** pyritään tunnistamaan kevätajan kartoituksilla erityisesti metson ja teeren soidinalueita/-paikkoja (64 maastotyötuntia huhti-toukokuussa).
- **Riekkoselvitys** toteutetaan erillisenä selvityksenä. Selvitykseen käytetään aikaa 32 tuntia.
- **Päiväpetolintuselvityksessä** tavoitteena on tunnistaa hankealueen päiväpetolintulajisto ja petolintujen reviirejä. Työ tehdään pisteseuraintoina parhaiten soveltuvilta näköalapisteiltä tai avoimilta alueilta. Potentiaalisilla reviiripaikoilla voidaan tarvittaessa tehdä myös pesien/reviirien tarkempia kartoituksia (147 maastotyötuntia).
- **Muuttolintuselvitykset** tehdään vuonna 2024 kattaen sekä kevät- että syysmuuton ajankohdat. Muutonseuranta tehdään keväällä ja syksyllä yhteensä 224 tunnin ajan. Muutonseuranta kohdennetaan törmäysherkeempiin lajeihin (erityisesti joutsen, hanhet, muut vesilinnut, kurki, päiväpetolinnut).

21.2.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan huomioiden läheisten tuulivoimahankkeiden vaikutukset. Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita toiminnassa olevia ja suunniteltuja tuulivoimahankkeita, joka tulee ottaa huomioon hankkeen vaikutusten arvioinnissa sekä tuulivoimaloiden, että sähkönsiirron osalta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron yhteisvaikutukset ovat valitusta vaihtoehdosta riippuvaisia. Vaikutukset arvioidaan vaihtoehdottain, huomioiden jo muiden hankkeiden heikentämät elinympäristöt.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, linnusto:

- Tuotantoalueella toteutetaan pölyselvitykset, metsäkanalintujen soidin- ja pesimälinnustospelvitykset, riekkoselvitys sekä päiväpetolintujen reviiriselvitys vuonna 2024.
- Pesimälinnustospelvityksiä linnustollisesti arvokkaiksi tunnistetuilla alueilla tehdään sekä tuulivoimala-alueella että sähkönsiirtoreiteillä.
- Linnuston muutonseurantaa tehdään keväällä 2024 ja syksyllä 2024.
- Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin ja muuttolintuihin.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutusten lieventämiseen ja seurantaan.

Vaikutustenarviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijatyöryhmän sanallisena asiantuntija-arviona.

22 Riistalajit ja muu eläimistö

22.1 Eläimistön nykytila

Suurpedoista alue sijoittuu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Hankealue sijaitsee suden reviirialueella. Kaskisen reviirialueella on tunnistettu yksi susi vuosien 2022–2023 DNA-selvityksissä. 30 kilometrin sisällä hankealueelta kaakkoon sijaitsevaan Lauhanvuoren kansallispuistoon palautusistutettiin metsäpeuroja MetsäpeuraLIFE-hankkeessa (2016–2023).

Tuotantoalueelta on lajitietokeskuksen aineistojen (aineistopyyntö 15.1.2024) perusteella havaintoja ahmasta sekä liito-oravasta. Viitasammakosta ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä. Tuotantoalueelta ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja. Hankealue sijoittuu mm. viiksisiippon, pohjanlepakon ja pikkulepakon levinneisyysalueille.

Lajitietokeskuksen aineiston perusteella tuotantoalueelta on havaittu useita uhanalaisia silmälläpidettäviä perhoslajeja, kuten sademittari, rämekylmänperhonen, metsäpapurikko, kihokkisulkanen, muurainhopeatäplä, luumittari, rämeviherhiipi, pursukääpiökoi ja rimpiputkisirvikäs. Lisäksi tuotantoalueelta on lisäksi havaintoja kahdesta erityisesti suojellusta perhoslajista, joiden havainnot ovat pääosin melko vanhoja (vuosilta 1990, 1996 ja 2011). Alueella tehdään parhaillaan inventointia kyseisen lajin osalta (Kullas, 2024). Oletuksena on, että tiedot ovat riittäviä ja hyödynnettävissä YVA-selostusvaiheessa, mutta tilanne tarkastetaan tietojen saapuessa loppuvuodesta 2024.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat samoille riistalajiston, suurpetojen ja muiden nisäkkäiden levinneisyysalueille. Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähetyville (500 metrin etäisyydelle) sijoittuu useita havaintoja liito-oravista. Suksenjärven pohjoisosista on tehty havainto viitasammakosta noin kahdensadan metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB läheisyydessä on havaittu saukkoa Teuvanjoessa.

Kankalojärven lounaispuolelta sähkönsiirtovaihtoehdon VEC läheisyydestä on havainto rauhoitetusta rupikonnasta. Vaihtoehdon VED eteläosissa on lisäksi havainto pohjanlepakosta noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä on lisäksi havaintoja erityisesti suojellusta sekä useista uhanalaisista ja silmälläpidettävistä perhoslajeista. Alueella tehdään parhaillaan inventointia kyseisen lajin osalta (Kullas, 2024). Oletuksena on, että tiedot ovat riittäviä ja hyödynnettävissä YVA-selostusvaiheessa, mutta tilanne tarkastetaan tietojen saapuessa loppuvuodesta 2024.

22.2 Hankkeen vaikutukset eläimistöön

22.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti. Lajikohtaiset vaikutukset ovat hyvin vaihtelevia, ja siksi niitä tulee käsitellä tapaus- ja lajikohtaisesti. Riistalajistoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty myös metsästyksen yhteydessä luvussa 24.2.1 .

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-oravaan kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhun yllä mainittuun eläimistöön, ja kohdistuvat lähinnä elinympäristön menetykseen ja heikentymiseen.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samansuuntaiset linnustovaikutusten kanssa, jotka on kuvailtu kappaleessa 21.2.1 . Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuulivoimahankeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muuttuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin ja myös liito-oravan kykyyn liikkua laikkujen välillä. Liito-oravan tavanomainen liitomatka on noin 20–30 metriä, mutta korkean puuston alueilla liitomatka voi olla 50 metriä, poikkeustapauksissa jopa tätä huomattavasti enemmän (puuston korkeus, maastonmuodot). Epäedullisesti sijoituessaan voimajohtokäytävän rakentaminen saattaa kasvattaa metsälaikkujen välisiä avoalueita lajin liikkumisen kannalta liian suuriksi.

22.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona käytetään muun muassa Lajitietokeskuksen tietoja (laji.fi -palvelu) ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja suurpetohavainnoista. Maastoselvitysten kohdentamisessa hyödynnetään mm. Maanmittauslaitoksen ilmapäätty- ja karttamateriaalia. Hankkeen selvitykset sisältävät lumijälkilaskennat, liito-orava-, lepakko- ja viitasammakkoselvitykset.

7.5.2024

Lumijälkilaskentojen ensisijaisena kohteena on ennen kaikkea alueen suurpetotilanteen kartoitus. Suurpedoista erityisesti susi on laskentojen kohdelajina, sillä hankealue kuului vielä vuoden 2023 tietojen mukaan susiparin reviiriin. Lumijälkilaskentoja tehtiin tammi-maaliskuussa 2024 kaikkiaan 70 maastotyötunnin ajan. Liito-oravan esiintymistä tuotantoalueella selvitetään maastossa kevään (maalis-toukokuun aikana) 60 tunnin ajan. Ilmakuvatietojen perusteella alueella on alustavan arvion mukaan melko vähän lajille soveltuvaa elinympäristöä. Maastotyöt keskitetään lajille soveltuviksi elinympäristöiksi tunnistetuille alueille tuotantoalueella. Maastossa etsitään lajin ulosteita puiden juurilta ja etsitään mahdollisia lajin käyttämiä pesäpuita.

Tuotantoalueen lepakkoselvityksen maastotyöt toteutetaan kolmena inventointikierroksena kesäkuun, heinäkuun ja elokuun aikana käsittäen yhteensä 120 maastotyötuntia. Lepakoiden yleispiirteinen selvitys tehdään aktiivikartoituksena kiertämällä tuotantoalue mahdollisimman kattavasti läpi kävellen/pyöräillen. Selvityksessä keskitytään mm. merkittävien saalistusalueiden etsimiseen. Havainnointi tehdään sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila on vähintään 10 °C. Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti.

Raportissa kerrotaan selvityksessä käytetyt menetelmät ja tulokset. Erityisen tärkeät kohteet sekä selvitysreitit esitetään karttapohjalla. Huomionarvoiset kohteet rajataan paikkatietoaineistona.

Viitasammakkoselvitys tehdään kevään etenemisestä ja lajin soidinkauden ajoittumisesta riippuen kolmesti (3 x 10 tuntia) toukokuussa, jolloin on mahdollista kuulla soidinpulputusta. Kuunteluinventointien lisäksi samalla havainnoidaan myös mahdollisten mätimunakeskittymien sijaintia. Inventoinnit tehdään kiertäen vesialueet kävellen. Mahdolliset lisääntymispaikat merkitään karttapohjalle ja niiltä pyritään laskemaan soittimella olevien viitasammakoiden yksilömäärä. Karttatarkasteluna on todettu, että viitasammakoille otollisia vesialueita on lähinnä tuulivoimala-alueella. Maastotunnit on laskettu paikallisesti otollisten alueiden mukaan.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset arvioidaan selvitystulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen sekä uhanalaisten lajien kannalta tärkeisiin kohteisiin.

Uhanalaisten, silmälläpidettävien ja erityisesti suojeltujen perhoslajien osalta hyödynnetään alueella tehtäviä inventointeja (Kullas, 2024). Oletuksena on, että tiedot ovat riittäviä ja hyödynnettävissä YVA-selostusvaiheessa, mutta tilanne tarkastetaan YVA-selostusvaiheen alussa kesällä 2024 sekä inventointitietojen saapua loppuvuodesta 2024.

Hankkeessa tehtävien luontoselvitysten keskeiset tulokset esitetään YVA-selostuksessa, johon liitetään myös selvitysraportit.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron alueelle tehdään elinympäristöltään sopeutuville alueille liito-oravaselvitykset. Maastotyöt toteutetaan arviolta 80 maastotyötunnin aikana. Selvitykset pyritään keskittämään potentiaalisimmille elinympäristöille. Liito-oravan kohdalla elinympäristöpotentiaalia arvioidaan karttatarkastelulla ja käyttämällä mm. Luonnonvarakeskuksen Liito-orava-LIFE -hankkeen mallinnuksia. Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu viitasammakoille potentiaalisia kohteita, eikä viitasammakoselvitykselle nähty ennakkoneuvottelun perusteella tarvetta. Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset viitasammakkoon ovat hyvin vähäiset eikä voimajohdon rakenteita lähtökohtaisesti sijoiteta viitasammakoille soveltuviin ympäristöihin.

22.2.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arvioitaessa huomioidaan hankealueen lähistöllä sijaitsevien valmistuneiden ja suunnitteilla olevien muiden tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien teiden ja sähkönsiirron vaikutuksia siten, kuin ne olisi jo rakennettu. Todennäköisimmin vaikutusmekanismit ovat hyvin samankaltaisia nyt tarkasteltavien hankealueiden kanssa ja siten synnyttävät lähinnä kumulatiivisia vaikutuksia.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia arvioidaan myös vaihtoehtokohtaisesti. Arvioinnissa huomioidaan vaihtoehtojen kumulatiiviset vaikutukset Kankalonselän hankkeen lähialueille sijoittuvien hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset.

Vaikutusten arviointi, eläimistö:

- Maastokauden 2024 aikana tullaan tekemään useita luontoselvityksiä: liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitys sekä suurpetoihin painottuva lumijälkilaskenta
- Arvioinnissa keskitytään arvioimaan uhanalaisiin ja EU:n luontodirektiivin liitteissä II tai IV mainittuihin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia. Riistalajiston osalta arvioinnissa huomioidaan linnustوسelvitysten tuloksia riistalajien osalta sekä metsästysyhdistyksiltä saatuja tietoja.
- Vaikutukset tavanomaisiin lajeihin arvioidaan yleisellä tasolla.
- Vaikutusarvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Vaikutustenarviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijatyöryhmän sanallisena asiantuntija-arviona.

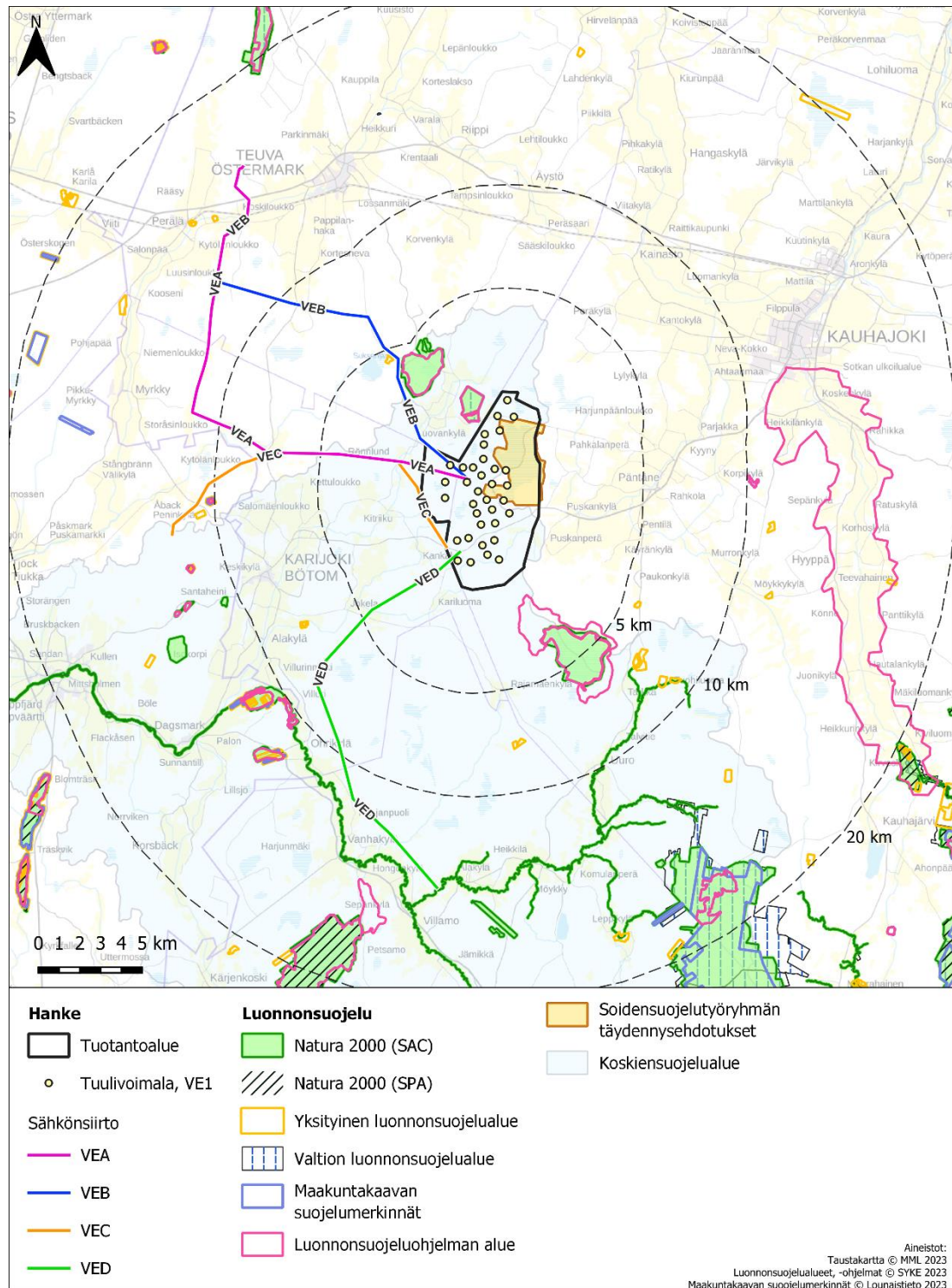
23 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

23.1 Nykyiset suojellut alueet

Lutakkonevan (SACFI0800014) Natura 2000 -alueen itäisimmät osa-alueet sijoittuvat tuotantoalueen luoteispuolelle noin 200 metrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta (Kuva 23-1). Natura-alueen itäiset osa-alueet kuuluvat myös Tarkankeitaan soidensuojelualueeseen (SSA100058). Lutakkonevan läntinen osa-alue sijoittuu noin 2,5 kilometrin päähän tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoalueen kaakkoispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta sijoittuu Iso Kaivonnevan (SACFI0800033) Natura-alue. Edellä mainitut Natura 2000 -alueet ovat myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu suojelualueina.

Lähimmät yksityiset suojelualueet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueelle sijoittuu soidensuojelun täydennysohjelman kohteena rajattu Mustaisneva (Kuva 23-1).

7.5.2024



Kuva 23-1 Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueelle ja sen läheisyyteen.

7.5.2024

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA varrelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle vaihtoehtojen VEA ja VEB pohjoisosissa sijoittuu Jokelan (YSA245368) suojelualue Teuvanjoen etelärannalle Rehunloukon alueella. Samalla alueella, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehtoista VEA ja VEB sijoittuu Perälän kukkaron yksityinen suojelualue (YSA100465). Sähkönsiirron vaihtoehto VEB sijoittuu tuotantoalueen läheisyydessä lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle Lutakkonevan (SACFI0800014) Natura 2000 -alueen läntisestä osa-alueesta. Lutakkonevan itäisimmät osa-alueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle vaihtoehtosta VEB. Vaihtoehto VEC sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Pyhävuoren (SACFI0800077) Natura-alueesta. Kyseinen Natura-alue sijoittuu kahdelle yksityismaiden suojelualueelle, Norrberget 1 ja 2 (YSA201040 ja YSA201041). Rödbergetin suojelualue (YSA244404) sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle vaihtoehtosta VEC. Vaihtoehdon VED varrelle ei sijoitu suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Kyseinen vaihtoehto sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle Lapväärtinjokilaakson Natura-alueesta (SACFI0800111), joka sähkönsiirtolinjan läheisyydessä käsittää Heikkilänjoen uoman.

23.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin**23.2.1 Vaikutusten tunnistaminen**

Tuulivoimahankkeiden keskeisin vaikutus suojelualueisiin on niiden suojeluperusteiden mukaisten luontoarvojen heikentyminen. Vaikutukset voivat olla välittömiä, kuten esimerkiksi elinympäristön hävittäminen rakennushankkeen tieltä, tai välillisiä, kuten melu- tai välkehäiriöiden aiheuttamat heikennykset elinympäristön laadussa tai vesitalouden muutokset rakentamisen myötä. Etäisyys lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluviin suojelualueisiin (SPA-alueet) hankealueelta on yli 15 kilometriä, eikä hankkeella arvioida olevan edes välillisiä vaikutuksia Natura-alueisiin, joiden suojeluperusteena on linnusto.

Vaikutusten vakavuus on vahvasti sidottua hankkeen etäisyyteen suojelualueesta, ja kriittiset rajat vaihtelevat suojelualueen suojeluperusteiden mukaan. Mikroilmastoltaan herkäät elinympäristöt, kuten esimerkiksi puustoiset suoymäristöt, voivat olla alttiimpia tuulivoimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuville muutoksille mm. maanpinnan tuuliolosuhteiden tai alueen vesitalouden suhteen.

Sähkönsiirto

Uusien voimajohtojen rakentamisen vaikutukset ovat metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia, mikä pirstoo metsäalueita ja lisää reunavyöhykettä. Toisaalta voimajohdon rakentaminen voi esimerkiksi suoalueilla muuttaa soiden vesitasapainoa. Voimajohtojen rakentamisesta suojelualueisiin mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa.

23.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000-alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalveluista.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Natura-arvioinnin tarveharkinta tehdään YVA:n yhteydessä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan vastaavasti, ja maakaapelivaihtoehdon verrattain vähäinen häiriön määrä huomioidaan arvioinnissa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

23.2.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen toiminnassa tai suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa arvioidaan siten, kuin ne olisivat jo rakennettu ja ne olisivat toiminnassa. Täten voidaan luoda tulevaisuudessa vallitsevan tilanteen mukainen arvio luontoon kohdistuvasta rasituksesta.

Vaikutusten arviointi, Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet ja -ohjelmakohteet:

- Alueiden sijaintitiedot on koottu ympäristöhallinnon avoimista paikkatiedoista.
- Natura-alueiden kuvaukset on saatu ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta.
- Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet pyydetään käyttöön ELY-keskukselta.
- Vaikutusten arvioinnit toteutetaan hankkeen luontoselvityksissä kerättyjen ja olemassa olevien tietojen pohjalta.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristöasiantuntijoista koostuvan asiantuntijatyöryhmän kirjallisena asiantuntija-arviona.

24 Ihmiset ja yhteiskunta

24.1 Alue nykytilassa

Kankalonselän tuotantoalue sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakunnassa Kauhajoen ja osin Karijoen kunnan alueella rajautuen luoteessa Teuvan kunnan rajaan. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2022 Kauhajoella oli 12 750 asukasta ja Karijoella 1200. Väkiluvun muutos oli edelliseen vuoteen verrattuna Kauhajoella -1,1 ja Karijoella 0,7 prosenttia. Vuonna 2022 Etelä-Pohjanmaalla oli 186 368 asukasta ja väkiluvun muutos oli -0,5 prosenttia. (Tilastokeskus, 2024)

Kauhajoen keskusta sijoittuu noin 13 kilometriä koilliseen ja Karijoen taajama noin yhdeksän kilometriä länteen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Teuvan kunnan keskus sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen luoteispuolelle. Tuotantoaluetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Karijoella Ylikylän alueella lännessä, Teuvan Luovankylän alueella luoteessa sekä idässä Pöntäneen ja Puskankylän alueella Kauhajoella. Loma-asutusta on keskittynyt etenkin Ylikylän ja Pöntäneen alueelle sekä Parran alueelle tuotantoalueen pohjoispuolelle.

Väestötietojärjestelmän ja Kauhajoen kaupungin rakennusrekisterin mukaan tuotantoalueella ei ole asuinrakennuksia. Tuotantoalueen lounaisosaan Kauhajoen kaupungin puolelle sijoittuu yksi vapaa-ajan rakennus noin 450 metrin etäisyydelle voimaloista sekä yksi vapaa-ajan rakennus noin 700 metrin etäisyydelle voimaloista tuotantoalueen rajan ulkopuolelle Karijoen kunnan puolelle. Näiden lomarakennusten osalta keskustellaan käyttötarkoituksen muutoksesta. Lisäksi tuotantoalueella on muita maa- ja metsätalousrakennuksia. Alla olevissa taulukoissa on esitetty lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet suunnitelluista voimaloista sekä asuin- ja lomarakennusten määrät kahden kilometrin ja viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (Taulukko 24-1, Taulukko 24-2).

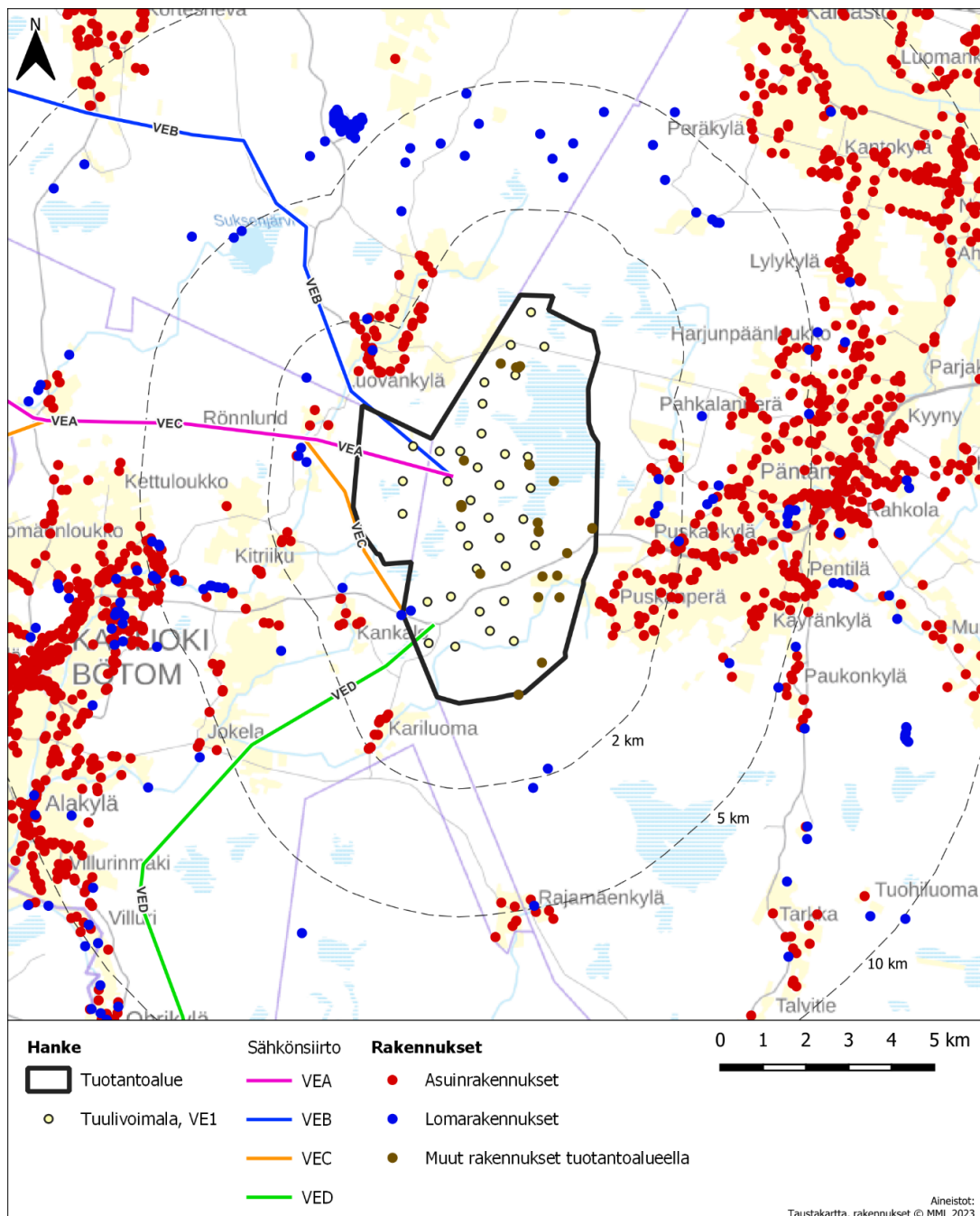
Taulukko 24-1 Asuinrakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1	1800 m	6	175
VE2	1600 m	3	168

Taulukko 24-2 Lomarakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1	450 m	2	41
VE2	600 m	2	25

7.5.2024



Kuva 24-1. Tuotantoalueella olevat rakennukset sekä tuotantoalueen läheisyydessä olevat asuin- ja lomarakennukset (Väestötietojärjestelmä/Maanmittauslaitos, Maastotietokanta, tilanne 7.3.2024). Kartassa on myös esitetty kahden, viiden ja kymmenen kilometrin etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen rajasta sekä VE1 mukaiset voimalasijainnit.

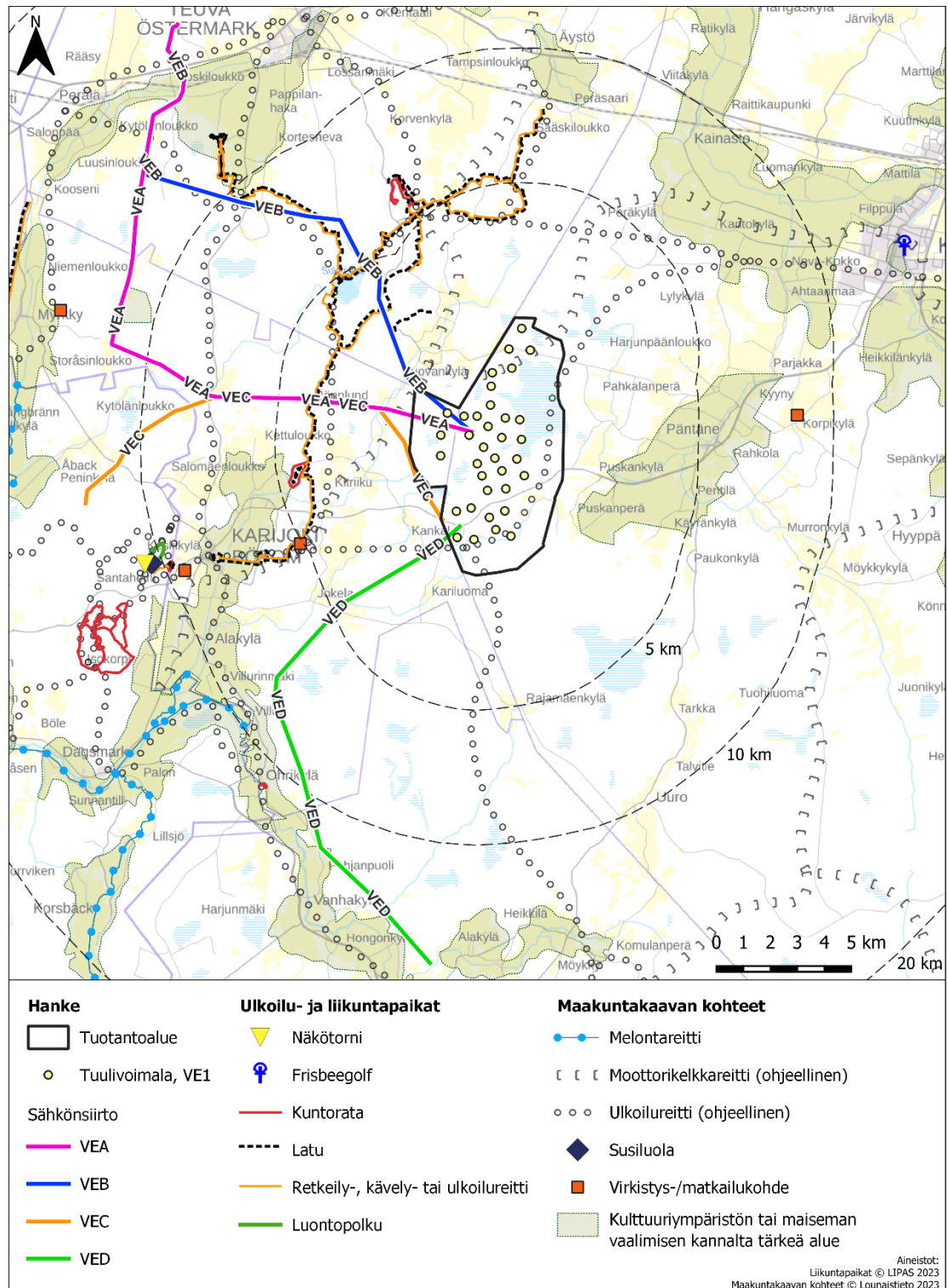
Tuotantoalue on tällä hetkellä vapaasti virkistyskäytössä. Muiden metsä- ja suoalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Kokonaisumaakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti kulkee tuotantoalueen pohjoisosan halki noin kolmen kilometrin matkalta. Runkoreitti kulkee myös

7.5.2024

tuotantoalueen läntisimmän kulman halki kulkiessaan pohjois-eteläsuuntaisesti hankealueen länsipuolella. Kokonaismaakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti kulkee tuotantoalueella pohjois-eteläsuuntaisesti noin yhdeksän kilometrin matkalta. Tuotantoalueen länsi- ja luoteispuolilla on retkeilyreittejä ja latuja yli kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Virkistys- ja matkailukohteet ovat keskittyneet Karijoelle ja Kauhajoelle. Lähimpänä tuotantoalueesta on maakuntakaavassa osoitettu virkistys- ja matkailukohde noin viisi kilometriä tuotantoalueesta länteen (Kuva 24-2). Kokonaismaakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue on lähimmillään 900 metrin päässä tuotantoalueesta itään. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa on myös moottorikelkkareitti osoitettu tuotantoalueelle pohjois-eteläsuuntaisesti.

7.5.2024

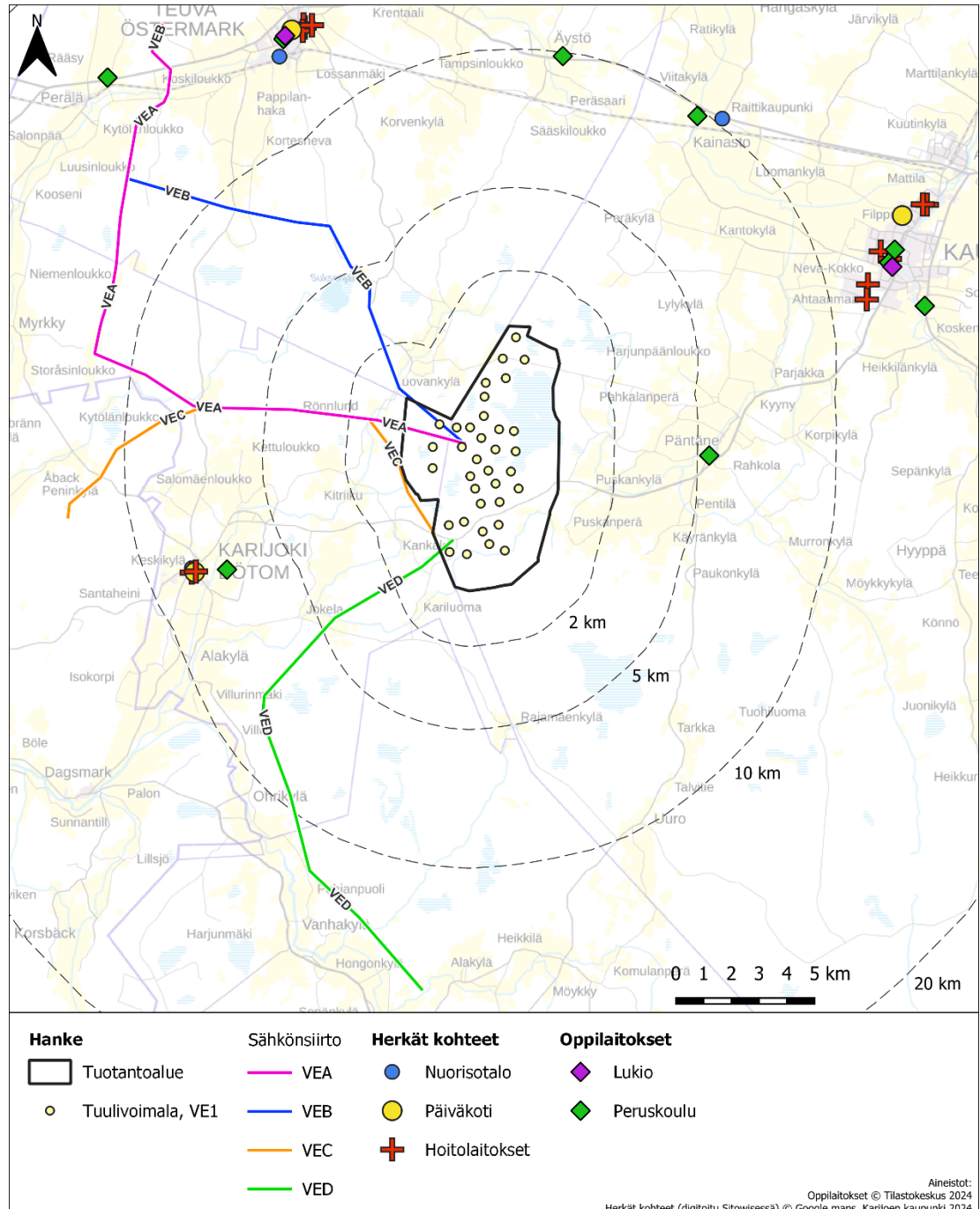


Kuva 24-2 Alueen liikunta- ja ulkoilupaikat ja -reitit.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkkiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä

7.5.2024

väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole herkkiä kohteita kummassakaan hankevaihtoehdossa (Kuva 24–4). Lähimmät ovat Karijoen kuntakeskuksessa ja Päntäneellä.



Kuva 24-3 Hankealueen läheisyydessä olevat herkät kohteet.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Karijoen ja Kauhajoen kuntien lisäksi myös Isojoen, Kristiinankaupungin sekä Teuvan kuntien alueilla. Kristiinankaupunki kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Pääosin reitit ovat harvaan asutussa ympäristössä (**Error! Reference source not found.** ja **Error! Reference source not found.**). Reittien VE A ja VE B läheisyydessä on rakennuksia erityisesti Teuvassa ja reitin VE D läheisyydessä on rakennuksia Isojoen varrella. Reitti VE C kiertää Karijoen kuntakeskuksen pohjoispuolelta.

Asuinrakennuksia ei ole alle 100 metrin etäisyydellä millään reiteistä. Lähin asuinrakennus on reitistä VEA 170 metrin, reitistä VEB 150 metrin, reitistä VEC 300 metrin ja reitistä VED 240 metrin etäisyydellä (Taulukko 24-3).

Taulukko 24-3 Asuinrakennukset tuulivoimala-alueen läheisyydessä.

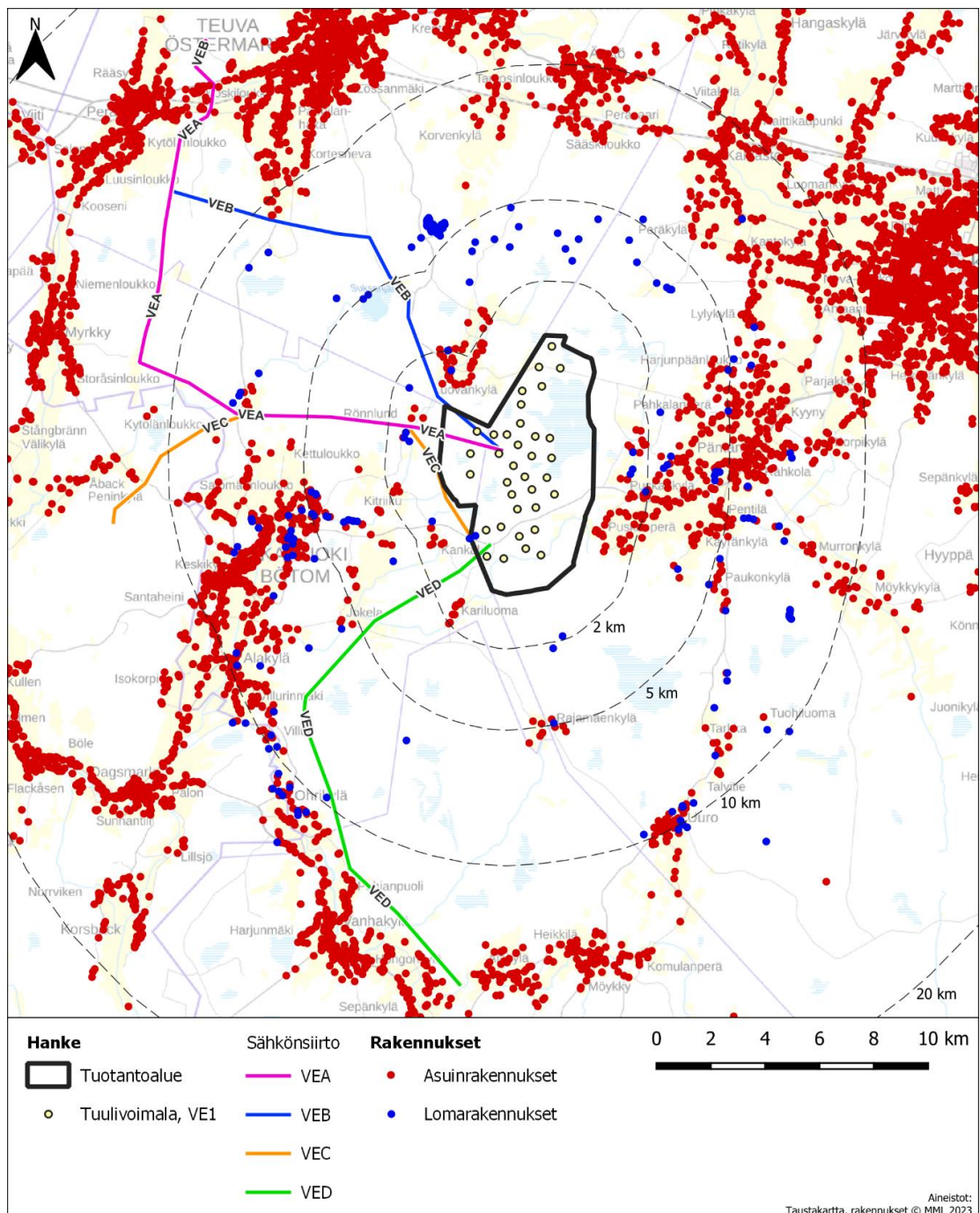
Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	170 m	0	0	7
VEB	150 m	0	0	9
VEC	300 m	0	0	1
VED	240 m	0	0	4

Lomarakennuksia ei ole alle 50 metrin etäisyydellä millään reiteistä ja alle 100 metrin etäisyydellä on reitistä VEC yksi lomarakennus. Lähin lomarakennus on reitistä VEA 170 metrin, reitistä VEB 180 metrin, reitistä VEC 190 metrin ja reitistä VED 180 metrin etäisyydellä (Taulukko 24-4). Lisäksi reitin VEC alkupään tuntumassa tuotantoalueen rajalla sijaitsee kaksi lomarakennusta, joista toinen on noin 80 metrin etäisyydellä ja toinen noin 160 metrin etäisyydellä voimajohdon alkupäästä. Näiden lomarakennusten osalta keskustellaan käyttötarkoituksen muutoksesta.

Taulukko 24-4 Lomarakennukset tuulivoimala-alueen läheisyydessä.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	170 m	0	0	5
VEB	180 m	0	0	2
VEC	80 m	0	0 / 1	2 / 4
VED	180 m	0	0	2

7.5.2024



Kuva 24-4. Asuin- ja lomarakennukset tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä (Maanmittauslaitos / Maastotietokanta, tilanne 7.3.2024)

Herkkiä kohteita ei ole sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä (Kuva 24-3). Reittejä VE A ja VE B lähimpiä ovat Teuvan kuntakeskuksen herkät kohteet sekä Perälän koulu. Perälän koulu on noin kahden kilometrin päässä reiteistä VE A ja VE B. Reittejä VE C ja VE D lähimmät herkät kohteet ovat Karijoen kuntakeskuksessa noin viiden kilometrin päässä molemmista reiteistä.

Kaikki sähkönsiirtoreitit risteävät yhden tai useamman virkistysreittein kanssa (Kuva 24-2). Reitti VE A risteää kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien

7.5.2024

kanssa neljästi sekä kerran moottorikelkkareitin kanssa. VE A risteää retkeilyreitin ja ladun kanssa Karijoen pohjoispuolella ja kulkee osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeällä alueella Myrkyn itäpuolella sekä Teuvan eteläpuolella. VE A risteää myös maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun ulkoilureitin kanssa.

Reitti VE B risteää Kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien ja moottorikelkkailureitin kanssa moneen otteeseen. Suksenjärven ympäristössä reitti risteää myös latujen ja retkeilyreittien kanssa. VE B kulkee osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeällä alueella Teuvan eteläpuolella. VE B risteää myös maakuntakaavaehdotuksessa osoitettujen ulkoilureittien kanssa.

Reitti VE C risteää Etelä-Pohjanmaan Kokonaismaakuntakaavassa osoitettujen ulkoilureittien ja moottorikelkkailureitin sekä ladun ja retkeilyreitin kanssa Karijoen pohjoispuolella. VE C risteää maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun ohjeellisen ulkoilureitin kanssa tuotantoalueen länsipuolella.

Reitti VE D risteää ohjeellisen ulkoilureitin kanssa aivan tuotantoalueen länsipuolella ja kulkee osittain kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeällä alueella Pohjasjärven länsipuolella. VE D risteää maakuntakaavaehdotuksessa osoitetun moottorikelkkareitin kanssa Karijoen itäpuolella.

24.2 Hankkeen vaikutukset ihmisiin

24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen, elinoloihin ja terveyteen. Vaikutuksia arvioidaan sekä vakinaisten asukkaiden että vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista.

Merkittävimpiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeissa yleensä voimaloiden käyntiäänien ja varjon välkkymisen vaikutukset sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset).

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 ympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin. Näitä vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-selostusvaiheessa.

Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään YVA-menettelyn aikana saatua palautetta ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin oppaissa esitettyjä tarkistuslistoja. Käytettävissä on myös esimerkiksi voimajohtohankkeita varten laadittu vaikutusmatriisi (Reinikainen & Karjalainen 2005), jossa vaikutusosa-alueina

7.5.2024

on tarkasteltu mm. asumista, väestörakennetta, palveluja, turvallisuutta ja yhteisöllisyyttä.

Hankkeesta voi rakennusaikana syntyä vaikutuksia virkistyskäyttöön rakennustöiden ja liikenteen aiheuttamasta häiriöstä (esim. melu, pölyäminen ja liikenne) sekä virkistyskäytön estymisestä tilapäisesti rakennuspaikoilla. Rakennettavien alueiden osalta muutokset maankäytössä ja kasvillisuuden raivaaminen voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön. Vaikutuksia arvioitaessa huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, ja tällä voi olla välillisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Toiminnan aikana aluetta voi käyttää virkistyskäyttöön, mutta virkistyskäyttöön voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä pyörivien lapojen aiheuttamasta huminasta, varjon välkkymisestä sekä talviaikaan mahdollisesta tuulivoimaloiden jäänputoamisriskistä (mahdollista asentaa lämmitys tämän estämiseksi).

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella. Tuotantoalueen tiestön ja sen kunnossapidon paraneminen vaikuttaa alueen saavutettavuuteen ja näkemiin metsästettäessä. Tuulivoimarakentamisen seurauksena alueen luonne muuttuu erämaisesta alueesta rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi. Eläinlajien esiintymisissä tapahtuvien muutosten lisäksi yleisilmeen muuttuminen vaikuttaa metsästyskokemukseen.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön (ks. luku 22.2). Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimaloiden huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Ilmajohdot voivat lisäksi muodostaa törmäysriskin linnuille.

Sähkönsiirto

Voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen rakennusaikana sekä huolina tai pelkoina vaikutuksista terveyteen. Huolia voi liittyä myös esimerkiksi kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen tai sähkömagneettisten kenttien vaikutuksiin. Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen ja harrastuksiin, eli voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan.

Voimajohdot muuttavat maisemaa, mutta virkistyskäyttöä voimajohtoreitillä ei varsinaisesti rajoiteta. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 14

24.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutustyyppisiä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, maisema ja

7.5.2024

virikistyskäyttö (viihtyisyys) maankäyttö ja elinkeinot (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä liikenne. Arvioinnin yhteydessä pyritään myös selvittämään sitä, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen. Selostuksessa otetaan kantaa terveysvaikutuksiin yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin perustuen.

Arvioinnin tukena hyödynnetään yleisötilaisuuksissa ja seurantaryhmältä saatua palautetta, YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, asukaskyselyn tuloksia sekä muuta palautetta. Arviointityön tausta-aineistona käytetään tuulivoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia sekä muiden tuulivoimahankkeiden selvitystuloksia.

Yleisötilaisuudet ovat tärkeässä roolissa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja vuorovaikutuksen kannalta, sillä ne antavat asukkaille ja sidosryhmille mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään kasvatusten. YVA-selostuksessa esitetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä kuvaus vuorovaikutuksesta sekä yleisötilaisuuksissa esitetyistä näkemyksistä ja huolista.

Asukaskyselyllä saadaan hyödyllistä tietoa vaikutusten arviointia varten, ja se lisää vuorovaikutusmahdollisuuksia antamalla asukkaille ja muille sidosryhmille mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään hankkeesta. Kyselyllä selvitetään nykytilatietoja tuotantoalueen ja sen lähialueiden käytöstä, virkistysalueista ja -kohteista, alueen arvoista ja erilaisista toiminnoista. Lisäksi saadaan selville asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä vaikutuksista mm. asumisviihtyisyyteen, maisemaan ja virkistyskäyttöön.

Asukaskysely toteutetaan lähtökohtaisesti vastattavaksi internetkyselynä, minkä lisäksi tieto kyselystä ja kyselylomake voidaan postittaa rakennettujen kiinteistöjen (asuin- ja lomarakennukset) omistajille esimerkiksi noin 5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista tai hankealueesta. Kyselyn tuloksista kootaan yhteenvetoraportti ja keskeiset tulokset hyödynnetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-selostuksessa.

Virkistyskäytön osalta lähtötietoina käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, yleisötilaisuuksissa ja seurantaryhmältä saatua tietoa, asukaskyselyä sekä muuta YVA-menettelyn aikana saatua palautetta. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä hankealueen maankäyttöön.

Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan sekä tuulivoimaloiden että ulkoisen sähkönsiirron mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi laaditaan sanallisenä asiantuntija-arviona.

Arviointityön tausta-aineistona käytetään myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoitusaineistoja. Vaikutusten arviointi laaditaan sanallisenä asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa sovelletaan IMPERIA-menetelmää.

Lähtötietoja alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä hankitaan Suomen riistakeskukselta, alueen riistanhoitoyhdistyksiltä ja metsästysseuroilta. Lisäksi

7.5.2024

hyödynnetään yleisötilaisuuksissa, seurantaryhmältä sekä YVA-ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä saatavia tietoja. Tietoa alueen riistalajeista saadaan myös vuonna 2024 toteutettavista luontoselvityksistä, joiden yhteydessä kiinnitetään huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Tuulivoimahankkeen ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia metsästykseseen ja riistaeläimiin arvioidaan erikseen hirvieläinten ja muiden riistalajien kohdalta. Lisäksi metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan linnustovaikutusten yhteydessä. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona maisema- ja lähiympäristötasolla. Myös hankkeen vaikutuksia metsästyksestä saataviin kokemuksiin ja virkistyskäyttöön arvioidaan tarkastellaan.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan voimajohdon läheisyyteen sijoittuva vakinainen asutus ja loma-asutus, herkätkohteet kuten koulut ja päiväkodit sekä virkistyskohteet ja -reitit. Lähtötietoina käytetään kartta-aineistoja, YVA-menettelyn aikana saatua palautetta, asukaskyselyä ja muiden vaikutusarviointien tuloksia (esim. vaikutukset elinkeinoihin).

24.2.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta otetaan huomioon sekä tuulivoiman tuotantoalue sekä sähkönsiirron vaihtoehdot. Ihmisiin kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta huomioidaan muiden hankkeiden osalta Kankalonselän läheisyyteen sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoreitteineen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja periaatteita ja menetelmiä kuin suoraan hankkeesta muodostuvien vaikutusten arvioinnissa.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta huomioidaan muiden hankkeiden osalta samat YVA-selostuksessa esille tuotavat Kankalonselän läheisyyteen sijoittuvat hankkeet. Yleispiirteisesti huomioidaan virkistysalueilta mahdollisesti kaukomaisemassa yhtä aikaa havaittavat muut tuulivoimahankkeet ja arvioidaan niiden vaikutusta virkistysympäristön viihtyisyyden kokemiseen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja periaatteita ja menetelmiä kuin suoraan hankkeesta muodostuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yhteisvaikutusten osalta riistalajistoon ja metsästykseseen huomioidaan hankkeet, joilla nähdään olevan vaikutuksia Kankalonselän alueen riistakantoihin tai metsästysalueisiin. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja menetelmiä ja periaatteita kuin varsinaisen hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, ihmiset:

- Lähtötietoina ovat mm. hankealueen kartta-aineistot, muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset sekä muut tuulivoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehdyt selvitykset ja tutkimukset.
- Tämän lisäksi sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan muiden YVA-menettelyssä arvioitujen vaikutusten perusteella.
- Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sekä vakinaisten asukkaiden että vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista. Arvioinnin tukena ovat yleisötilaisuudet, YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet, asukaskyselyn tulokset ja muu palaute.
- Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 5 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta.

Vaikutusten arviointi, virkistys:

- Lähtötietoina tiedot alueen virkistyskäyttötavoista, -kohteista ja -reiteistä.
- Vaikutuksia arvioidaan yleisötilaisuuksissa saadun tiedon ym. palautteen avulla hyödyntäen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja.
- Vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan rakentamiseen tarvittavien ja lähistölle sijoittuvien alueiden pinta-alatarkasteluin sekä alueen viihtyisyyteen (mm. maisema ja melu) kohdistuvien muutosten avulla.

Vaikutusten arviointi, metsästys ja riistalajisto:

- Lähtötietoina käytetään Suomen riistakeskukselta, riistanhoitoyhdistyksiltä, metsästysseuroilta, yleisötilaisuuksista sekä YVA-ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä saatua tietoa.
- Tehtävien luontoselvitysten yhteydessä kiinnitetään huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristötieteilijöistä ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijoista koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

25 Alueen elinkeinotoiminta

25.1 Elinkeinotoiminta nykyään

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2022 Kauhajoella oli 12 750 asukasta ja Karijoella 1200. Kauhajoen työllisyysaste vuonna 2021 oli 73,6 % ja Karijoen työllisyysaste 79,3 % (koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 72,3 %). Työpaikkaomavaraisuus on Kauhajoella korkea, sillä alueella on laskennallisesti enemmän työpaikkoja kuin työvoimaa. Vuonna 2021 alkutuotannon työpaikkojen osuus oli Kauhajoella 9 % ja Karijoella 27 %, jalostuksen työpaikkojen osuus oli Kauhajoella sekä Karijoella 26 % ja palvelutyöpaikkojen osuus oli Kauhajoella 64 % ja Karijoella 47 % (Tilastokeskus, 2023).

Kauhajokisista yrityksistä suurin osa (noin 66 prosenttia) on pieniä alle 5 hengen yrityksiä ja yli 100 hengen yrityksiä on vain kaksi. Suurimmat yksityiset työllistäjät Kauhajoella ovat teknisen alan tuotteita maahantuova ja myyvä IKH, terveydenhoidon teknisiä ratkaisuja Kauhajoella tuottava Serres Oy sekä ruoka-alan yrityksen Atrian teurastamo. Karijoella merkittävä elinkeino on maa- ja metsätalous, joiden osalta etenkin lypsykarjatalous ja perunantuotanto. Karijoella toimiva yritystoimintaa ovat etenkin huonekalutuotanto. (Kauhajoen ja Karijoen kunnan verkkosivut, 2024)

Alue sijoittuu laajan Lauhanvuori-Hämeen kangas UNESCO Global Geopark -luontomatkailualueelle, jonka virkistyskohteita ovat useat ulkoilureitit sekä esimerkiksi Hyypänjokilaakson pyöräilyreitti Kauhajoella ja Jokilaaksojen pyöräilyreitti Karijoella. Reitit eivät sijoitu tuotantoalueelle eikä sinne sijoitu muuta järjestäytynyttä matkailutoimintaa.

Osa tuotantoalueesta on metsätaloustaloudessa olevaa havumetsää, sekametsää sekä harvapuustoista metsää. Tuotantoalueen koillispuolella on entinen Mustaisnevan turvetuotantoalue, jossa on tuotannossa olevia tuulivoimaloita ja lisäksi suunnitteilla aurinkovoimaa.

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin talousmetsäalueille tai harvapuustoisille alueille sekä muutamassa kohdassa peltoalueiden poikki.

25.2 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

25.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke voi vaikuttaa alueen houkuttelevuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin.

Sähkönsiirron mahdolliset vaikutukset elinkeinoihin rajautuvat lähinnä hankkeen rakentamisajankohtaan. Hankkeen tuotannon aikana sähkönsiirron ei nähdä juurikaan aiheuttavan vaikutuksia elinkeinoihin tai niiden harjoittamiseen.

25.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytetään tietoja lähiseudun elinkeinotoiminnan nykytilasta sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia "Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa" (Suomen tuulivoimayhdistys 2019). Lisäksi hyödynnetään hankkeen yhteydessä saatavia lausuntoja ja mielipiteitä sekä viranomaisten kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulevia näkökohtia.

Vaikutuksia elinkeinoihin arvioidaan suunnittelualueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutuksien osalta. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään selvitetään tarkastelemalla paikallisia maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita. Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Arvioinnissa otetaan huomioon myös alueen yritykset hankkeen vaikutusalueella, ja niihin mahdollisesti kohdistuvat työllisyysvaikutukset.

Arviointimenetelmänä käytetään sosiologin ja maankäytön asiantuntijoiden vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

25.2.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta elinkeinoihin huomioidaan muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ja muut maankäyttöön vaikuttavat hankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja menetelmiä ja periaatteita kuin varsinaisen hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusten arviointi, riistalajisto ja metsästys:

- Lähtötietoina ovat tiedot maankäytöstä ja työllisyydestä sekä tuulivoiman aluetalousvaikutuksista tehdyt selvitykset.
- Vaikutuksia selvitetään maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita tarkastelemalla sekä asukas- ja viranomaisvuorovaikutuksen avulla.
- Vaikutuksia arvioidaan hankkeen vaikutusalueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutusten osalta.

Vaikutusten arviointi esitetään sanallisena asiantuntija-arviona.
Vaikutusten arvioinnista vastaa Sitowise Oy.

26 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

26.1 Nykyiset viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa (Ilmatieteen laitos, 2024). Kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu säätutkia. Lähin Ilmatieteen säätutka sijaitsee Kankaanpäässä.

Hankkeesta vastaava on saanut 14.3.2023 Puolustusvoimilta lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Tuotantoalue ulottuu Kristiinankaupungin päälähetinaseman kanavanipun A, B, C ja E näkyvyysalueelle. Tuotantoalueen lähin radio- ja antenni-TV-lähetinasema sijaitsee Kristiinankaupungin Pyhävuorella (Digita, 2024a; Digita, 2024b), noin 11 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen länsipuolella.

Tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G max 100M -verkkojen kattavuus (Elisa, 2024). DNA:n 2G- ja 4G verkoissa ei ole tuotantoalueella katvealueita, 3G verkko ei ulotu hankealueelle ja 5G-verkossa on laajoja katvealueita tuotantoalueella (DNA, 2024). Telian 2G-, ja 3G-verkko kattaa lähes koko tuotantoalueen, 4G-verkko osittain. Kuuluvuudessa on katkoja tuotantoalueen koillis- ja kaakkoisosissa. Telia 5G verkko ei ulotu tuotantoalueelle (Telia, 2024).

26.2 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

26.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Puolustusvoimilta saatu hyväksyntä hankkeesta huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välillä. Radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Linkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen tuulivoimahankkeen rakentamista ja rakentamisen jälkeen suoritetaan mittauksia tarpeen mukaan.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon ja Tv-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä. Tuulivoima-ala ja matkaviestinoperaattorit ovat liikenne- ja viestintävirasto Traficomin vuonna 2016 vetämässä työryhmässä

7.5.2024

antaneet suosituksen yritysten välisestä vastuunjaosta, mikäli tuulivoimalat häiritsevät TV-vastaanottoa. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat häiriöt voidaan korjata esimerkiksi alilähettimellä, satelliittivastaanottimella tai nostamalla olemassa olevien lähettimien tehoa. Normaalisti alilähetin rakennetaan verkko-operaattorin (esim. Digita, DNA) toimesta. Lisäksi Traficom edellyttää asuinkiinteistöjen vastaanottimilta M65-määräyksen mukaista vastaanotinta.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säävalvontatutkissa. Suositusten mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat selkeimmät tuotantoalueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

26.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä puolustusvoimien toimintaan arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella sanallisena asiantuntija-arviona.

Ilmatieteen laitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida tarkemmin, koska säätutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

26.2.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta turvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin huomioidaan ne hankkeet, jotka ovat tiedossa ja virallisesti vireillä hankkeen YVA-selostuksen laadinnan aikana. Muita hankkeita huomioidaan noin 20 kilometrin laajuudelta, jonka nähdään olevan riittävä laaja tarkastelualue tutkien ja viestintäyhteyksien osalta.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja menetelmiä ja periaatteita kuin varsinaisen hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

7.5.2024

Vaikutusten arviointi, turvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet:

- Vaikutuksia arvioidaan erityisesti viestintäyhteyksiin, TV-signaaliin ja puolustusvoimien toimintaan.
- Vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien tietojen perusteella ja pääsääntöisesti lausuntoihin perustuen.

Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristötieteilijöistä ja sosiaalisten vaikutusten asiantuntijoista koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

27 Hankkeen vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Kankalonselän tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet tiestöön, asutukseen ja pohjavesialueisiin huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (Majamaa ja Leino, 2013) sekä Tuulivoimalan vahingontorjunta (OP Vakuutus Oy, 2018).

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksistä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella tippuisi lunta tai jäätä. Lisäksi tulipalot tai yksittäisen voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Liikenteen, rakennustöiden ja louhinnan ympäristöriskit liittyvät lähinnä käytettävän kaluston ja koneiden mahdolliseen öljyvuotoon koneiden rikkoutuessa tai onnettomuustilanteessa.

Hankkeen yleistä turvallisuutta arvioidaan vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistetaan toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet ja -varautumistoimenpiteet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi tunnistetaan muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioidaan niiden todennäköisyyttä sekä ehkäiseviä tekijöitä.

28 Hankkeen vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimalat tulevat käyttöikänsä päähän noin 25–35 vuoden käytön jälkeen. Tämän jälkeen voimalat voidaan uusida, jolloin hankkeen toiminta voi jatkua toiset 25–35 vuotta. Käytöstä poistettavat tuulivoimalat myydään edelleen energiantuotannossa käytettäväksi tai puretaan. Purettavien voimaloiden osalta myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutetaan. Tuulivoimalat ovat lähes täysin kierrätettävissä. Käytöstä poisto tehdään silloisten voimassa olevien viranomais määräysten mukaisesti. Perustukset ja maakaapelit voidaan purkaa kokonaan tai osittain tai jättää myös maahan, mikäli tämä on ympäristönsuojelullisesti perusteltua.

Vaikutukset purkamisen aikana ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana. Voimaloiden purkamisesta muodostuu mm. melu- ja liikennevaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa otetaan kantaa mm. mahdollisiin purkamisajan liikennemääriin, luonnonympäristön palautumiskykyyn sekä toiminnan jälkeiseen maankäyttöön. Purettavat materiaalit ja niiden kierrätysmahdollisuudet huomioidaan hankkeen hiilijalanjälkeä tarkasteltaessa. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

29 Hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

YVA-selostuksessa esitetään yleisesti tuulivoimahankkeissa käytettyjä mahdollisten haittavaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja. Kankalonselän tuulivoimahankkeessa mahdollisesti tarvittavat ja mahdolliset vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa ja vaikutustenarviointityön myötä. Hankekohtaiset jatkosuunnittelussa sekä hankkeen elinkaaren aikana sovellettavat ehkäisy- ja lieventämiskeinot kirjataan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

30 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, osin johtuen laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Lisäksi saatavilla olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Yhteisvaikutusten arviointia muiden hankkeiden kanssa tehdään niistä saatavilla olevan tiedon mukaan. Arviointia varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto, ja selvitykset pyritään tekemään luotettavan vaikutusarvioinnin mahdollistavalla riittävällä laajuudella ja tarkkuudella.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin, sekä kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Kankalonselän hankkeen osalta epävarmuustekijänä huomioidaan myös voimaloiden kokonaiskorkeus 350 metriä, joka on Suomessa vielä esiintymätön voimalakorkeus. Tämän vuoksi siihen liittyy epävarmuustekijöitä, joita selvennetään ja arvioidaan selostusvaiheessa tarkemmin.

31 Aiheutuneiden vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Laadittava seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella keskittyen hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien merkittävien ympäristövaikutusten seurantajärjestelyihin. Vaikutusten seurannan tarkoituksena on saada tietoa tuulivoimatuotannon vaikutuksista, käyttöön otettujen vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuudesta sekä mahdollisista ennakoimattomista vaikutusten lievennystarpeista.

32 Lähteet

Auri, J. Mattbäck, S., Boman, A., Liwata-Kenttälä, P., Räisänen, J. ja Hirvasniemi, H. (2022). Happamien sulfaattimaiden yleiskartta: loppuraportti. GTK:n työraportti 25/2022. Geologian tutkimuskeskus.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A. ja Mattbäck, S. (2022) Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

Birdlife Suomi (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf> Viitattu 10.3.2024.

Byman & Ruokonen (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Caruna (2024) Työmaat – sähköverkon rakentaminen, karttapalvelu. <https://caruna.fi/tyomaat> Viitattu 12.3.2024.

Drewitt, A., ja R. Langston. 2006. "Assessing the impacts of wind farms on birds." Ibis 148: 29–42.

Digita (2024a). Karttapalvelu, verkkojen saatavuus, radion kartta ja kanavat. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/radion-kartta-ja-kanavat/> Viitattu 14.3.2024.

Digita (2024b). Karttapalvelu, verkkojen saatavuus, antenni-TV:n kartta ja kanavat. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/> Viitattu 14.3.2024.

DNA (2024) Kuuluvuuskartta. <https://www.dna.fi/tuki/kuuluvuus-ja-verkot/kuuluvuuskartta> Viitattu 14.3.2024.

Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Elisa (2024). Kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/> Viitattu 14.3.2024.

Energiateollisuus ry (2021). Sähkökäyttö kunnittain 2007–2021. Haettu 2.3.2023 osoitteesta https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2014). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, osa 2.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2024). Maakuntakaavat. <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavat/> Viitattu 11.4.2024.

EUROBATS (1991). Agreement on the conservation of Populations of European Bats. https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text.

Eurofins Ahma Oy (2022). Seinäjoen seudun ja Etelä-Pohjanmaan bioindikaattoritutkimus. https://www.seinajoki.fi/wp-content/uploads/2022/12/seinajoen_seudun_ja_etela-pohjanmaan_bioindikaattoritutkimus_2022.pdf. Viitattu 12.3.2024.

Euroopan komissio (2018). Komission tiedoksianto 28.11.2018. Puhdas maapallo kaikille. Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista ta-loudesta. Haettu 8.5.2023 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

Euroopan komissio (2019). A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en Viitattu 8.3.2024.

Eurooppa-neuvosto (2022). YK:n ilmastokokous (COP27), ilmastotoimien toteutukseen keskittyvä huippukokous, Sharm el-Sheikh, Egypti, 7.–8. marraskuuta 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fi/meetings/international-summit/2022/11/07-08/> Viitattu 8.3.2024.

Eurooppa-neuvosto (2024). Ilmastotavoitteet ja energia, COP28 sitoumukset (Pariisin ilmastosopimus). <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/climate-change/paris-agreement/cop28/> Viitattu 6.3.2024.

Euroopan neuvoston maisemayleissopimus (2000/2006).

Finanssialan keskusliitto (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf> Viitattu 8.3.2024.

Fingrid (2024). Hankkeet > Kristiinankaupunki-Nokia. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/kristiinankaupunki-nokia/> Viitattu 5.2.2024.

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.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäljärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M. (2021). Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. DOI: <https://doi.org/10.31885/9789527457047>

- Hanski, I. (2016). Liito-orava, biologia ja käyttäytyminen. Metsäkustannus. 94 s.
- Harris, R. A., Zhou, L., & Xia, G. (2014). Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. Remote Sensing, 6(12), 12234-12246. <https://doi.org/10.3390/rs61212234>. Viitattu: 11.3.2024.
- 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. Re-port for Swedish Environmental Protection Agency (EPA). <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf>
- Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.) (2019) Suomen la-jien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of re-newable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Ilmatieteen laitos (2024). Suomen tutkaverkko. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko> Viitattu 14.3.2024.
- Ilmastolaki (423/2023).
- Ilmasto-opas.fi (2022). Etelä-Pohjanmaa – ilmastollisesti erilaisia alueita. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-pohjanmaa-ilmastollisesti-erilaisia-alueita>. Viitattu 12.3.2024.
- IPCC (2018). Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf. Viitattu 5.3.2024.
- Koskiensuojelulaki (35/1987).
- Kullas, J. (2024) Sähköpostitiedonanto Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen perhosekartoituksista vuosina 2023-2024.
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503).
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004).
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Langston, R., ja J. Pullan. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. Strasbourg: RSPB/Birdlife International Report.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. (2002) Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. <https://tiedostot.birdlife.fi/julkaisut/finiba/finiba-raportti.pdf> Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Li, C., Mogollón, J.M., Tukker, A., and Steubing, B. (2022). Environmental Impact of Global Offshore Wind Energy Development until 2040. Environmental Science & Technology, 56(16), 11567–11577. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c02183>. Viitattu: 11.3.2024.

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. (2018). Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019-1022. DOI: 10.1126/science.aar562. Viitattu: 11.3.2024.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje: ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf> Viitattu 25.4.2024.

Liikennevirasto (2018a). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf Viitattu 15.3.2024.

Liikennevirasto (2018b). Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. Liikenneviraston määräys LIVI/44/06.04.01/2018. Annettu 12.10.2018. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf Viitattu 25.4.2024.

Lo Vullo, E., Monforti-Ferrario, F., Palermo, V. (2022). Greenhouse gases emission factors for local emission inventories: covenant of mayors databases: version 2022, Publications Office of the European Union. European Commission, Joint Research Centre. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/776442>. Viitattu: 11.3.2024

Luonnonsuojelulaki (9/2023).

Luonnonvarakeskus (2024). Kalahavainnot kartalla. <https://kalahavainnot.luke.fi/kartta> Viitattu 4.3.2024.

Ma, Z., Xue, B., Geng, Y., Ren W., Fujita, T., Zhang Z., Puppim de Oliveira J.A., Jacques D.A. ja Xi F. (2013). Co-benefits analysis on climate change and environmental effects of wind-power: A case study from Xinjiang, China. Renewable Energy Volume 57, 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.018>. Viitattu: 11.3.2024.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (134/2011).

Majamaa J. ja Leino I. (2013) Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa: 28/2013.

Mali S. & Garrett P. (2023). Life Cycle Assessment of electricity production from an on-shore V162 – 6.2 MW Wind Plant. Version 1.0. Vestas Wind Systems A/S.
<https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>. Viitattu: 11.3.2024.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Suomen ympäristökeskus.

Motiva (2024). Tuulivoima Suomessa.
https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa
Viitattu 25.4.2024.

Muinaismuistolaki (428/2019).

Museovirasto (2024). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), osoitteessa www.rky.fi. Tarkastettu 12.3.2024.

Museovirasto (2024b). Muinaisjäännökset, osoitteessa
https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx. Viitattu 12.3.2024.

Niukko, K. (2019). Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Etelä-Pohjanmaan liiton julkaisu.
https://epliiitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf Viitattu 20.4.2024.

Roques, F., Le Thieis, Y., Aue, G., Spodniak, P., Pugliese, G., Cail, S., Peffen, A., Honkapuro, S. & Sihvonen, V. (2021). Enabling cost-efficient electrification in Finland. Sitran julkaisuja 194/2021. <https://www.sitra.fi/en/publications/enabling-cost-efficient-electrification-in-finland/> Viitattu 7.3.2024.

Ojakaski, E. & Puranen, T. (2011) 110 kV Alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö, sähkötekniikka. Maaliskuu 2011, Mikkelin ammattikorkeakoulu.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27079/Puranen_Ojakaski.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Viitattu 12.3.2024.

OP Vakuutus Oy (2018). Tuulivoimalan vahingontorjunta S940. Suojeluohje.
<<https://www.op.fi/documents/20556/65462/Tuulivoimalan+vahingontorjunta+S940/a04c0e6e-c208-422f-8c73-2038622ec001>> Viitattu 4.3.2024.

Palo, R. (2022) Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.
<<https://www.fishpoint.net/assets/Fiskeomraden/KSFO%20KHS.pdf>> Viitattu 12.3.2024.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A., Langston, R. 2012. "Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis." *Journal of Applied Ecology* 49: 386–394.

Pohjanmaan liitto (2024). Pohjanmaan maakuntakaava 2040.
<https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040>. Viitattu 11.4.2024.

Pohjanmaan liitto (2024). Pohjanmaan maakuntakaava 2050.
<https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050> Viitattu 11.4.2024.

Raadal, H.L., Vold, B.I., Myhr, A. & Nygaard, T.A. (2014). GHG emissions and energy performance of offshore wind power. *Renewable Energy*. Volume 66, June 2014, Pages 314-324. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.075>. Viitattu: 11.3.2024.

Razdan P. & Garrett P. 2018. Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V116 – 2.0 MW Wind Plant. Version 1.1. Vestas Wind Systems A/S. Viitattu: 11.3.2024.

Rajewski, D.A., Takle, E.S., Lundquist, J.K., Prueger, J.H., Pfeiffer, R.L., Hatfield, J.L., Spoth, K.K. & Doorenbos, R.K. (2014). Changes in fluxes of heat, H₂O, and CO₂ caused by a large wind farm. *Agricultural and Forest Meteorology*. Volume 194, 15 August 2014, Pages 175-187. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.03.023>. Viitattu: 11.3.2024.

Ramboll Finland Oy (2023). Yksityisesti tilattu raportti salattujen lajien liikkeistä hankealueella. Ramboll Finland Oy, 22.11.2023.

Ren Z., Verma A.S., Li Y., Teuwen J.J.E & Jiang Z. (2021). Off-shore wind turbine operations and maintenance: A state-of-the-art review. *Renewable and Sustainable Energy* 144, 110886. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886>. Viitattu: 11.3.2024.

Rikala, M. (2020) Suupohjan jokiympäristön vesiluontokohteiden hoito- ja kunnostamiskohteiden kartoittaminen – esiselvityshanke. Suupohjan ympäristöseura ry. < <https://www.sll.fi/app/uploads/sites/120/2020/06/raportti-tiivistetty.pdf>> Viitattu 12.3.2024.

Roy, B.S., & Traiteur, J. J. (2010). Impacts of wind farms on surface air temperatures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(42), 17899-17904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1000493107>. Viitattu: 11.3.2024.

7.5.2024

Saura, A., Orell, P., Huovinen, T. & Lähteenmäki, L. (2022). Lapväärtin-Isojoen taimenen poikastuotanto: jokipoikastiheydet ja vaelluspoikastuotanto. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimusraportti 107/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 28 s.

Schlömer ym. 2014: Schlömer S., T. Bruckner, L. Fulton, E. Hertwich, A. McKinnon, D. Perczyk, J. Roy, R. Schaeffer, R. Sims, P. Smith, and R. Wiser, (2014): Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf. Viitattu: 11.3.2024.

Slawsky, L. M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. (2015). Observed thermal impacts of wind farms over northern Illinois. *Sensors*, 15(7), 14981-15005. <https://doi.org/10.3390/s150714981>. Viitattu: 11.3.2024.

Smith, C. M., Barthelmie, R. J., & Pryor, S. C. (2013). In situ observations of the influence of a large onshore wind farm on near-surface temperature, turbulence intensity and wind speed profiles. *Environmental Research Letters*, 8(3), 034006. DOI: 10.1088/1748-9326/8/3/034006. Viitattu: 11.3.2024.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).

Stewart, G., A. Pullin, ja C. Coles. 2007. "Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds." *Environmental Conservation* 34: 1–11.

Sundelin, A. ja Jutila, H. (2022) Lapväärtin-Isojoen ja Teuvanjoen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisu 41. https://teuva.fi/images/artikkelit/viralliset-kuulutukset/VARELY_1470_2022%20Tarkkailuohjelmaesitys.pdf Viitattu 12.3.2024.

Suomen Tuulivoimayhdistys (2024). Tuulivoimaloiden rakenne. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne> Viitattu 5.2.2024.

Sähkömarkkinalaki (588/2013).

Traficom (2023). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmyykseen. 12.11.2013.

Telia (2024). Kuuluvuuskartta. <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta> Viitattu 14.3.2024.

Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS> Viitattu 23.3.2024.

Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen 7.9.2020.

https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmytykseen_07SEP2020.pdf Viitattu 25.4.2024.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2023). Uusiutuva energia Suomessa.

<https://tem.fi/uusiutuva-energia>. Viitattu 5.3.2024.

Valtioneuvosto (2023). Vahva ja välittävä Suomi – Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58.

<https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/> Viitattu 8.3.2024.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista (VNp 993/199).

Vesilaki (587/2011).

Väylävirasto (2021). Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-08_erikoiskuljetukset_rautatien_web.pdf Viitattu 25.4.2024.

Väylävirasto (2023). Digiroad. Tiet, raiteet, risteykset, sillat, liikennemäärät, erikoiskuljetusreitit.

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Digiroad/Aineistojulkaisut/2022_02 Viitattu 25.4.2024.

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. (2012). Further evidence of impacts of large-scale wind farms on land surface temperature.

Renewable and Sustainable Energy Re-views, 16(8), 6432-6437.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004>. Viitattu: 11.3.2024.

Westberg, V., Bonde, A., Koivisto, A., Mäkinen, M., Puro, H., Siirto, P. ja Teppo, A.

(2022) Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 15/2022.

<<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184724/Raportteja%2015%202022.pdf?sequence=7&isAllowed=y>> Luettu 12.3.2024.

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C.

(2016). A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind speed, and stability on wind farm in-duced temperature changes using observations from a field campaign. Climate Dynamics, 46, 2179-2196.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9>. Viitattu: 11.3.2024.

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. (2018). Life cycle

assessment of on-shore wind power systems in China. Resources, Conservation and

Recycling. Volume 132, May 2018, Pages 361–368.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014>. Viitattu: 11.3.2024.

Yang, J., Song, D. & Wu, F. (2017). Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. Applied Energy Volume 206, 15 November 2017, Sivut 1267–1281. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016>. Viitattu: 11.3.2024.

Ympäristöhallinto (2023). Natura-alueiden kuvaukset. www.ymparisto.fi/natura

Ympäristöministeriö (1992). Arvokkaat maisema-alueet: maisema-alueetöryhmän mietintö II.

Ympäristöministeriö (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen.

Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>
Viitattu 25.4.2024.

Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Julkaisu Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö (2021). Arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021).
https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Ympäristöministeriö (2022). Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>

Ympäristöministeriö (2023). Muistio 5/2023: Tuulivoimaloiden perustusten purkaminen.
<https://ym.fi/documents/1410903/163317612/Muistio,+Tuulivoimaloiden+perustusten+purkaminen.pdf/>

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Dai, Y., & Chen, H. (2013). Diurnal and seasonal variations of wind farm impacts on land surface temperature over western Texas. Climate dynamics, 41, 307–326. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-012-1485-y>. Viitattu: 11.3.2024.

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife (2022). FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet, päämuuttoreitit. Saatavissa:

- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>
- <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Digita Oy (2023). Antenni-tv kartta ja saatavuus. Saatavissa: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
Mobiiliverkkojen kuuluvuuskartat 2023. Saatavissa:

- <https://www.dna.fi/kuuluvuuskartta>
- <https://elisa.fi/kuuluvuus/>
- <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta>

Fintraffic (2023). Lentoasemat, lentorajoitusalueet, korkeusrajoitukset (ANS Finland) 2018. Saatavissa: <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2015). Kallioperä 1:200 000, kivilajit Hakku-palvelu 2022. Saatavissa: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2014). WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit. Hakku-palvelu 2022. Saatavissa: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2022). Happamat sulfaattimaat 1:250 000. Hakku-palvelu 2022. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Ilmatieteenlaitos (2024). Suomen tuuliatlas. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> Viitattu 7.3.2023.

Jyväskylän yliopisto (2023). Liikuntapaikkojen LIPAS-tietokanta. Saatavissa: <https://www.lipas.fi/etusivu>

Maanmittauslaitos (2022). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat). Saatavissa: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Maanmittauslaitos (2022). Rakennukset, johtoverkosto, suurjännitejohdot (Maastotietokanta). Saatavissa: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Maanmittauslaitos (2023). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat) <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Maanmittauslaitos (2024). Taustakartat, Maastokartat, Peruskarttarasteri, Hallinnolliset aluejaot (kuntarajat) <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Metsäkeskus (2023). Metsävarakuviot, METE-kohteet, KEMERA-aineistot. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

Museovirasto (2023). Muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset. Saatavissa: <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

Ruokavirasto (2023). Peltolohkorekisteri 2021. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/avointieto/inspire/>

Suomen Tuuliatlas (2023). Tuuliruusu, tuuliprofiili. Saatavissa: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Suomen ympäristökeskus SYKE (2023). Avoin tietoaaineisto. Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet, maisemamaakunnat, Corine-maanpeite (2018), Pinta- ja pohjavesialueet, valuma-alueet, tulvariskialueet, arvokkaat geologiset kohteet, asemakaavoitetut alueet. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot8

Suomen ympäristökeskus SYKE (2023b). Yleiskaavapalvelu 9.2.2023, aineistoa muokattu.

Suomen ympäristökeskus SYKE (2024a). Avoin karttapalvelu. Maa-ainesten ottoluvat, luontotyyppien punaisen kirjan verkkopalvelu, VALUE-valuma-aluerajaukset, vesikartta. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut

SYKE (2024b). Suomen ympäristökeskuksen ympäristötietojärjestelmät ja -varannot. SYKE:n metatietopalvelu. <https://ckan.ymparisto.fi/organization/syke-information-systems> Viitattu 7.3.2024.

SYKE (2024c). Suomen ympäristökeskuksen avoin tieto: VHS-Pintavedet 3.suunnittelukausi. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzdkYWVjZTQ0ODE3Yy00NjhhLTk0YWVhY2N0MGY2ZmFhYjM3IiwidCI6IjY2MTAzOGQ5LTEyMTYtNGE4NS1hZGI5LWU3YjQ0OGVmNGUxMiIsImMiOj9> Viitattu 4.3.2024.

Tilastokeskus (2023). Tuotanto- ja teollisuuslaitokset 2019. Saatavissa WFS-rajapinnan kautta: <https://geo.stat.fi/geoserver/ttlaitokset/wfs>

Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> Viitattu 26.5.2023.

Väylävirasto (2023). tierekisteriaineistot, liikennemäärät, 2015–2022. Saatavissa karttapalvelussa: <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/> ja rajapintana: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata/rajapinnat>