

Saartennokan tuulivoimahanke, Mynämäki

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



Tämä Saartennokan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on julkisesti nähtävillä ajanjaksolla 13.5.-12.6.2024 osoitteessa

www.ymparisto.fi/Saartennokan-tuulivoimahanke-YVA

sekä seuraavissa paikoissa:

- Mynämäen kunnanvirasto, Vehmaantie 111, 23100 Mynämäki
- Auran kunnanvirasto, Tuulentie 1, 21380 Aura
- Maskun kunnanvirasto, Keskuskaari 3, 21520 Masku
- Kyrön kunnantalo, Kehityksentie 6, 21800 Kyrö (Pöytyä)
- Riihikosken virastotalo, Yläneentie 11 b, 21870 Riihikoski (Pöytyä)
- Nousiaisten kunnankirjasto, Moisientie 17, 21720 Nousiainen
- Ruskon pääkirjasto, Talkootie 3, 21290 Rusko
- Turun kaupungin Kaupunkiympäristön asiakaspalvelu, Yliopistonkatu 27, 20100 Turku

Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelman yleisötilaisuus pidetään torstaina 23.5.2024 klo 17:30 alkaen Mynämäen kunnantalolla (Vehmaantie 111, 23100 Mynämäki). Tilaisuuteen on mahdollista osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Linkki tilaisuuteen julkaistaan osoitteessa www.ymparisto.fi/Saartennokan-tuulivoimahanke-YVA viimeistään viikko ennen tilaisuutta.

Saartennokan tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

SITOWISE OY**Sisällys**

Esipuhe	
Käsitteet ja lyhenteet	1
Tiivistelmä	2
Hankkeen kuvaus ja sijainti.....	2
Hankkeen tavoitteet	2
YVA-menettely ja kaavoitus	2
Arvioitavat vaihtoehdot	2
Tuotantoalueen yleiskuvaus	3
Arvioitavat ympäristövaikutukset	6
Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma.....	9
YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu.....	9
1 Johdanto	10
1.1 Hankkeen yleiskuvaus	10
1.2 Hankkeesta vastaava	10
1.3 YVA-menettely ja kaavoitus	10
2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	13
2.1 Yleistä YVA-menettelystä	13
2.2 YVA-menettelyn soveltaminen Saartennokan tuulivoimahankkeeseen.....	13
2.3 YVA-menettelyn osapuolet	13
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet	13
2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma	13
2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus	14
2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	16
2.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	17
2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen	18
2.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu.....	19
2.7 YVA-menettelyn laatijoiden pätevyys.....	21
3 Saartennokan tuulivoimahanke	24
3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet	24
3.1.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastomuutokseen liittyvät sitoumukset	24
3.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys	25
3.2 Tuotantoalueen tuulusuus.....	25
3.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu.....	26
3.4 Hankkeen tekninen kuvaus	27
3.4.1 Maankäyttötarve.....	27
3.4.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet	27

3.4.3	Sähkönsiirron rakenteet.....	32
3.4.4	Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet	33
3.4.5	Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve	33
3.4.6	Toiminta-aika, huolto ja ylläpito.....	34
3.4.7	Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto	35
4	Arvioitavat vaihtoehdot	36
4.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	36
4.2	Arvioitavat vaihtoehdot	36
5	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.....	42
5.1	Suunnitelmista ja luvista	42
5.2	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	42
5.3	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	42
5.4	Osayleiskaavoitus	43
5.5	Rakennuslupa.....	43
5.6	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	43
5.7	Voimajohtoalueen lunastuslupa	43
5.8	Sähkömarkkinalain mukainen lupa	43
5.9	Erikoiskuljetuslupa	43
5.10	Lentoestelupa ja -lausunto	43
5.11	Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.....	44
5.11.1	Ympäristölupa	44
5.11.2	Vesilain mukainen lupa	44
5.11.3	Natura-arviointi	44
5.11.4	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	45
5.11.5	Maa-aineslupa	45
5.11.6	Liittymälupa maantiehen.....	45
5.11.7	Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle	45
5.11.8	Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön.....	46
5.11.9	Muinaismuistolain kajoamislupa	46
6	Arviointityön kuvaus	48
6.1	Arvioitavat vaikutukset	48
6.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset.....	48
6.3	Tarkastelualue ja vaikutusalue	49
6.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	51
6.5	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi	53
7	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	55
7.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	55
7.2	Maakuntakaavat	56
7.2.1	Varsinais-Suomen maakuntakaava.....	56
7.3	Yleis- ja asemakaavat	58
7.4	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	60
7.5	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	62
7.5.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	62
7.5.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	62
8	Luonnonvarojen hyödyntäminen.....	63

8.1	Alueen luonnonvarat	63
8.2	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	63
8.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	63
8.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	63
9	Ilmasto ja ilmanlaatu	65
9.1	Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen	65
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	65
10	Äänimaisema	68
10.1	Nykytila	68
10.2	Meluvaikutukset	68
10.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	68
10.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	69
11	Valo-olosuhteet	72
11.1	Nykytila	72
11.2	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	72
11.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	72
11.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	72
12	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	74
12.1	Maiseman yleispiirteet	74
12.2	Hankkeen vaikutusalueen maisema	74
12.2.1	Tuotantoalue	74
12.2.2	Tuotantoalueen ympäristö	78
12.2.3	Laajempi tarkastelualue	79
12.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	79
12.3.1	Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet	80
12.4	Perinnebiotoopit	80
12.5	Kulttuuriympäristö	81
12.6	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)	82
12.7	Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet	83
12.8	Maisema ja kulttuuriympäristö sähkönsiirtoreiteillä	84
12.9	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	85
12.9.1	Vaikutusten tunnistaminen	85
12.9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	86
13	Arkeologinen kulttuuriperintö	89
13.1	Alueen tunnetut muinaisjäännökset	89
13.2	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	89
13.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	89
13.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	91
14	Liikenne	92
14.1	Maantieliikenne	92
14.2	Rautatieliikenne	95
14.3	Lentoliikenne	95
14.4	Vaikutukset liikenteeseen	95

14.4.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	95
14.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	96
15	Maa- ja kallioperä.....	97
15.1	Kallioperä.....	97
15.2	Maaperä.....	97
15.3	Arvokkaat geologiset muodostumat.....	97
15.4	Happamat sulfaattimaat.....	99
15.1	Pilaantuneet maa-alueet.....	100
15.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	100
15.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	100
15.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	102
16	Pohjavesi.....	103
16.1	Nykytila.....	103
16.2	Vaikutukset pohjavesiin.....	105
16.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	105
16.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	106
17	Pintavedet ja kalasto.....	107
17.1	Nykytila.....	107
17.2	Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.....	110
17.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	110
17.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	111
18	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	112
18.1	Luonnonympäristön yleispiirteet.....	112
18.2	Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto.....	113
18.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.....	113
18.3.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	113
18.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	113
19	Linnusto.....	115
19.1	Nykytila.....	115
19.1.1	Linnustollisesti arvokkaat alueet.....	115
19.2	Vaikutukset linnustoon.....	117
19.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	117
19.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	118
20	Riistalajisto ja muu eläimistö.....	121
20.1	Tuotantoalueen eläimistö.....	121
20.1.1	Riistalajisto, suurpedot ym. nisäkkäät.....	121
20.1.2	Liito-orava.....	121
20.1.3	Viitasammakko.....	121
20.1.4	Lepakot.....	121
20.1.5	Muut uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit.....	121
20.2	Vaikutukset eläimistöön.....	122
20.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	122
20.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	122

21	Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	124
21.1	Nykytila	124
21.1.1	Kurjenrahkan Natura-alue (SAC FI0200084) ja Natura-tarveharkinta	124
21.1.2	Vaskijärven Natura-alue (SAC FI0200085) ja luonnonpuisto	128
21.1.3	Rehtisuon Natura-alue (SAC FI0200007)	128
21.1.4	Kolkansuon-Isosuon Natura-alue (SAC FI0200098)	129
21.2	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	129
21.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	129
21.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	130
21.2.3	Natura-arviointien tarveharkinnat	130
22	Ihmiset ja yhteiskunta	131
22.1	Asutus ja väestö – nykytilan kuvaus	131
22.2	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	133
22.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	133
22.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	133
22.3	Alueen virkistyskäyttömuodot	134
22.4	Vaikutukset virkistyskäyttöön	136
22.4.1	Vaikutusten tunnistaminen	136
22.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	136
22.5	Metsästys ja riistalajisto	136
22.6	Vaikutukset metsästyksen ja riistalajistoon	137
22.6.1	Vaikutusten tunnistaminen	137
22.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	138
22.7	Alueen elinkeinotoiminta	139
22.7.1	Metsätalous	139
22.7.2	Turvetuotanto	139
22.7.3	Matkailu	139
22.8	Vaikutukset elinkeinotoimintaan	139
22.8.1	Vaikutusten tunnistaminen	139
22.8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	139
23	Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	141
23.1	Nykytila	141
23.2	Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin	141
23.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	141
23.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	142
24	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	143
25	Vaikutukset toiminnan jälkeen	144
26	Liittyminen muihin hankkeisiin	144
26.1	Yhteisvaikutusten tarkastelu	144
26.2	Uusiutuvan energian hankkeet	144
26.1	Voimajohtohankkeet	145
26.2	Muut hankkeet ja suunnitelmat	145
27	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	147

28	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	147
29	Vaikutusten seuranta	147
	Lähteet	148

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2024, FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>

Fintraffic Lennonvarmistus Oy. Korkeusrajoitusalueet.

<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

GTK 2024, Geologian tutkimuskeskuksen WMS-rajapinta-aineisto, Maaperä 1:200 000, maalajit, Kallioperä 1:200 000.

<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS-tietokanta. <https://www.lipas.fi/etusivu>

Metsäkeskus 2023. Avoin metsä- ja luontotietoaineisto, paikkatietoaineistot.

<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

MML 2024, Maanmittauslaitoksen ladattavat paikkatietoaineistot: taustakartat, peruskartat, maastotietokanta, ortokuvat, kiinteistötietojen rajapintapalvelu, hallinnolliset aluejaot. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu>

Museovirasto 2024. Paikkatietoaineistot: muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset.

<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuurirympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

SYKE 2024. Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot.

https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot Pohjavesialueet, pintavesien valuma-aluejako, Natura 2000-alueet, CORINE-maanpeiteaineisto (2018), uomaverkosto, Suomen maisemamaakunnat, soidensuojelun täydennysesitykset, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat, asemakaavoitus, vesimuodostumat ja vesienhoidon seurantapaikat, luonnonsuojelualueet, luontotyyppien esiintyminen, taajama-alueet.

TUKES 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu <http://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Ilmatieteenlaitos 2024. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Väylävirasto 2024, Suomen Väylät. Tiestötiedot.

<https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Mynämäen kunnan alueelle suunnitellun Saartennokan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy Neoen Renewables Finland Oy:n toimeksiannosta.

Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

Petra Tallberg, MMT, dosentti (limnologia)

Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin, vesistövaikutusten arviointi

Maria Arola, MMM (limnologia)

Projektin koordinointi ja vesistövaikutusten arviointi

Jussi Letola, HTM (ympäristöpolitiikka)

Paikkatietoasiantuntija, karttojen teko

Heli Vainio, FM (ekologia ja evoluutiobiologia) ja

Markku Huttunen, FT (biologia)

Kasvillisuus- ja biotoopit, linnusto, eläimistö, Natura-arviot sekä näihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Janna Nuutinen, FM (geologia)

Maaperään ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Milla Lehtikainen, DI (ympäristötekniikka)

Ilmastovaikutusten arviointi

Sanni Mallat, DI (ympäristötekniikka),

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointi

Elise Lohman, maisema-arkkitehti

Maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Christopher Erdman, arkkitehti

Näkemäalueanalyysi

Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)

Melu ja välkevaikutusten arviointi

Toni Hägerth, FM (materiaalitiede)

Melu- ja välkemallinnukset (päivitykset)

Kaisuliina Vihanti, DI (rakennustekniikka)

Liikenne

Nestori Grönholm, FM (ihmis- ja kaupunkimaantiede ja alueellinen suunnittelu)

Kaavasuunnittelija, vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, elinkeinotoimintaan ja luonnonvaroihin

Risto Haverinen, VTT (sociologia, ympäristöpolitiikka)

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiede), maisemasuunnittelija

Laadunvarmistus

Timo Huhtinen, DI, YKS 245

Osayleiskaavan laatija, laadunvarmistus

Muut selvitysten laatijat:

Heilu Oy

Arkeologinen inventointi

Afry Oy

Layoutsuunnittelu, alustava melu- ja välkemallinnus

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Neoen Renewables Finland Oy
Mikonkatu 7
00100 HELSINKI
<https://finland.neoen.com/fi/>

The logo for NEOEN, with the word "NEOEN" in a bold, sans-serif font. The "NEO" is in blue and the "EN" is in yellow.

Projektipäällikkö
Laura Oksanen
puh. +358 40 197 1930
sähköposti:
laura.oksanen@neoen.com

YVA-konsultti:

Sitowise Oy
Linnoitustie 6,
02600 Espoo
<https://www.sitowise.com/fi>

The logo for SITOWISE, with the word "SITOWISE" in a bold, green, sans-serif font.

Projektipäällikkö
Petra Tallberg
puh. +358 44 427 9616
sähköposti:
petra.tallberg@sitowise.com

Yhteysviranomainen:

Varsinais-Suomen elinkeino-,
liikenne- ja
ympäristökeskus
PL 236,
20101 Turku
www.ely-keskus.fi



Elinkeino-, liikenne-
ympäristökeskus

Ylitarkastaja
Sanna Mäkeläinen
puh. +358 295 022 140
sähköposti:
sanna.makelainen@ely-keskus.fi

Käsitteet ja lyhenteet

CO₂	Hiilidioksidi
CO₂-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
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
KHO	Korkein hallinto-oikeus
kW	Kilowatti, tehoyksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
LC	Elinvoimainen laji
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
NT	Silmälläpidettävä laji
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Osayleiskaavan kaava-alue	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
SPA	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
VU	Vaarantunut laji
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus ja sijainti

Neoen Renewables Finland Oy (Neoen) suunnittelee Saartennokan tuulivoimahanketta Mynämäen kunnan alueelle. Tuulivoimahanke muodostuu 9–13 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille, sähkönsiirto tuotantoalueelta ja sähköasemat.

Saartennokan tuotantoalue sijaitsee Mynämäen kunnan alueella, noin 15 kilometrin etäisyydellä Mynämäen keskustaaajamasta koilliseen. Tuotantoalue rajautuu Nousiaisen kuntaan ja Pöytyän kuntaraja on lähimmillään 1,5 kilometrin päässä alueesta. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 1800 ha.

Tuulivoimahanke on suunniteltu liitettäväksi valtakunnan sähköverkkoon Fingridin 110 kV johtoon Mynämäellä johdonvarsiliittimellä tai Nousiaisten uuteen suurjännitelinjaan. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 110 kV voimajohto. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Mynämäen ja Nousiaisten kuntien alueilla.

Tuotantoalueen maa-alueet ovat enimmäkseen yksityisten maanomistajien omistuksessa.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen uusiutuvan energian tavoitteisiin. Hankkeen nimellisteho on enintään 130 MW vuodessa.

YVA-menettely ja kaavoitus

Saartennokan tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-ohjelma) esitetään kuvaus tuotantoalueen nykytilasta ja esitellään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) arvioitavat toteutusvaihtoehdot. YVA-ohjelman tärkein tehtävä on kuvata, miten hankkeen vaikutuksia on tarkoitus arvioida ja mitä selvityksiä hankkeelle laaditaan vaikutusten arvioimiseksi. Arviointityön tulokset esitetään YVA-selostuksessa, joka julkaistaan selvitystyön ollessa valmis arviolta keväällä 2025.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta.

Arvioitavat vaihtoehdot

Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoiman osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle rakennetaan 9 tuulivoimalaa ja toisessa vaihtoehdossa VE2 13 voimalaa. Lisäksi sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa (VEA ja VEB). Sähkönsiirto toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan 110 kV ilmajohdolla, joka liitetään sähköverkkoon Nousiaisen Ristiojassa (Fingrid 110 kV) (VEA) tai 110 kV johdolla, joka liittyy 110 kV johtoon Nousiaisten Rekoisten sähköasemalla (VEB).

Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja nimellisteho enintään 90 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 13 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja nimellisteho enintään 130 MW.
Sähkön siirron tarkasteltavat vaihtoehdot	
VEA	Noin 11 km pitkä voimajohto Fingridin 110 kV sähköverkkoon Nousiaisten Ristiojassa.
VEB	Noin 24 km pitkä 110 kV johto Rekoisten sähköasemalle Nousiaisissa.

Tuotantoalueen yleiskuvaus

Kaavoitustilanne

Tuotantoalueella ja mahdollisilla sähkönsiirtoreiteillä on voimassa Varsinais-Suomen maakuntakaava, jota on täydennetty teemakohtaisilla vaihemaakuntakaavoilla. Tuotantoaluetta ei ole osoitettu tuulivoimavaihemaakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Suunnitellut vaihtoehtoiset sähkönsiirron linjat sijaitsevat tuotantoalueen eteläpuolella pääosin maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Tuotantoalueella sijaitsee Rautsuon suojelualue ja lisäksi alueen halki on sijoitettu matkailun, retkeilyn ja virkistyskehitämisen kohdealueen raja sekä ohjeellinen ulkoilureitti (Varsinais-Suomen liitto 2024). Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Sähkönsiirtoreitti VEB sijoittuu osittain Nousiaisen kunnan Keskustan ja kirkonseudun osayleiskaavan alueelle.

Äänimaisema ja valo-olosuhteet

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotoista, puunkorjuusta sekä kuljetuksista. Alueelle kantautuu myös läheisen tiestön liikenteen ääniä. Tuotantoalueelle ei nykytilassa muodostu varjovälikettä tuulivoimaloista.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö sekä muinaisjäännökset

Tuotantoalue on maisemarakenteeltaan suo- ja metsäalueiden ja niiden välisten loivasti kumpuilevien maastonmuotojen vuorottelua. Keskellä aluetta sijaitsee Rautsuon luonnontilainen suoalue, ja maisemakuva on tuotantoalueella pääasiassa avointa tai puolivointa. Alueen ympäristö on enimmäkseen havu- tai sekametsää, suoalueita sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Tarkastelualueelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Aurajokilaakson viljelymaisemat noin 14 km etäisyydellä tuotantoalueesta itään sekä Mynälahden kulttuurimaisema noin 16 km etäisyydellä tuotantoalueesta länteen. Hankkeen lähialueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Karjalan kirkko sijaitsee noin 9 km tuotantoalueesta luoteeseen ja Mynämäen kirkko noin 13 km tuotantoalueesta länsilounaaseen. Muinaismuistorekisterin mukaan alueella ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot sijoittuvat pääosin maisemakuvaltaan sulkeutuneemmille metsäalueille. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Liikenne

Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä; alueella sijaitsevat tiet ovat yksityisteitä. Alueen luoteispuolella sijaitsevat tie 2020, tie 2015 ja tie 12429. Lähimmät isommat tiet ovat tie 204, Turunväylä, noin 5 km alueen itäpuolella sekä valtatiet 8 ja 9 noin 13 ja 17 kilometrin päässä.

Lähimmät satamat ovat Turun ja Naantalin satamat ja lähimmät rautatiet Turku-Toijala pääraide (18 km) ja Turku-Uuskaupunki pääraide. Tuotantoalueen lähellä ei sijaitse liikentokenttiä. Lähimmät liikentokentät ovat Turku (27 km) ja Pori (78 km).

Kasvillisuus

Tuotanto-alue on suovaltaista metsä- ja kalliomaata, kun taas sähkönsiirtoreiteillä savi- ja peltoja on runsaasti ja niiden lomassa esiintyy kalliopaljastumia, soita ja metsää. Paikoin kalliopaljastumat ovat metsittyneet havupuin. Sähkönsiirtoreitti VEA ohittaa Uhlussuon, jossa esiintyy suoluontotyyppisiä, läheltä. Sähkönsiirtoreitit kulkevat muuten peltovaltaisella alueella, jossa paikoin esiintyy havupuuvaltaisia metsäsaarekkeitä. Tuotantoalueelle sijaitsee neljä Metsäkeskuksen erityisen tärkeänä elinympäristönä rajaa- maa kohdetta. Alueella saattaa ojituksista huolimatta olla ominaispiirteet osittain säilyttäen suotyyppisiä ja siellä esiintyviä uhanalaisia ja vaarantuneita lajeja.

Linnusto

Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita eikä lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita. Kurjenrahkan alue välittömästi tuotantoalueen itäpuolella kuuluu FINIBA-alueeseen 110124, Varsinais-Suomen pohjoisosan suot, kuten myös useampi pienempi alue tuotantoalueen pohjoispuolella 5–10 kilometrin päässä (Isosuo-Kolkansuo-Ruissaarensuo, Kaukosuo-Valastensuo, Isosuo, Pöytyä). Samat alueet ovat myös MAALI-alueita. Tuotantoalue sijaitsee merikotkan ja kurjen valtakunnallisille päämuuttoreiteille ja laulujoutsenen muuttoreitin reunalla.

Hankkeen linnustoselvitysten maastotyöt tehdään vuonna 2024. Selvitykset käsittävät pöllö-, metsäkanalintu- ja pesimälinnustoselvitykset tuotantoalueella. Lisäksi tehdään kevät- ja syysmuutonseurannat. Alueella tehdään myös petolintujen (sääski, maa- kotka) seuranta ja tarvittaessa törmäysmallinnus.

Muu eläimistö, riistalajisto ja metsästys

Alueella esiintyy alustavien tietojen mukaan tavanomaisia riistalintuja (esimerkiksi teertä, metsoa ja pyytä). Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä. Alue sijaitsee Mynämäen susireviirillä (laumareviiri) ja alueelta on jälkihavain- toja sudesta. Kenttäkautena 2024 tehtävät maastoselvitykset ovat lumijälkilaskennat, viitasammakkoselvitys, liito-oravaselvitys sekä lepakkoselvitys.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita, mutta tuotantoalueen etelä- reuna sivuaa Kurjenrahkan Natura-aluetta ja kansallispuistoa. Tuotantoalueen keskellä sijaitsee soidensuojelun täydennysohjelmaan kuuluva Rautsuon suoalue, joka jätetään rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle. Alle 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevat lisäksi Vaskijärven, Rehtisuon ja Kolkansuon-Isosuon Natura-alueet. Vaskijärvi on myös luonnonpuisto. Kurjenrahkan Natura-alueen tarveharkinnan perusteella ei voida sulkea pois hankkeen mahdollisia epäsuotuisia vaikutuksia suojeluperusteena olevaan liito-oravaan, ja näiden mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi luonnonsuojelulain 65 §:n 1 momentin mukainen lajikohtainen Natura-arviointi tulisi tehdä.

Muut luonnonolot

Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Alueen kallioperä koostuu pääasiassa tonaliitista tai granodioriitista. Tuotantoalueen maaperä koostuu suurelta osin paksusta turvekerroksesta, kalliomaasta (Ka) ja kalliopaljastumista (KaPa), sekä sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei selvitetty (SY). Tuotantoalueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita ja sähkönsiirtoreiteillä esiintymistodennäköisyys on enimmäkseen pieni.

Tuotantoalueelle tai alustaville sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita, mutta alueen eteläosa sivuaa Takkulan pohjavesialueen pohjoisosaa. Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Mynäjoen (30) ja Hirvijoen (29) päävesistöalueilla. Tuotantoalueella ei sijaitse järviä, lampia tai isompia virtavesistöjä, mutta alueella sijaitsee useampi suo, joista alueen keskiosassa sijaitseva Rautsuo on merkittävin. Erityisesti alueen pohjoisosa on laajalti ojitettu. Lähimmät luokitellut vesistöt ovat Mynäjoki alueen luoteis- ja pohjoispuolella, lähimmillään noin kahden kilometrin päässä, ja Savojärvi sekä Savojärvestä lähtevä Järvijoki alueen itäpuolella noin 3,5 kilometrin päässä. Hirvijoen latvaosat sijaitsevat tuotantoalueen tuntumassa.

Tuuliatlaksen mukaan keskimääräinen tuulen nopeus tuotantoalueella 200 metrin korkeudella on noin 7,8 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 m/s.

Ihmiset ja yhteiskunta

Tuotantoalueella ei sijaitse vakituisesti asuttuja rakennuksia. Lähin asuinrakennus on noin 200 m pohjoiseen alueen rajalta. Suunnitelluista voimalapaikoista etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen on noin 1,4 kilometriä. Merkittävimmät vakituisen asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lännessä Tarvainen (n. 5,8 km), luoteessa Vehmalainen (n. 6,2 km), etelässä Valpperi (n. 4 km) ja kaakossa Tortinmäki (n. 7,6 km).

Tuotantoalueella sijaitsee kaksi vapaa-ajan asuntoa, joiden käyttötarkoitusta selvitetään. Alueen lähistöllä sijaitsee myös yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja. Lähimmät merkittävät vapaa-ajan asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat koillisessa Särkijärven ranta-asutus (n. 2,8 km), idässä Mynäjärven ranta-asutus (n. 2 km) ja idässä Savojärven ranta-asutus (n. 3 km).

Kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsee 24 asuin- ja 54 lomarakennusta, viiden kilometrin etäisyydellä 253 asuin- ja 289 lomarakennusta. Alustavista sähkönsiirtoreiteistä reittivaihtoehto VEB kulkee loppupäässä lähellä Nousiaisten taajama-alueita. Muutoin sähkönsiirtoreittien varrella on yksittäisiä pihapiirejä.

Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä. Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Alue rajautuu kaakossa Kurjenrahkan kansallispuistoon ja alueen itäpuolella, noin 500 m päässä sijaitsee kota/laavu. Tuotantoalueella ei ole tiedossa muita virkistyskohteita tai merkittyjä virkistys- tai ulkoilureittejä eikä tuotantoalueelle kohdistu muuta matkailua tai matkailupalveluja.

Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

Lähinnä tuotantoaluetta sijaitseva säätutka sijaitsee Paraisilla noin 60 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja lähin sääasema Kaarinan Yltöisessä 41 kilometrin päässä (Ilmatieteen laitos 2024). Puolustusvoimilta on saatu hanketta puoltava lausunto. Puolustusvoimien Raasin harjoitusalue sijaitsee Pöytyällä noin neljän kilometrin etäisyydellä tuotantoalueelta.

Tuotantoalue ulottuu kanavanipun A, B, C, D, E, ja F näkyvyysalueelle. Digita Oy:n karttapalvelun (2024) mukaan lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle

tuotantoalue sijoittuu, sijaitsee Salon Isokylässä, noin 40 km etäisyydellä itään. Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G maks. 100M -verkojen kattavuus (Elisa 2024). DNA:n 2G ja 4G-verkot kattavat koko tuotantoalueen, 5G-verkko ulottuu vain tuotantoalueen länsireunaan (DNA 2024). Telian 2G ja 4G-verkot kattavat koko alueen, 3G-verkossa on pieniä katvealueita ja 5G-verkko toimii vain osassa aluetta (Telia 2024).

Liittyminen muihin hankkeisiin

Saartennokasta alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaavoitusvaiheessa oleva Kolsa-Juvansuon tuulivoimahanke sekä suunnitteluvaiheessa olevat Uusiniityn aurinkovoimahanke ja Maanpäänkulman tuulivoimahanke. Pöytyän Ortenojan ja Santinkulman tuulivoimahankkeet sijoittuvat alle 30 kilometrin päähän, mutta näiden hankkeiden eteneminen on toistaiseksi pysähtynyt. Muita merkittäviä hankkeita ei sijaitse lähitöllä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

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

Suunnitellun tuulivoimahankkeen keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin
- vaikutukset ilmastoon
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset vesitalouteen alueella
- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset virkistyskäyttöön, riistalajeihin ja metsästykseen
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset muinaisjäänneksiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset lähialueiden Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40–50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan kolmessa osassa: rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset sekä käytön jälkeiset vaikutukset. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen oletetaan jäävän paikalleen tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa huomioidaan myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Hankkeen alustava vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Mynämäen, Nousiaisen ja Pöytyän alueelle. Vaikutustyyppikohtaiset tarkastelualueet ja vaikutusalueen laajuudet täsmennyvät arviointityön yhteydessä.

Ympäristövaikutusten arvioinnit laaditaan asiantuntijatyönä hyödyntäen YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia selvityksiä sekä olemassa olevaa tietoa (*Taulukko 1-1-Taulukko 1-2*). Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvien osien Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015).

Taulukko 1-1 Kooste YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä ja käytettävästä aineistosta.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys		
Vaikutustyyppi	Mitä arvioidaan	Aineistot
Ihmiset	Hankkeen vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen, elinoloihin ja terveyteen	Yleisötilaisuudet, mielipiteet, media, muiden vaikutustyyppien arviot (etenkin maisema- ja meluvaikutukset sekä varjon välkkyminen), tehdyt tutkimukset ja selvitykset, asukaskysely
Melu ja varjon välkkyminen	Käytön aikainen melu ja varjostusvaikutus sekä rakentamisen aikaiset meluvaikutukset	Melu- ja varjostusmallinnukset, matlataajuisen melun tarkastelu, olemassa olevat ohjeavrot ja säännökset
Virkistyskäyttö	Miten hanke muuttaa virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella	Tiedot virkistyskäytön nykytilasta (mm. kartta-aineistot), muiden vaikutustyyppien arviot, yleisötilaisuudet
Liikenne	Muutos liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen, tiestön/siltojen kapasiteetti, vaikutus lentoliikenteeseen	Tiedot liikenneverkosta ja liikennemääristä, laskelmat liikennemääristä, tiedot lentorajoitusalueista ja pienlentokentistä
Yhdyskuntarakenne, rakennukset, maisema, kaupunkikuva, kulttuuriperintö		
Vaikutustyyppi	Mitä arvioidaan	Aineistot
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Muutokset maankäytön pinta-aloissa, vaikutukset maankäytön suunnitelmiin, vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen	Maankäytön suunnitelmat, pinta-ala-tarkastelut, sidosryhmävuorovaikutus, tehdyt selvitykset
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankkeen aiheuttama maisemanmuutos, vaikutusalueen laajuus, muutokset rakennettuun kulttuuriympäristöön	Näkemäalueanalyysi, valokuvasovitteet, olemassa olevat tiedot arvokkaista kohteista, maastokäynnit
Muinaisjäännökset	Kajoamistarve muinaisjäännöksiin, kohteiden elämysarvon muutokset	Olemassa olevat tiedot, arkeologinen inventointi
Maaperä, vedet, ilma, ilmasto, eliöt, kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus		
Vaikutustyyppi	Mitä arvioidaan	Aineistot
Luonto ja eläimistö	Vaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin, elinympäristöjen muutokset	Olemassa olevat tiedot, erillisselvitykset
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet	Vaikutus suojeluperusteena oleviin arvoihin	Olemassa olevat tiedot
Pinta- ja pohjavedet	Pohja- tai pintavesiin kohdistuvat muutokset	Tiedot pohja- ja pintavesistä, luontoselvitysten tarkentavat tiedot
Maa- ja kallioperä	Alueen soveltuvuus rakentamiselle, maa- ja kallioperään kohdistuvat muutokset	Tiedot maa- ja kallioperästä
Ilmasto	Vaikutukset ilmastoon (rakentamisen hiilijalanjälki, hiilinielut ja sähkön tuotanto)	Arviot korvattavan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöistä, hankkeen hiilinielu- ja hiilijalanjälkilaskelmat, alueelliset kasvihuonekaasupäästöt ja hiilineutraaliustavoitteet

Ilmanlaatu	Vaikutukset ilmanlaatuun sähköntuotannon aikana	Arviot korvattavan sähköntuotannon rikkidioksidin ja typen oksidien päästöistä
Luonnonvarojen hyödyntäminen		
Vaikutustyyppi	Mitä arvioidaan	Aineistot
Maa-ainekset	Hankkeen rakentamisen vaatimat maa-ainekset	Laskelmat maa-ainestarpeesta alustavien suunnitelmien pohjalta
Metsätalous	Metsätaloustyöstä poistuvan maa-alan määrä	Pinta-alatarkastelut, tiedot alueen metsätalousalueista
Luonnonvarojen virkistyskäyttö Marjastus, sienestys	Vaikutus marjastus- ja sienestysmahdollisuuksiin tai olosuhteisiin	Pinta-alalaskelmat, yleisötilaisuudet ja mielipiteet
Luonnonvarojen virkistyskäyttö Metsästy	Vaikutus metsästysaloihin ja riistan käyttäytymiseen	Riistakeskukselta, riistanhoitoyhdistyksiltä, yleisötilaisuuksista ja lausunnoista saatavat tiedot. Tarvittaessa riistatalousselvitys, metsästyseurojen haastattelut.
Muut arvioitavat vaikutukset		
Vaikutustyyppi	Mitä arvioidaan	Aineistot
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	Vaikutus tiedonsiirtoyhteyksiin, televisiovastaanottoon, Ilmatieteen laitoksen tutkiin ja puolustusvoimien toimintaan	Asianosaisten lausunnot, tiedot nykyisistä tiedonsiirtoyhteyksistä ja signaalien peittoalueista

Taulukko 1-2 Hankkeessa tehtävät maastoseelvitykset.

Maastoseelvitys	Tuotantoalue	Ulkoinen sähkönsiirto VEA, VEB
Arkeologinen inventointi	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Maisemaselvitys	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Lumijälkilaskenta (nisäkkäät, metsäkanalinnut)	maastokausi 2024	-
Pöllöselvitys	maastokausi 2024	-
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maastokausi 2024	-
Liito-oravaselvitys	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Viitasammakkoselvitys	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Lepakkoselvitys	maastokausi 2024	-
Pesimälinnustoselvitys	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Päiväpetolintuselvitys (sisältää sääksiseurannan)	maastokausi 2024	maastokausi 2024
Levähävät linnut	-	maastokausi 2024
Muuttolinnustoselvitys: kevät- ja syysmuutto	maastokausi 2024	-

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn on oikeus osallistua kaikilla niillä, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaisilla on mahdollisuus esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetty suunnitelma arvioinnin toteuttamisesta riittävä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet 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, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman, ja myöhemmin YVA-selostuksen, vireilläolosta julkisella kuulutuksella. Tieto kuulutuksesta julkaistaan hankkeen vaikutusalueen kunnissa ja sanomalehdessä. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisaikaa alkaen luettavissa sähköisesti Ympäristöhallinnon sivustolla www.ymparisto.fi/Saartennokan-tuulivoimahanke-YVA. YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestetään Mynämäen kunnantalolla torstaina 23.5. klo 17:30. Muista asiakirjojen nähtävillä olopaikoista sekä YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan tarkemmin kuulutuksessa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös median kautta.

YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu

Saartennokan YVA-menettely alkoi virallisesti toukokuussa 2024, kun hankkeesta vastaava toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle (Varsinais-Suomen ELY-keskus). ELY-keskus asetti arviointiohjelman 30 vuorokauden ajaksi nähtäville 13.5.2024 lähtien. Nähtävillä olon aikana tulee toimittaa mahdolliset mielipiteet ja lausunnot.

YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle arvion mukaan keväällä 2025. Mikäli YVA-menettely etenee suunnitellun aikataulun mukaisesti, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta kesällä 2025.

Saartennokan tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2023–2024
Ympäristövaikutusten arviointi	2024–2025
Osayleiskaava	2024–2026
Tekninen suunnittelu	2025–2027
Rakennuslupamenettely	2027–2028
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028–2029

1 Johdanto

1.1 Hankkeen yleiskuvaus

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Saartennokan alueelle, joka sijaitsee Mynämäen kunnassa. Saartennokan tuotantoalue sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä Mynämäen keskustasta koilliseen, Nousiaisen kunnan rajalla (Kuva 1-1, Kuva 1-2). Tuulivoimahanke muodostuu enintään 13 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasemat. Tuotantoalueen koko on noin 1 800 hehtaaria.

Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kV ilmajohdolla, jonka johtoalue reunavyöhykkeet huomioiden on 46–53 m leveä. Alustavassa sähkönsiirtovaihtoehdossa VEA sähkö johdettaisiin tuotantoalueesta etelään noin 11 kilometriä pitkän johdon avulla Fingridin 110 kV voimajohtoon Nousiaisten Ristiojassa. Vaihtoehdossa VEB sähkönsiirtoreitti kulkisi tuotantoalueesta lounaaseen noin 24 kilometriä pitkän johdon avulla Nousiaisten Rekoisten sähköasemalle (Kuva 1–1) ja liittyisi siellä Carunan 110 kV verkkoon. Tuotantoalue sijaitsee kokonaisuudessaan Mynämäen kunnan alueella, mutta molemmat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Nousiaisten kunnan alueelle. Tuotanto- ja hankealueen sijainti ja YVA:ssa tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty kartassa (Kuva 1–1).

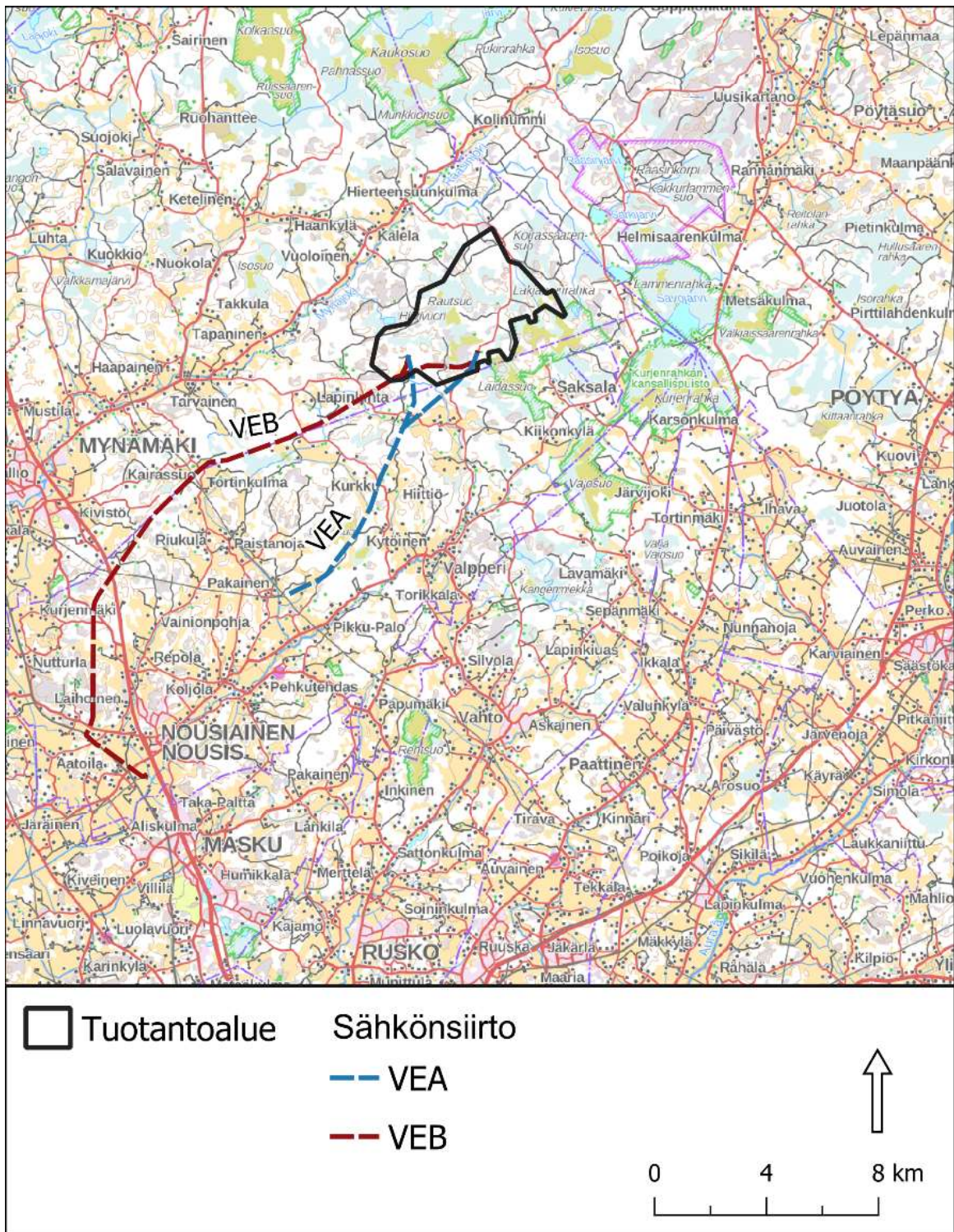
1.2 Hankkeesta vastaava

Neoen Renewables Finland Oy on energiayhtiö, joka investoi uusiutuviin energiaratkaisuihin, erityisesti tuulivoimaan. Yhtiön tehtävänä on edistää energiamurrosta ja tuottaa sähköä. Neoen toimii hankkeissaan sekä omistajana että sähköntuottajana. Yhtiön ydinosaamista ovat uusiutuvan energian elinkaaren hallinta hankekehityksestä rahoitukseen, rakentamiseen, operointiin ja aina tuulivoimapuistojen purkuun asti. Neoen on perustettu Ranskassa vuonna 2008 ja yhtiö on listattu Pariisin pörssin A-listalla. Neoen Renewables Finland Oy on perustettu vuonna 2018.

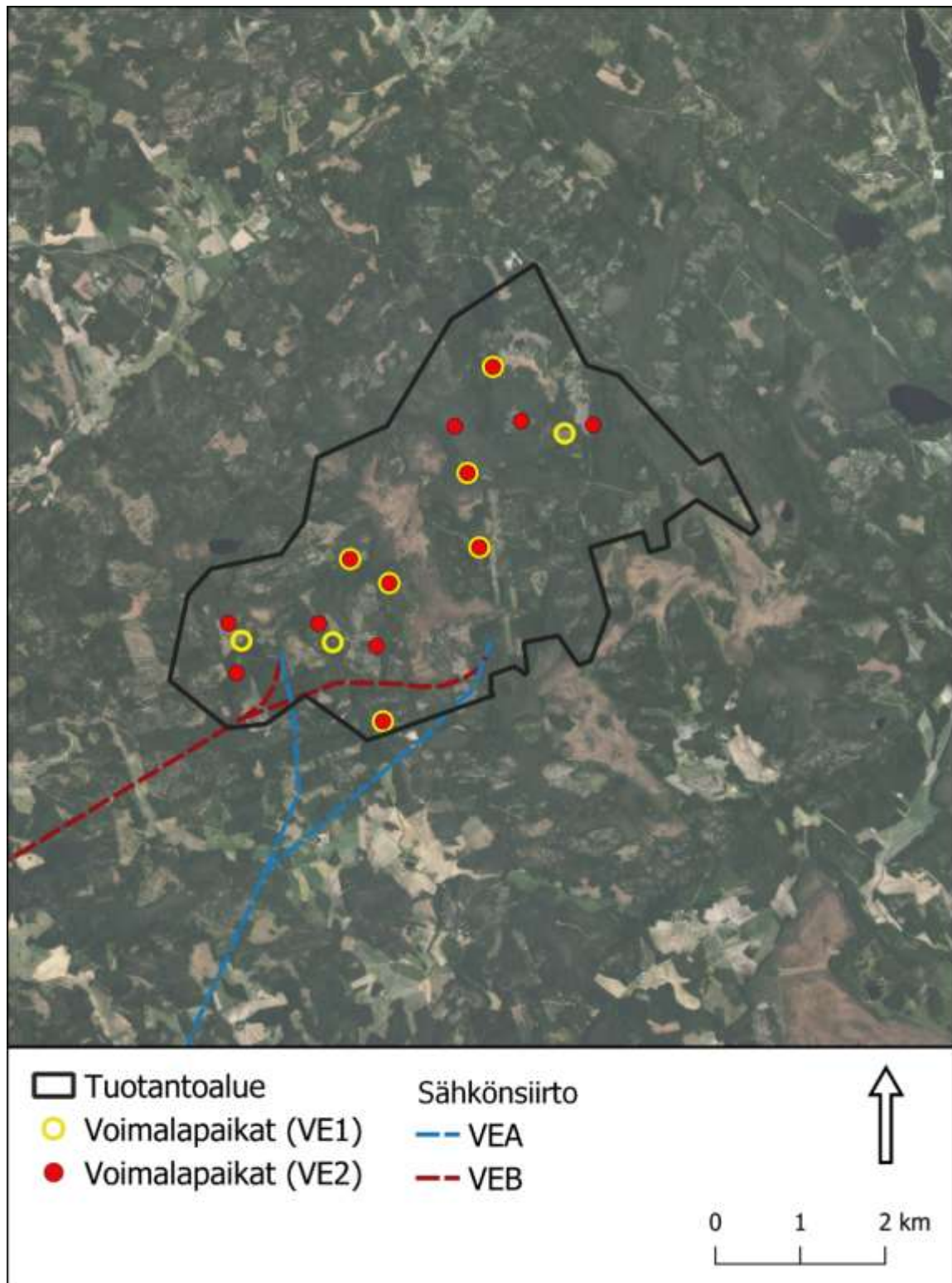
1.3 YVA-menettely ja kaavoitus

Saartennokan tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-ohjelma) esitetään kuvaus hankealueen (tuotantoalueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen) nykytilasta ja esitellään YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot. YVA-ohjelman tärkein tehtävä on kuvata, miten hankkeen vaikutuksia on tarkoitus arvioida, mitä selvityksiä hankkeelle laaditaan vaikutusten arvioimiseksi. Arviointityön tulokset esitetään YVA-selostuksessa, joka julkaistaan selvitystyön ollessa valmis, arviolta keväällä 2025.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus etenevät rinnakkain mutta erillään. Menettelyjä sovitetaan yhteen mm. molempia menettelyitä palvelevien luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Myös asiakirjojen nähtävillä olo ja yleisötilaisuudet pyritään toteuttamaan samanaikaisesti.



Kuva 1-1. Tuotantoalueen ja alustavien sähkönsiirtoreittien sijainti. Vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti VEA on noin 11 km pitkä ja VEB noin 24 km pitkä. Taustakartta © MML 2024.



Kuva 1-2. Ilmakuva tuotantoalueesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä olisi 9 kpl ja vaihtoehdossa VE2 13 kpl. Taustakartta © MML 2024.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

2.1 Yleistä YVA-menettelystä

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

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

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

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

2.2 YVA-menettelyn soveltaminen Saartennokan 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. Saartennokan tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet

Saartennokan tuulivoimahankkeesta vastaava on Neoen Renewables Finland Oy. Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatijana sekä vaikutusarvioinnin ja selvitysten toteuttajana ja koordinoijana, YVA-konsulttina, toimii Sitowise Oy.

2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on kaksi päävaihetta, YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe (Kuva 2–1). Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin vielä hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksensä, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen koko hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana

tullaan selvittämään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Arviointimenettely alkaa välittömästi, kun hankkeesta vastaava (Neoen Renewables Finland Oy) on toimittanut ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Varsinais-Suomen ELY-keskus).

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)

3 §

Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

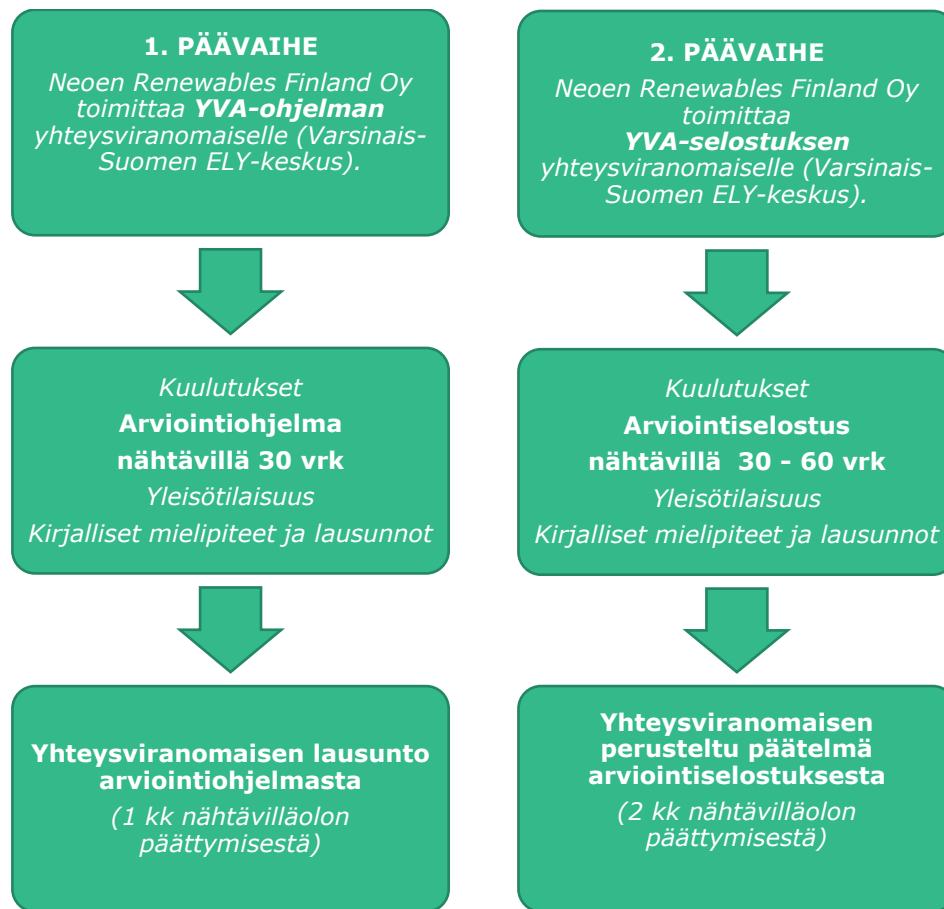
YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinneista saadut tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)

4 §

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

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



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomainen miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

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

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin menettelyn vaiheessa kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle nähtävilläolokautena. ELY-keskus pyytää YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään viranomaisilta ja muilta toimijoilta. Yhteysviranomaisen laatii oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja perustellun päätelmänsä oman asiantuntemuksensa sekä saamiensa lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuudet tarjoavat kaikille mahdollisuuden esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan (Neoen Renewables Finland Oy), YVA-konsultin (Sitowise Oy) ja yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) kanssa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös median kautta.

YVA-ohjelma, ja myöhemmin YVA-selostus, ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luetavissa Ympäristöhallinnon sivustolla (www.ymparisto.fi/Saartennokan-tuulivoimahanke-YVA). Asiakirjat asetetaan myös nähtäville Mynämäen, Nousiaisen, Maskun, Pöytyän, Auran ja Ruskon kunnissa sekä Turun kaupungissa. YVA-ohjelman ja OAS:in yleisötilaisuus järjestetään Mynämäen kunnantalolla torstaina 23.5. klo 17:30. Tarkemmat tiedot YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävillä olosta sekä nähtävillä oloaikana aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista julkaistaan kuulutuksissa.

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

- Mynämäen kunta
- Pöytyän kunta
- Nousiaisten kunta
- Varsinais-Suomen liitto
- Varsinais-Suomen ELY-keskus (eri vastualueet)
- Satakunnan ELY-keskus

- Turun museokeskus (Varsinais-Suomen alueellinen vastuumuseo)
- Suomen metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus
- Mynämäen alueen riistanhoitoyhdistys
- MTK Varsinais-Suomi
- Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiiri
- Turun lintutieteellinen yhdistys ry.
- Mynämäen Asemanseudun kylät ry.
- Turun Satama Oy
- Lounais-Suomen kalatalousalue
- Mynämäenseudun luonnonsuojeluyhdistys
- Turun lintutieteellisen yhdistys
- BirdLife Finland
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry
- SLLn Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiiri
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Mhy Lounametsä
- MTK-Mynämäki
- MTK-Varsinais-Suomi
- Leijankorven Metsästysseura ry
- Kalelan seudun kylät ry
- Tarvaisten seudun kylät ry
- Lavamäen kyläyhdistys ry
- Tortinmäen kyläyhdistys
- Mynämäen alueen riistanhoitoyhdistys
- Maskun seudun riistanhoitoyhdistys
- Leijankorven Yhteismetsän hoitokunta
- Karjalan kirkonseudun kylät ry
- Paistanojan kyläyhdistys ry

YVA-ohjelmavaiheessa seurantaryhmän työhön osallistuivat Mynämäen luonnonsuojeluyhdistys, Turun lintutieteellinen yhdistys, metsänhoitoyhdistys Lounametsä, Kalelan seudun kyläyhdistys, Mynämäen alueen riistanhoitoyhdistys, Leijankorven yhteismetsän hoitokunta, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys sekä Turun museokeskus, Nousiaisten, Pöytyän ja Ruskon kunnat. Seurantaryhmän kokous pidettiin 16.4.2024 etäkokouksena. Ryhmää täydennetään YVA-selostusvaiheessa kutsumalla mukaan Maskun kunta.

2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

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

Hankkeesta vastaavalla on syyskuussa 2023 hyväksytty kaavoitus sopimus alueesta Mynämäen kunnan kanssa. Kaavoitusaloite on hyväksytty kunnassa 29.4.2024.

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

Saartennokan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) asetetaan nähtäville Mynämäellä samaan aikaan YVA-ohjelman nähtävillä olon kanssa. Tuulivoimaosayleiskaavaluonnoksen nähtävillä olo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. Kaavaehdotuksessa tullaan huomioimaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

YVA- ja kaavamenettelyihin liittyvät yleisötilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan myös saatavan yleisöltä kohdealuetta koskevaa tietoa, jota voidaan käyttää hankkeen suunnittelussa. YVA-ohjelman ja OAS:in yleisötilaisuus järjestetään Mynämäen kunnantalolla torstaina 23.5. klo 17:30. Tarkemmat tiedot löytyvät kuulutuksesta.

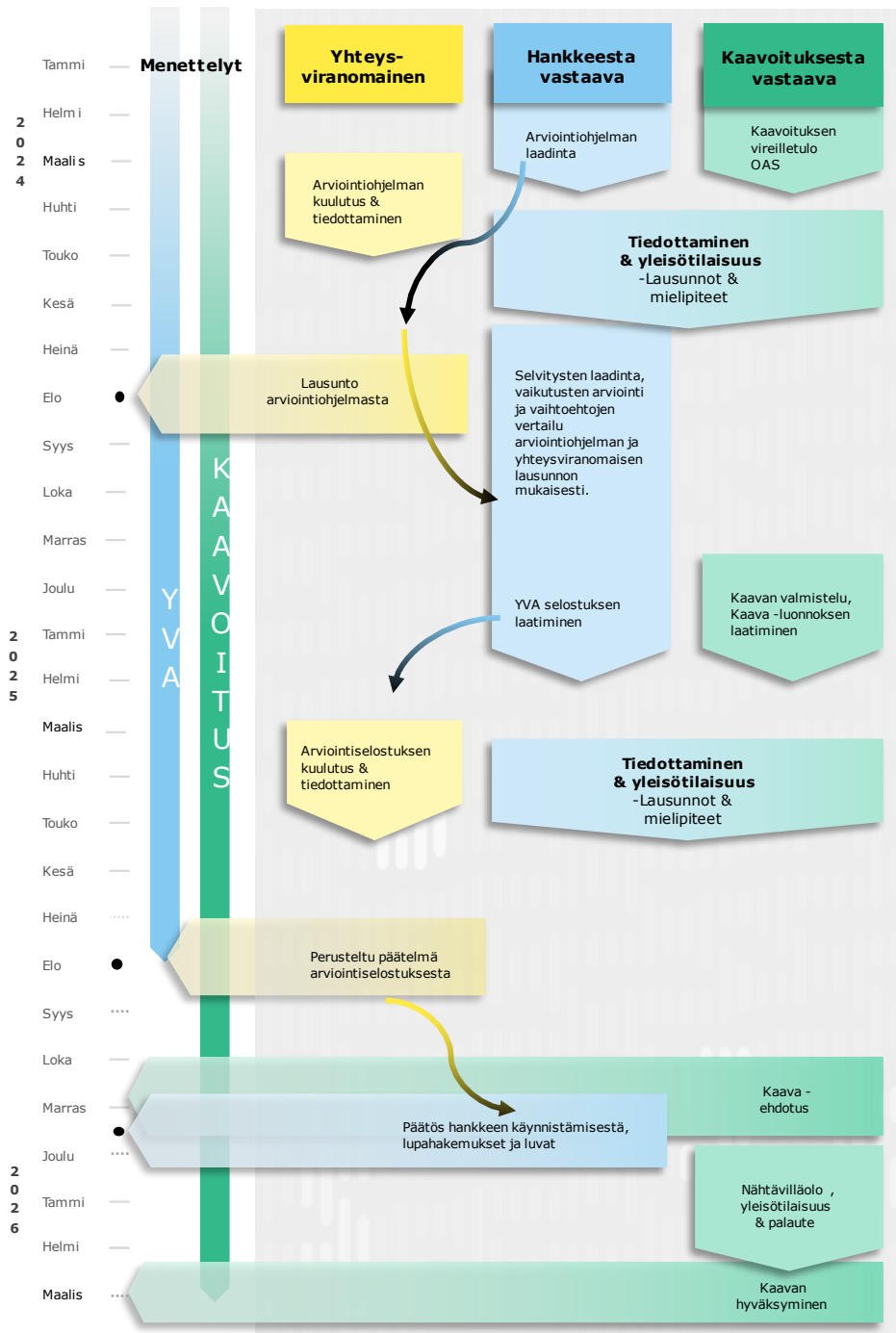
Vaikka YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti, ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, toteutetaan ne kuitenkin itsenäisinä menettelyinä, joita ohjaavat eri lait.

2.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle toukokuussa 2024. ELY-keskus asetti arviointiohjelman 13.5.2024 alkaen 30 vuorokauden ajaksi nähtäville, jona aikana mahdolliset mielipiteet ja lausunnot tulee toimittaa.

Vaikutusten arviointityö tehdään talvella 2024–25 ja siinä huomioidaan yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto sekä ohjelmasta esitetyt mielipiteet. Arviointia varten tehtävät maastoselvitykset toteutetaan maastokaudella 2024. Arviointityön tulokset kirjataan YVA-selostukseen, jonka on tarkoitus valmistua keväällä 2025. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-selostuksen nähtäville 60 vuorokauden ajaksi. Mahdolliset mielipiteet ja lausunnot YVA-selostuksesta tulee antaa nähtävillä oloaikana.

Yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta nähtävillä oloajan jälkeen. Tavoiteaikataulu on, että perusteltu päätelmä saadaan kesällä tai alkusyksyllä 2025.



Kuva 2-2. Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA- ja osayleiskaavamenettelyiden alustavat tavoiteaikataulut.

2.7 YVA-menettelyn laatijoiden pätevyys

Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn vaikutusarviointi laaditaan seuraavan Sito-wisen asiantuntijaryhmän toimesta:

Tekijä ja pätevyys	Lisätietoja
Petra Tallberg , dos., MMT (limnologia)	Projektipäällikkö ja vesistövaikutusten arviointi. Tallberg on aiemmissa työtehtävissään toiminut projektien johtotehtävissä ja hallintopäällikkönä usean vuoden ajan. Hänellä on kahden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista YVA-menettelyissä ja 30 vuoden kokemus vesistöarvioinneista ja -tutkimuksista.
Timo Huhtinen , DI (maanmittaus), YKS 245	Osayleiskaava-aineiston laatiminen. Huhtisella on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA-menettelyistä, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta.
Saara-Kaisa Konttori , FM (maantiede)	YVA:n ja osayleiskaavan laadunvarmistus. Konttorilla on vahva kokemus YVA-projektien hallinnasta ja organisoinnista. Hän on toiminut myös YVA-menettelyjen yhteysviranomaisen tehtävissä.
Maria Arola , MMM (limnologia)	Projektin koordinointi ja vesistövaikutusten arviointi. Arolalla on kymmenen vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana.
Jussi Letola , HtM (ympäristöpolitiikka)	Paikkatietoasiantuntija, teemakartat. Letolalla on vuoden mittainen monipuolinen kokemus YVA-menettelyistä ja niiden tarveharkinnasta, tuulivoimahankkeista sekä paikkatietoanalyseistä.
Nestori Grönholm , FM (ihmis- ja kaupunkimaantiede ja alueellinen suunnittelu)	Kaavasuunnittelija, vaikutusten arvioinnit: vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen, elinkeinotoimintaan ja luonnonvaroihin. Grönholmilla on vuoden työkokemus maankäytön arvioinneista.
Heli Vainio , FM (ekologia ja evoluutiobiologia)	Luontovaikutusten arviointi. Vainiolla on kahden vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.
Markku Huttunen , FT (biologia)	Kasvillisuus- ja biotoopit, linnusto, eläimistö, Natura-arviot sekä näihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Huttusella on yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja kahden vuoden kokemus luontoselvityksistä, vaikutusarvioinneista ja raportoinnista erityisesti tuulivoimahankkeisiin.
Janna Nuutinen , FM (geologia)	Maaperään ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Nuutisella on yli vuoden kokemus maaperä- ja pohjavesivaikutusten arvioimisesta

	YVA-hankkeissa sekä ympäristönsuojelulain mukaisten lupa-asiakirjojen laadinnasta.
Milla Lehtikainen , DI (ympäristötekniikka)	Ilmastovaikutusten arviointi. Lehtikaisella on usean vuoden kokemus monipuolisesti erilaisista hiilijalanjälkilaskennoista. Lehtikainen on myös toteuttanut ilmastotoimenpiteiden vaikutusarviointeja ja ollut mukana toteuttamassa ilmastovaikutusten arviointeja erilaisille tuulivoimahankkeille.
Sanni Mallat , DI (ympäristötekniikka)	Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointi. Mallat on ollut monipuolisesti mukana uusiutuvaan energiaan liittyvissä hankkeissa sekä tehnyt ilmastovaikutusten arviointia YVA-hankkeissa.
Vesa Vähäkuopus , DI (rakennustekniikka)	Melu- ja välkevaikutusten arvioinnit. Vähäkuopuksella on 6,5 vuoden kokemus melu-, värähtely- ja värähtelyasiantuntijana toimimisesta.
Toni Hägerth , FM (materiaalitiede)	Melu- ja väkemaalinnukset (päivitykset). Hägerthillä on yli vuosikymmenen kokemus työskentelemisestä meluasioiden parissa mm. maankäytön suunnittelun hankkeissa, tienparannus- ja rakennushankkeissa sekä teollisuuden, kiviainestuosannon ja energiantuotannon kohteissa.
Elise Lohman , maisema-arkkitehti	Maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi sekä havainnekuvat. Lohman on työskennellyt maisema-arkkitehtinä maankäyttöön liittyvien kysymysten parissa lähes 10 vuoden ajan. Muinaisjäännösten lainsäädäntöön liittyvät vaatimukset sekä niiden ympäristöön liittyvät yhteydet ovat hänelle tuttuja sekä erilaisten suunnittelu- että vaikutusarviointikysymyksiin liittyvien työtehtävien kautta.
Christopher Erdman , arkkitehti	Näkemäalueanalyysi Erdman on tulevaisuusorientoitunut suunnittelija, jolla on monipuolinen kokemus arkkitehtuuriin ja kaupunkisuunnitteluun liittyvistä tehtävistä. Hän on tehnyt näkemäalueanalyysyjä useaan tuulivoimaprojektiin (Wind Pro-ohjelmistolla).
Risto Haverinen , VTT (sosilogia, ympäristöpolitiikka)	Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi Haverisella on runsaan 25 vuoden kokemus sosilogian tutkijana ja opettajana Turun ja Helsingin yliopistoista, Helsingin kaupungilla, Stakesissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi hänellä on konsulttina runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt	
Heilu Oy , arkeologi Kalle Luoto Arkeologinen inventointi	
Afry Oy . Layout-suunnittelu, alustava melu- ja välkemallinnus.	

3 Saartennokan tuulivoimahanke

3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

3.1.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset

Suomessa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden taustalla vaikuttavat Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin on sitouduttu kansainvälisilläkin sopimuksilla. Suomi on ilmastopoliitikassaan sitoutunut YK:n ilmastopöytäkirjaan (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) ja Pariisin sopimukseen (2015). Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelu ja toimeenpano 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. Maanosan hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä on myös yksi EU:n joulukuussa 2019 julkaiseman Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal) tavoitteista (Euroopan komissio 2019). Tavoitteen saavuttamisen pääperiaatteisiin kuuluu energiatehokkuuden asettaminen etusijalle ja energiasektorin kehittäminen siihen suuntaan, että se perustuu pääasiassa uusiutuviin energialähteisiin.

EU-maat päivittivät kansalliset energia- ja ilmastosuunnitelmansa uusien ilmastotavoitteiden pohjalta vuonna 2023. Joulukuussa 2023 pidetyssä Dubain ilmastokokouksessa COP28 todettiin, että EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasujen nettopäästöjään vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä ja saavuttaa ilmastoneutraaliuden viimeistään vuoteen 2050 mennessä (Eurooppa-neuvosto 2023).

Heinäkuussa 2022 voimaan tulleessa ilmastolaissa (423/2023) asetetaan tavoitteet ja puitteet Suomen ilmastopoliitiikan 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. Nykyisen hallitusohjelman (Valtioneuvosto 2023) tavoitteena on, että Suomi nousee puhtaan energian ja ilmastokädenjäljen edelläkävijäksi. Hallitus pyrkii edistämään vaikuttavaa energiapolitiikkaa ja kaksinkertaistamaan puhtaan sähkön tuotannon kotimaassa, ja tavoitteena on saavuttaa vuositason nettopäästöjä koskevat tavoitteet vuoteen 2030 mennessä. Hallitus on sitoutunut uuden ilmastolain tavoitteisiin.

Sitran laatimassa selvityksessä ”Enabling cost-efficient electrification in Finland” (Sitra 2021) esitetään, että uudesta tarvittavasta sähköntuotantokapasiteetista yli 80 %:a olisi maatuulivoimaa muita hiilivapaita tuotantomuotoja alhaisempien tuotantokustannusten sekä riittävän tuotantopotentialin takia. Tätä varten tarvitaan siirtokapasiteetin vahvistamisesta Suomen kantaverkossa, ratkaisuja, joilla vähennetään puolustusvoimien asettamia rajoitteita tuulivoiman rakentamiselle sekä keinoja nopeuttaa tuulivoimahankkeiden kaavoitus- ja luvitusprosesseja.

Vuoden 2023 loppuun mennessä Suomeen oli rakennettu yhteensä 1 601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 6 946 megawattia (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024). Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 14,4 TWh. Tuulivoimalla tuotetun sähkön osuus koko Suomen sähkönkulutuksesta vuonna 2023 oli noin 18 % (Motiva 2024).

Saartennokan tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

3.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Saartennokan tuulivoimahanke tukee Varsinais-Suomen maakuntaohjelmaa ja maakuntastrategia 2040+:a, jonka yhtenä päätavoitteena on olla puhtaiden ratkaisujen, innovaatioiden ja kestävä kasvun hiilineutraali edelläkävijä. Strategian mukaan tavoitetta edistetään muun muassa rakentamalla hiilineutraalia energiajärjestelmää Varsinais-Suomen ilmastotiekartan mukaisesti. Strategiassa todetaan myös, että maakunnan energiantuotannon määrää voidaan lisätä merkittävästi tuuli-, aurinko- ja bioenergian sekä muiden uusiutuvien energiajakeiden tuotannon osalta. Ilmastotiekartan toimenpiteissä on nostettu esiin muun muassa kuntien tukeminen tuulivoimatuotannon alueiden käyttöönotossa (Varsinais-Suomen liitto 2022). Varsinais-Suomen ilmastotiekartan 2030 mukaan Varsinais-Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035 ja vähentää päästöjä 80 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2035. Lisätoimia tarvitaan vielä paljon. Jotta vuoden 2035 tavoite saavutetaan, päästöjen tulee vähentyä 68 % vuoden 2021 tilanteesta. Tuulivoimahankkeet edesauttavat tavoitteiden toteutumista.

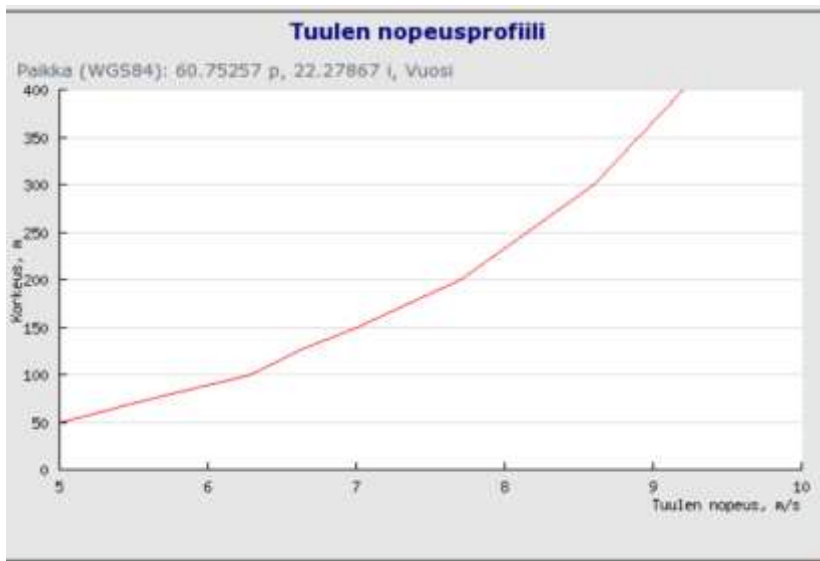
Mynämäen kunnan sähkönkulutus oli vuonna 2022 noin 71 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 59 %, palveluiden ja rakentamisen noin 29 % ja teollisuuden noin 9 % (Energiateollisuus ry 2023).

Varsinais-Suomen tuulivoimavaihemaaakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvat alueet. Saartennokan tuotantoaluetta ei ole maakuntakaavassa osoitettu seudulliseksi tuulivoimaloiden alueeksi. Varsinais-Suomen liiton mukaan tuulivoimavaihemaaakuntakaavan ulkopuolisia alueita voidaan pitää tuulivoimatuotannolle soveltuvina vain poikkeustapauksissa. Näillä alueilla tuulivoiman soveltuvuus ja yhteensovittaminen muuhun maankäyttöön tulee selvittää kuntakaavoituksella (Varsinais-Suomen liitto 2024).

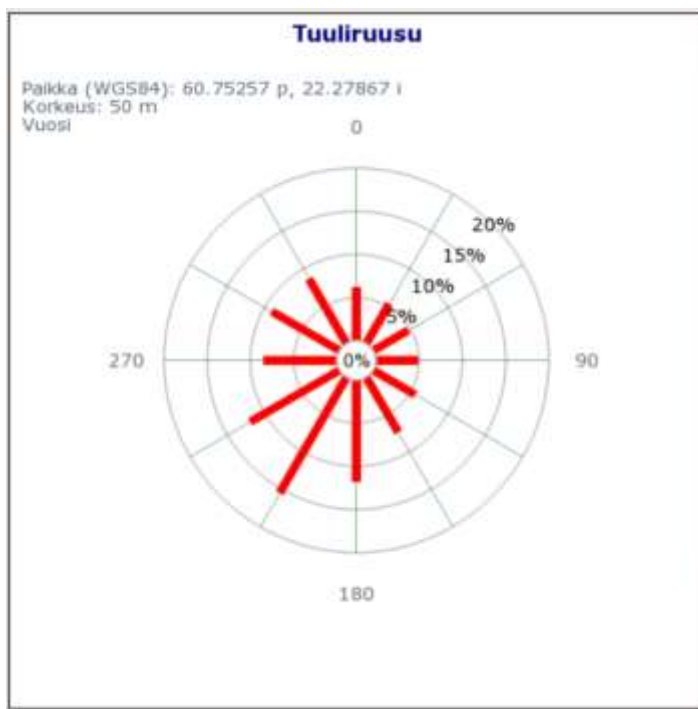
Saartennokan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (enintään 13 kpl, yksikköteho enintään 10 MW) vuosittainen sähköntuotanto olisi enimmillään noin 150 GWh vuodessa. Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

3.2 Tuotantoalueen tuulisuus

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (Ilmatieteenlaitos, 2024) mukaan tuotantoalueen päätuulensuunta on lounaasta kohti pohjoista (Kuva 3-1). Tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Tuuliatlaksen mukaan vuoden keskimääräinen tuulen nopeus alueella on 100 metrin korkeudella noin 6,3 m/s, 200 metrin korkeudella noin 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,7 m/s (Kuva 3-2) (Ilmatieteenlaitos 2024).



Kuva 3-1. Tuotantoalueen tuulisuus eri korkeuksilla (Ilmatieteen laitos, 2024).



Kuva 3-2. Tuotantoalueen vallitseva tuulensuunta (Ilmatieteen laitos, 2024).

3.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

Hankevastaava on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2023. Tuotantoalueelle on tehty alustavia selvityksiä ja todettu alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota alueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat

sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. 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 2027 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä arviolta vuoden 2028 aikana.

3.4 Hankkeen tekninen kuvaus

3.4.1 Maankäyttötarve

Saartennokan tuotantoalueen koko on noin 1800 hehtaaria. Hankkeessa suunniteltavan kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä noin 700–1 500 metriä. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman/-asemien rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Rakentamisvaiheessa kunakin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 75 m x 50 m) ja nostoalueet (noin 0,6–1 ha).

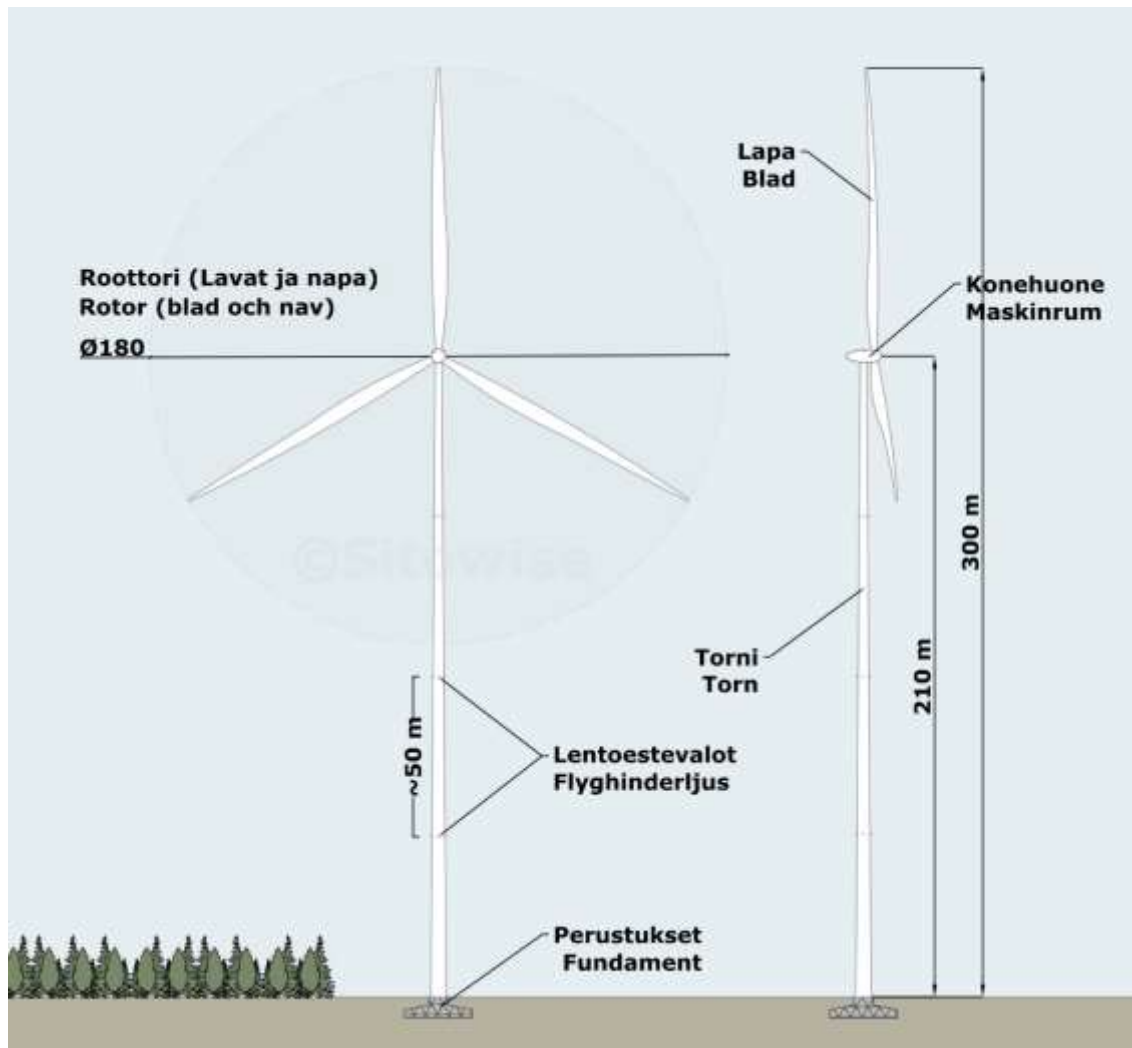
3.4.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Saartennokan tuulivoimahanke muodostuu enintään 13 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, tuotantoalueen sähköasema/-asemat, voimalat sähköasemaan yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit) sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon liitettävä 110 kV ilmajohto.

3.4.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

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

Saartennokan tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on alustavasti noin 210 m ja lapojen pituus noin 100 m. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 3-3). Tiedot täsmentyvät suunnittelun edetessä.



Kuva 3-3. Tuulivoimalan rakenne ja suuntaa-antavat mitat.

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

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



Kuva 3-4. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

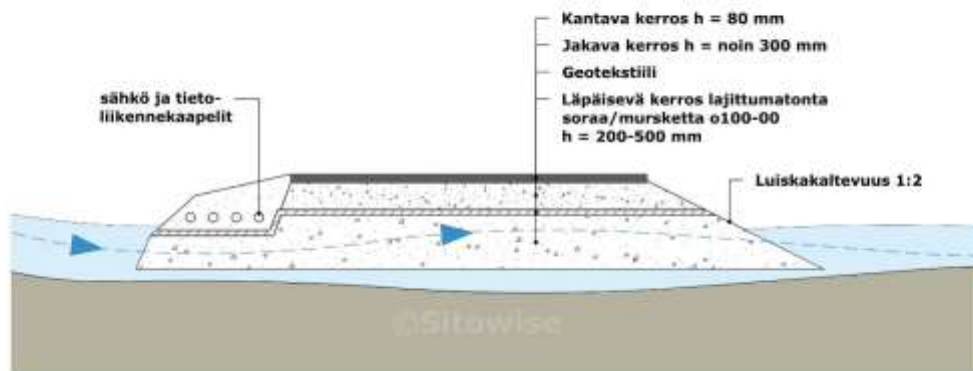
3.4.2.2 Tieverkosto

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

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä (noin 8 km), joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Alustavien tietojen mukaan uutta tiestöä tarvitaan noin 4,1 km vaihtoehdossa VE1 4,1 km (9 tuulivoimalaa) ja noin 5,6 km vaihtoehdossa VE2 (13 tuulivoimalaa). Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. Tien leveys on yleensä noin 6 m, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-5).



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



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

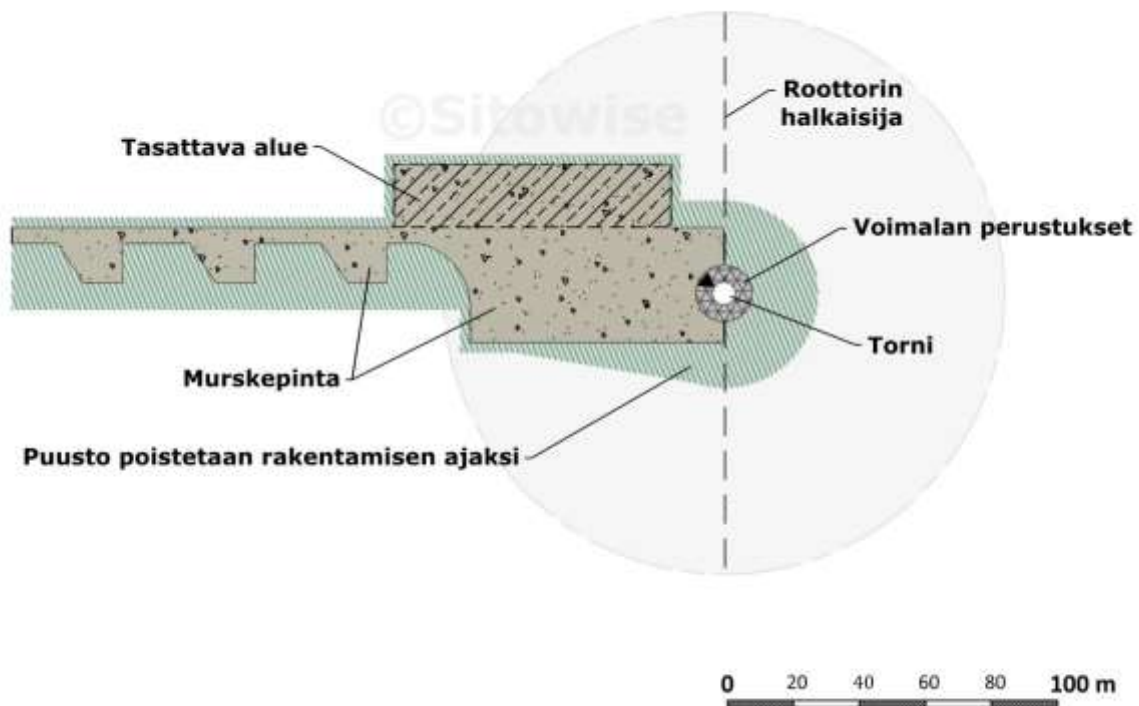
Kuva 3-5. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

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

3.4.2.3 Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 70 m (Kuva 3-6). Työskentelyalue mitoitetaan rakenteellisesti siten, että se kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 m x 160 m laajuinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

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

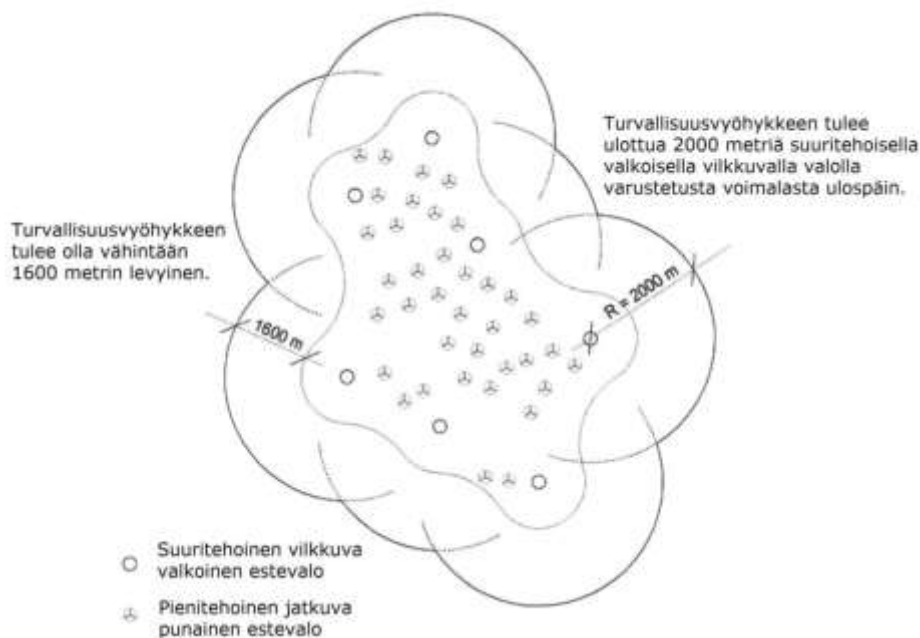


Kuva 3-6. Periaatekuva tuulivoimalan työskentely- ja varastointialueesta.

3.4.2.4 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Kuva 3, Taulukko 3-1). 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.

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



Kuva 3-7. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta (Traficom 2020).

Taulukko 3-1. 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)

Lavan korkein kohta yli 150 m	Lentoestevalo
Yöllä	B-tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin, sijoittaa A-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

3.4.3 Sähkönsiirron rakenteet

3.4.3.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huolto-tenien yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa. Tuotantoalueen sähköasemien määrä ja sijainti tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

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

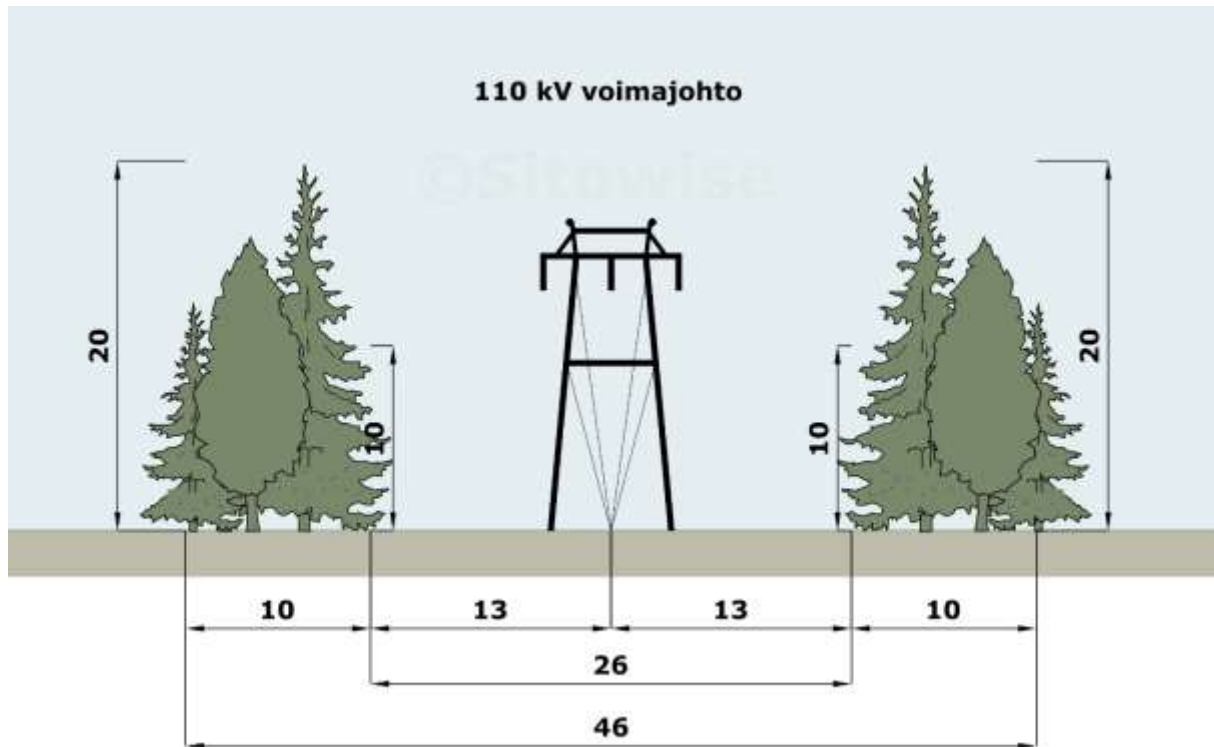
3.4.3.2 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuotettu sähkö voidaan siirtää uudella, hanketta varten rakennettavalla, 110 kV ilmajohtolla joko Fingridin 110 kV johtoon Nousiaisten Ristiojassa tai Carunan 110 kV verkkoon Nousiaisien Rekoisten sähköasemalla. Tuotantoalueelle rakennettavien sähköasemien määrä ja sijainti tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Sähköaseman tilantarve on arviolta noin 50 X 40 m. Sähköasemat koostaan komponenteista. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja.

3.4.3.3 Voimajohtoon rakenteet

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

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 110 kV ilmajohto edellyttää noin 26 metrin levyistä puuttomana pidettävää aluetta eli johtoaukeata (Kuva 3-8). Lisäksi johtoaukean molemmiin puoliin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 46 metriä leveäksi uuteen maastokäytävään rakennettaessa. Nykyisen voimajohtolinjan rinnalle rakennettaessa 110 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä 16–40 metriä. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten voimajohtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.



Kuva 3-8. Uuden 110 kV:n voimajohtoalueen periaatekuva. Johtoaukean leveys on yleensä noin 26 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan.

3.4.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

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

3.4.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti lähimpänä sijaitsevaan Turun tai Naantalın sataman kautta. Alustava kuljetusreitti on noin 35 kilometriä pitkä. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 m vahvuiset kerrokset ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 m rakenteelliset murske-/louhekerrokset. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 4 000–6 000 m² voimalaa kohti. Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000–8 000 irtto-m³ voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Kokonaisuudessaan kiviainestärke maksimimäärällä tuulivoimaloita (13 kpl) arvioidaan olevan noin 104 000 irtto-m³ eli noin 41 600 kiinto-m³. Näiden lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta. Suunnitelmat täsmentyvät suunnittelun edetessä.

Liikennemäärät ja kuljetusmatkat tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä.

3.4.6 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

3.4.6.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–40 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

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

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

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

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan alueen maaperää tai pohjavettä.

3.4.6.2 Sähkönsiirto

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

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3

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

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid raivaa johtoaukeat 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden puustoa 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään helikopteri-sahauksin niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj 2016).

3.4.7 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

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

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

Hankkeen purkamisvaiheessa toimintakuntoiset tuulivoimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Yli 90 % tuulivoimalasta on kierrätettävissä. Metallikomponenttien osalta kierrätysaste on jo nykyisin hyvin korkea, yleensä jopa lähes 100 %. Itse turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Muoviosat voidaan hyödyntää energiajätteenä. Lapojen uusiokäyttö ei lasikuitu- ja epoksimateriaalien vuoksi ole ollut mahdollista. Näin ollen lavat on pitänyt toimittaa jätteenkäsittelylaitokselle, jossa ne on murskattu, ja murska on sijoitettu keräilyalueelle. Lapojen kierrätystä ja uusiokäyttöä kehitetään jatkuvasti. Hiljattain lapojen uusiokäyttöä on kokeiltu mm. sementin ja rakennusaineiden valmistuksessa sekä maanrakentamisessa.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan joko jättää paikalleen maisemoituna tai poistaa, jolloin syntyvä kuoppa täytetään ympäristön maaperän kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Purkamisajankohtana voimassa oleva ympäristölainsäädännön asettamat reunaehdot ja eri vaihtoehtoista aiheutuvat ympäristövaikutukset huomioidaan.

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 samenumminen, tieinfrastruktuurin vaurioituminen) voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen.

Tuulivoiman tuotannon loputtua sähkönsiirtoa varten asennetut voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomiksi jääneet hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaisenaan

ja huonokuntoiset kierrätetään posliinieristeitä lukuun ottamatta. Puiset kreosootilla kylästetyt johtopylväät käytetään energiantuotantoon ja metalliset voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta jäävät sinkitetyt teräsovat (Ojakaski & Puranen 2011). Lisäksi maastoon voi jäädä pieniä määriä pylväiden perustuksissa mahdollisesti tarvittavaa betonia. Tuotantoalueelle rakennetut sähköasemat puretaan toiminnan päättyessä.

4 Arvioitavat vaihtoehdot

4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Saartennokan tuulivoimahankkeen laajuus on pyritty määrittämään siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen asutus ja lomiasutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimaloiden sijoittelu on tehty mallinnusten perusteella huomioiden etäisyys asutukseen. Hankkeen edetessä voimaloiden sijoitussuunnitelmaa muokataan tarvittaessa selvityksistä saadun tiedon pohjalta.

4.2 Arvioitavat vaihtoehdot

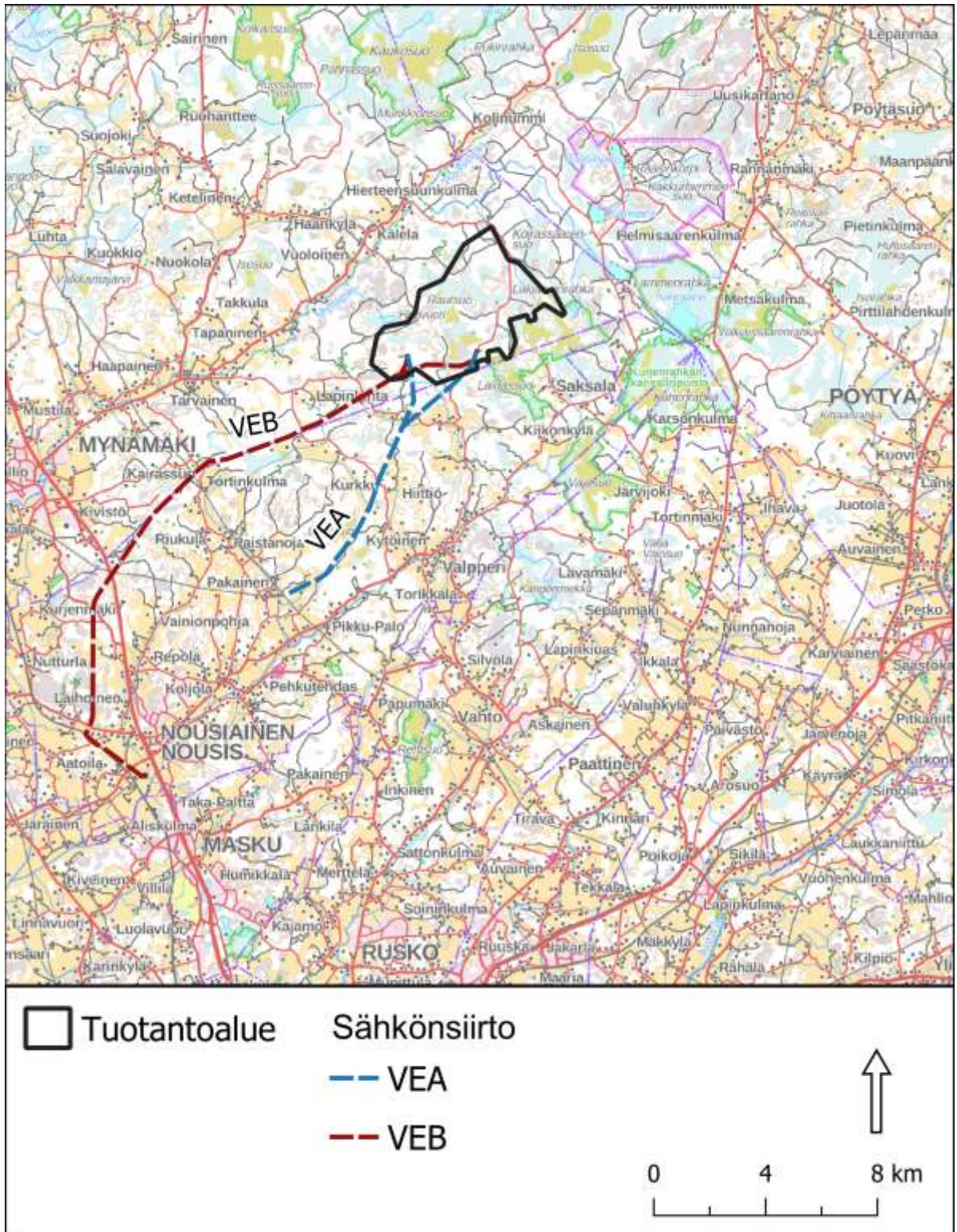
Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) ja kuvissa (Kuva 4-1 ja Kuva 4-2).

Hankkeessa suunnitellaan enintään 13 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 m. YVA-ohjelmassa esitetään nollavaihtoehtoa VEO, jolloin hanke ei toteudu, VE1 yhdeksän (9) voimalaa sisältävää vaihtoehtoa sekä VE2, kolmetoista (13) voimalaa sisältävää vaihtoehtoa. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille, sähkönsiirto tuotantoalueelta ulos ja sähköasemat. Alustavien suunnitelmien mukaan alueelle rakennettaisiin uutta tiestöä noin 4,1 km (VE1; Kuva 4-3) tai 5,6 km (VE2; Kuva 4-4).

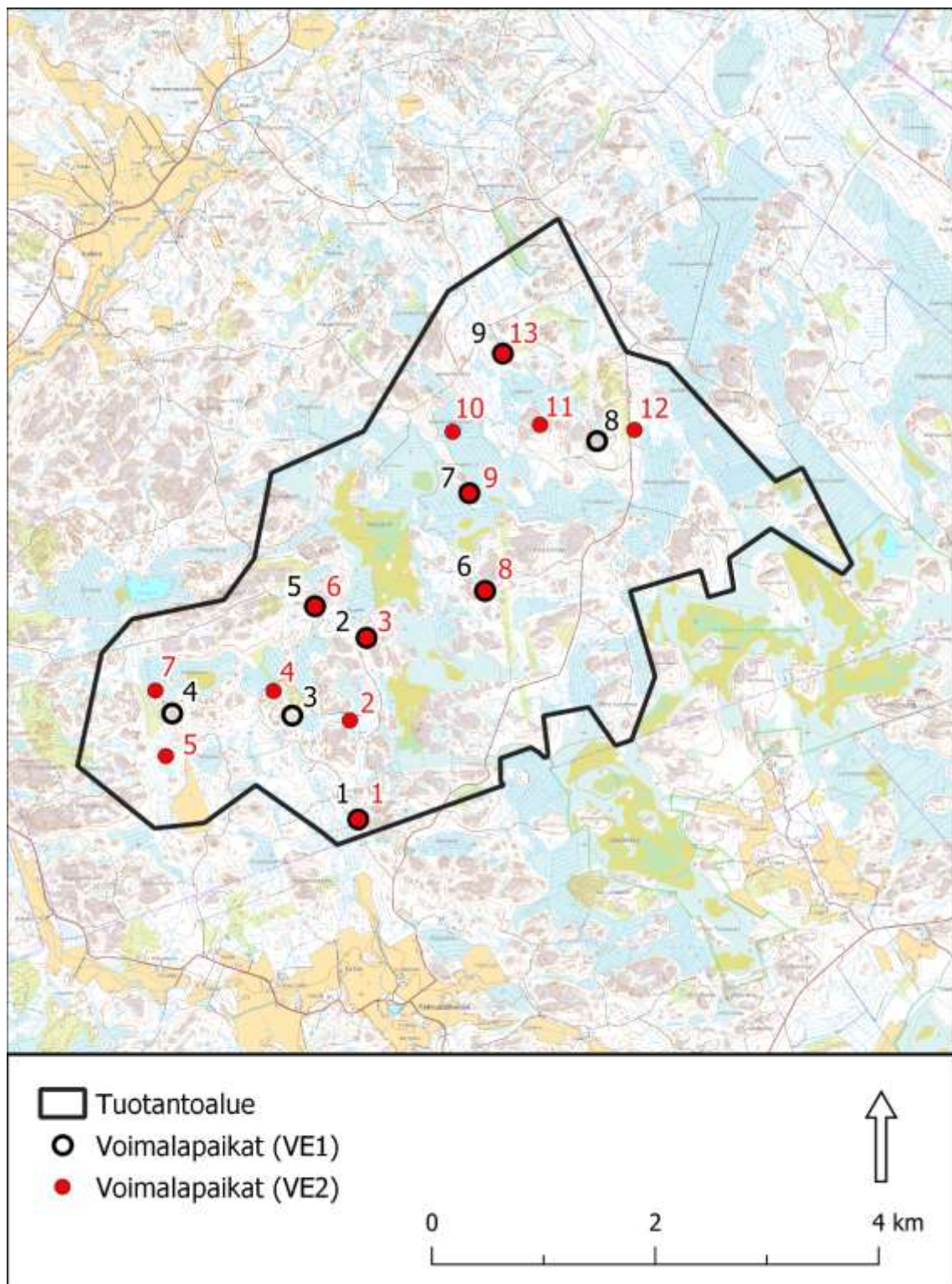
Lisäksi ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä, jossa ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kV ilmajohdolla. Vaihtoehdossa VEA sähkö johdettaisiin tuotantoalueesta lounaaseen noin 11 kilometrin päähän Nousiaisten Ristiojalla Fingridin 110 kV verkkoon. Toisessa vaihtoehdossa VEB sähkönsiirto-reitti kulkisi noin 24 km pitkän matkan Nousiaisten Rekoisten sähköasemalle, jossa se liittyisi Carunan 110 kV verkkoon. Ilmajohdot sijoittuisivat uusiin maastokäytäviin.

Taulukko 4-1. Saartennokan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

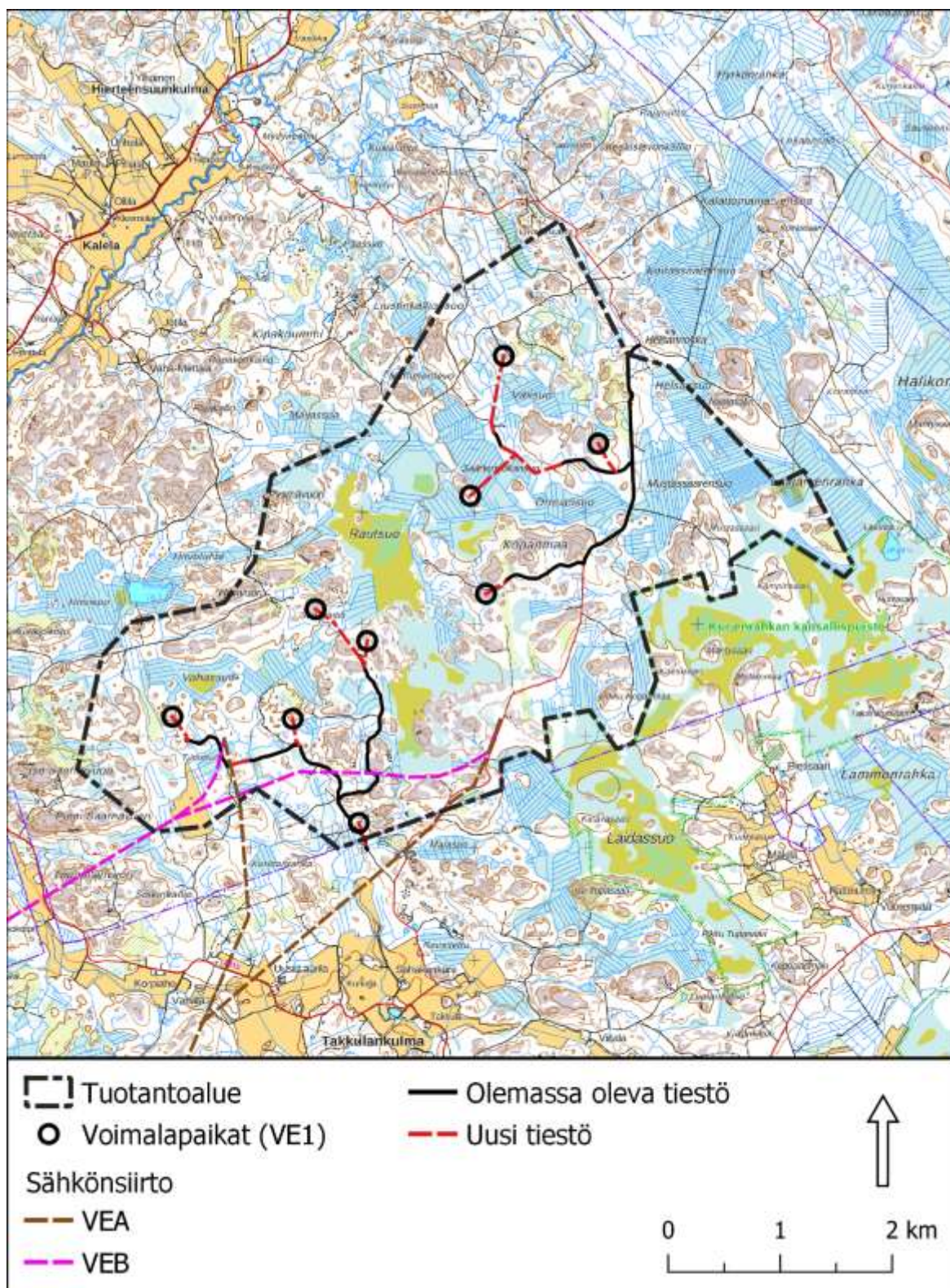
Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle rakennetaan 9 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja nimellisteho enintään 90 MW.
VE2	Alueelle rakennetaan 13 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja nimellisteho enintään 130 MW.
Sähkön siirron tarkasteltavat vaihtoehdot	
VEA	Uusi n. 11 km pituinen 110 kV voimajohto tuotantoalueelta lounaaseen noin 11 kilometrin päähän Nousiaisten Ristiojalla Fingridin 110 kV verkkoon.
VEB	Uusi, noin 24 km pitkä, 110 kV:n johto Nousiaisten Rekoisten sähköasemalle (Caruna 110 kV).



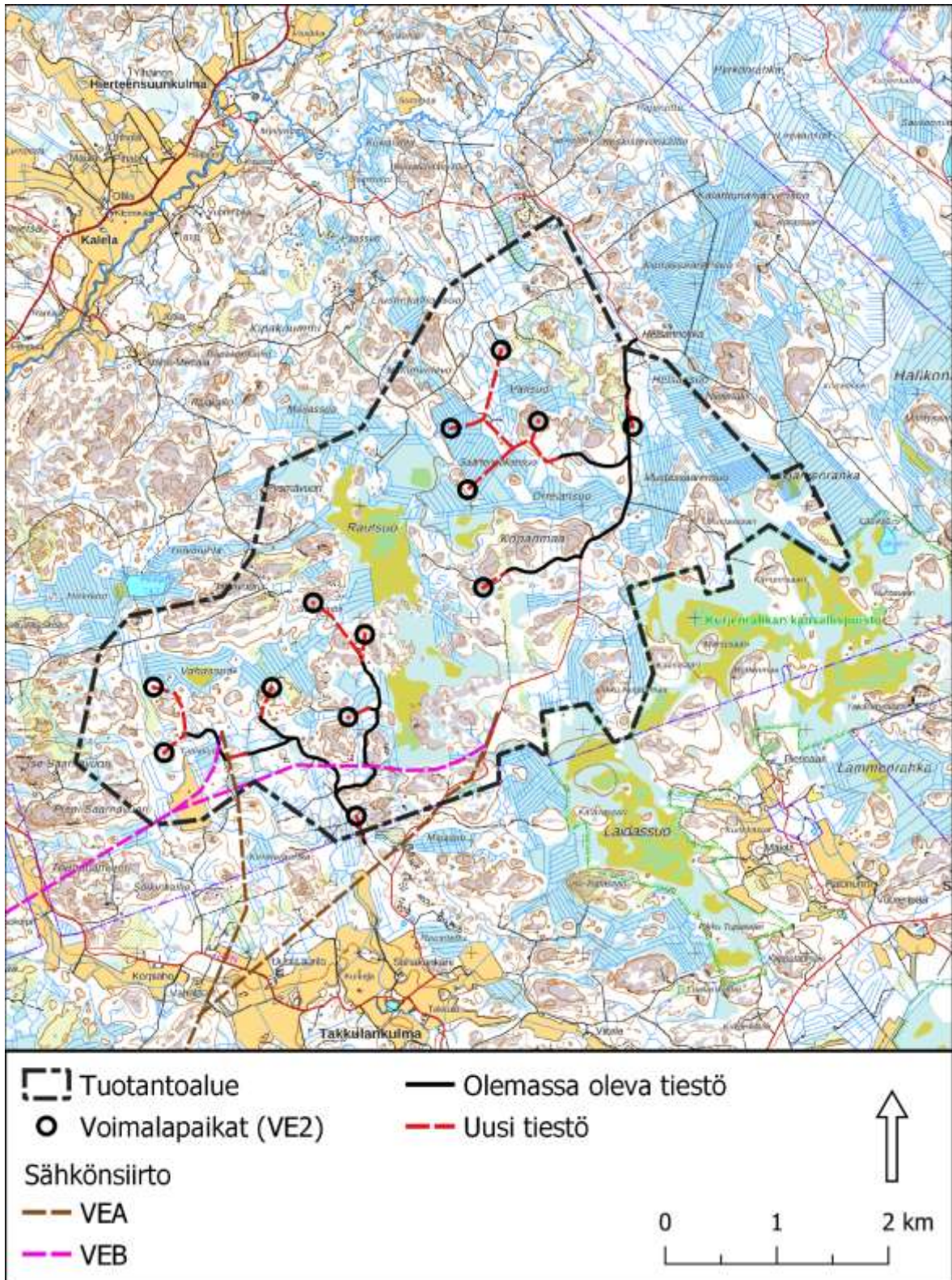
Kuva 4-1. Sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB. Vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti VEA on noin 11 km pitkä ja VEB noin 24 km pitkä. Taustakartta © MML 2024.



Kuva 4-2. Alustava voimalasijoittelu tuotantoalueella. VE1-vaihtoehdossa maksimivoimalamäärä olisi 9 voimalaa (mustat merkinnät) ja VE2:ssa 13 voimalaa (punaiset merkinnät). Taustakartta © MML 2024.



Kuva 4-3. Alustava suunnitelma tiestön sijoittumiselle tuotantoalueella vaihtoehdossa VE1 (9 voimalaa). Olemassa olevaa, parannettavaa tiestöä hankevaihtoehdossa olisi noin 8 km ja uutta tiestöä noin 4,1 km. Taustakartta © MML 2024.



Kuva 4-4. Alustava suunnitelma tiestön sijoittumiselle tuotantoalueella vaihtoehdossa VE2 (13 voimalaa). Olemassa olevaa, parannettavaa tiestöä hankevaihtoehdossa olisi noin 8 km ja uutta tiestöä noin 5,6 km. Taustakartta © MML 2024.

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

5.1 Suunnitelmista ja luvista

Saartennokan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset ja menettelyt on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä (Taulukko 5-2). Luvuissa 5.2–5.11 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Mynämäen kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Mynämäen kunnan rakennusvalvonta
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
Sähkömarkkinalain mukainen lupa	Sähkömarkkinalaki (266/2017, 14§)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/96)	Suomen metsäkeskus
Puolustusvoimien lausunto	MRL (132/99)	Pääesikunta

5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

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

5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-ohjelman luvussa 2.

5.4 Osayleiskaavoitus

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

5.5 Rakennusluvut

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

5.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

5.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa

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

5.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (266/2017) 14§:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

5.9 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.

5.10 Lentoestelupa ja -lausunto

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. 1.10.2023 lähtien viranomainen pyytää

tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Jollei lentoturvallisuus vaarannu, Traficom voi antaa luvan esteen, kuten tuulivoimalan, asettamiseen.

5.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt

5.11.1 Ympäristölupa

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

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Jos hanke-alue sijoittuu kahden kunnan alueelle, on ympäristölupa haettava aluehallintovirastolta. Saartennokan osalta ympäristölupa-asiaa hoitavat kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset sekä Varsinais-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

5.11.2 Vesilain mukainen lupa

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

5.11.3 Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnon-suojelulain (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.

5.11.4 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

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

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

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

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

5.11.5 Maa-aineslupa

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

5.11.6 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistielittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maantiestä 2005/503) 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Luvan myöntää ELY-keskus.

5.11.7 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 työ lupa 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 laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa ELY-keskukselta.

5.11.8 Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön

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

5.11.9 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja 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 rakennuspaikat ja sähkönsiirtoyhteydet on selvitetty. Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja sähkönsiirtoyhteydet on selvitetty.

Taulukko 5-2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekuntien ympäristönsuojeluviranomainen, Lounais-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Lounais-Suomen aluehallintovirasto
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava / Varsinais-Suomen ELY-keskus
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023, 1587/2009, 767/2019) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Varsinais-Suomen 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

Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 8/2021, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä, Väyläviraston ohje 10/2020, Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)	Väylävirasto
Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Muinaismuistolain poikkeamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963), Muinaismuistolain 11 § (428/2019)	Varsinais-Suomen ELY-keskus

6 Arviointityön kuvaus

6.1 Arvioitavat vaikutukset

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

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

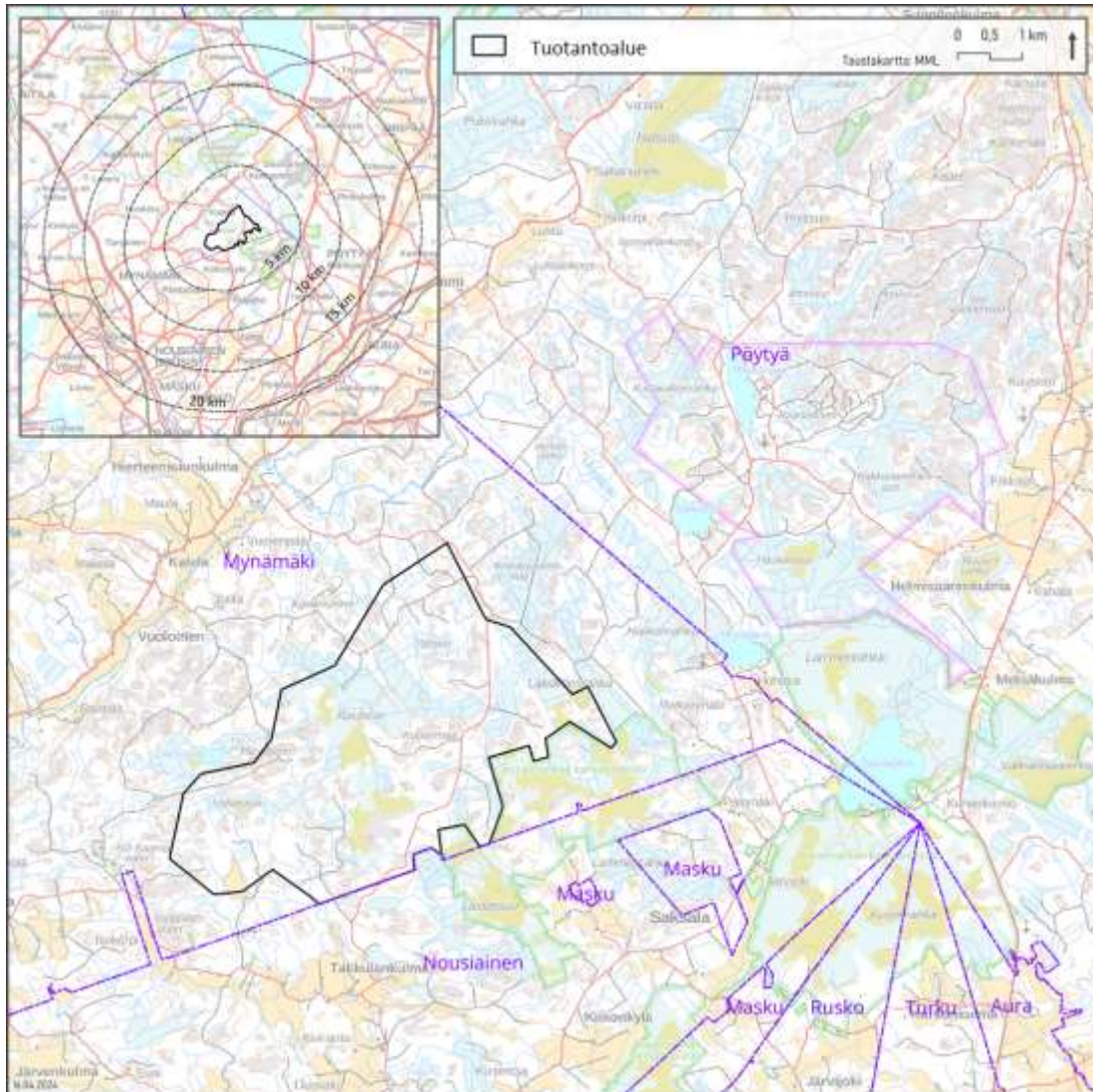
Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijointuspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista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

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

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

6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia (Kuva 6-1). Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.



Kuva 6-1. Tuotantoalueen ja lähialueen kuntarajojen sijainti kartalla sekä etäisyysvyöhykkeet. Taustakartta © MML 2024.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty vaikutustyyppin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt alustavat tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi. Alustavasti määriteltä Saartennokan tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu Nousiaisen, Pöytyän,

Ruskon, Liedon, Auran Oripään, Säkylän, Euran, Laitilan, Vehmaan ja Maskun kuntien sekä Turun kaupungin alueelle.

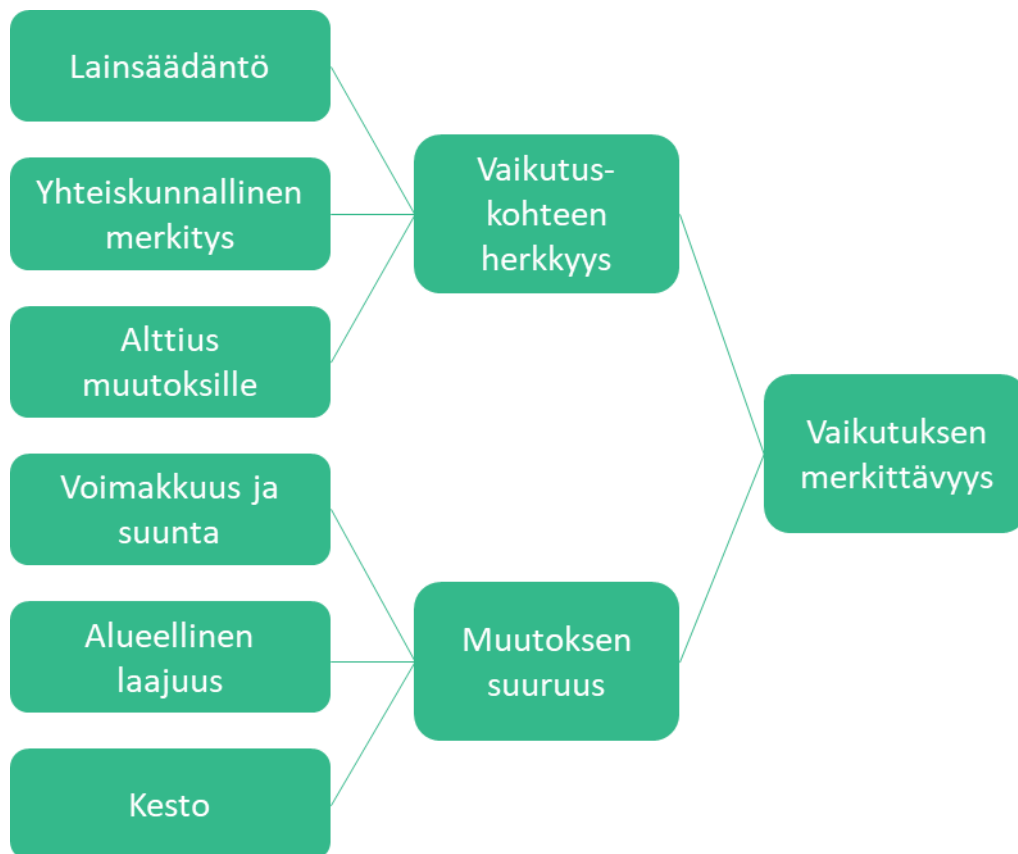
Hankkeen vaikutusalue tarkentuu arviointityön tuloksena.

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

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (n. 2–5 km), sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt (noin 500 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden (Ympäristöministeriö 2014) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määrättyvällä, alustavasti noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuuden melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkastellaan meluvaiikutukset noin 500 m etäisyydelle.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta lähialueelta kaukoalueelle noin 0–20 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista huomioiden alueen vaihtelevat maastonmuodot (esim. korkeat alueet). Sähkönsiirron osalta tarkastellaan vaikutuksia noin 200–1 000 m etäisyydellä johtoalueesta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua, tuontisatamasta tuotantoalueelle.
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. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan tuotantoalueen vesistöihin ja hydrologiaan sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle. Sähkönsiirtoreittien ylittämät tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat vesistökohteet kuuluvat tarkastelun piiriin.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10–20 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille. Kansallis- ja luonnonpuistot huomioidaan.
Virkistyskäyttö ja metsästy	Arviointi kohdistetaan tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.

6.4 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. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6-2, Taulukko 6-3, Taulukko 6-4, Taulukko 6-5, Taulukko 6-6).



Kuva 6-2. Vaikutusten arvioinnin kehikko Imperia-hankkeen mukaisesti (Marttunen ym., 2015).

Taulukko 6-2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

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

Taulukko 6-3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskoh- teen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnalli- nen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiu- kasti säädetty lainsää- dännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei to- dennäköisesti ole toteutet- tavissa, mikäli siitä voi ai- heutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsää- dännölliset ohjeet tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalai- nen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä ase- maa	Kohteen yhteis- kunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 6-4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

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

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

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

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

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusiasteisesti (Taulukko 6-6). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppi-kohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehtoin.

Taulukko 6-6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtojen avulla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että

kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

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

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein ja oteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa. 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.

7 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

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

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen 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.

7.2 Maakuntakaavat

7.2.1 Varsinais-Suomen maakuntakaava

Saartennokan tuulivoimahankkealueella on voimassa Varsinais-Suomen maakuntakaava (Kuva 7-1).

Varsinais-Suomen maakuntakaava on laadittu seuduittain, minkä lisäksi sitä on täydennetty teemakohtaisilla vaihemaakuntakaavoilla. Tuulivoiman tuotantoalueella (kaava-alue) ja sähkönsiirtoreittien alueella on voimassa merkintöjä neljästä maakuntakaavasta:

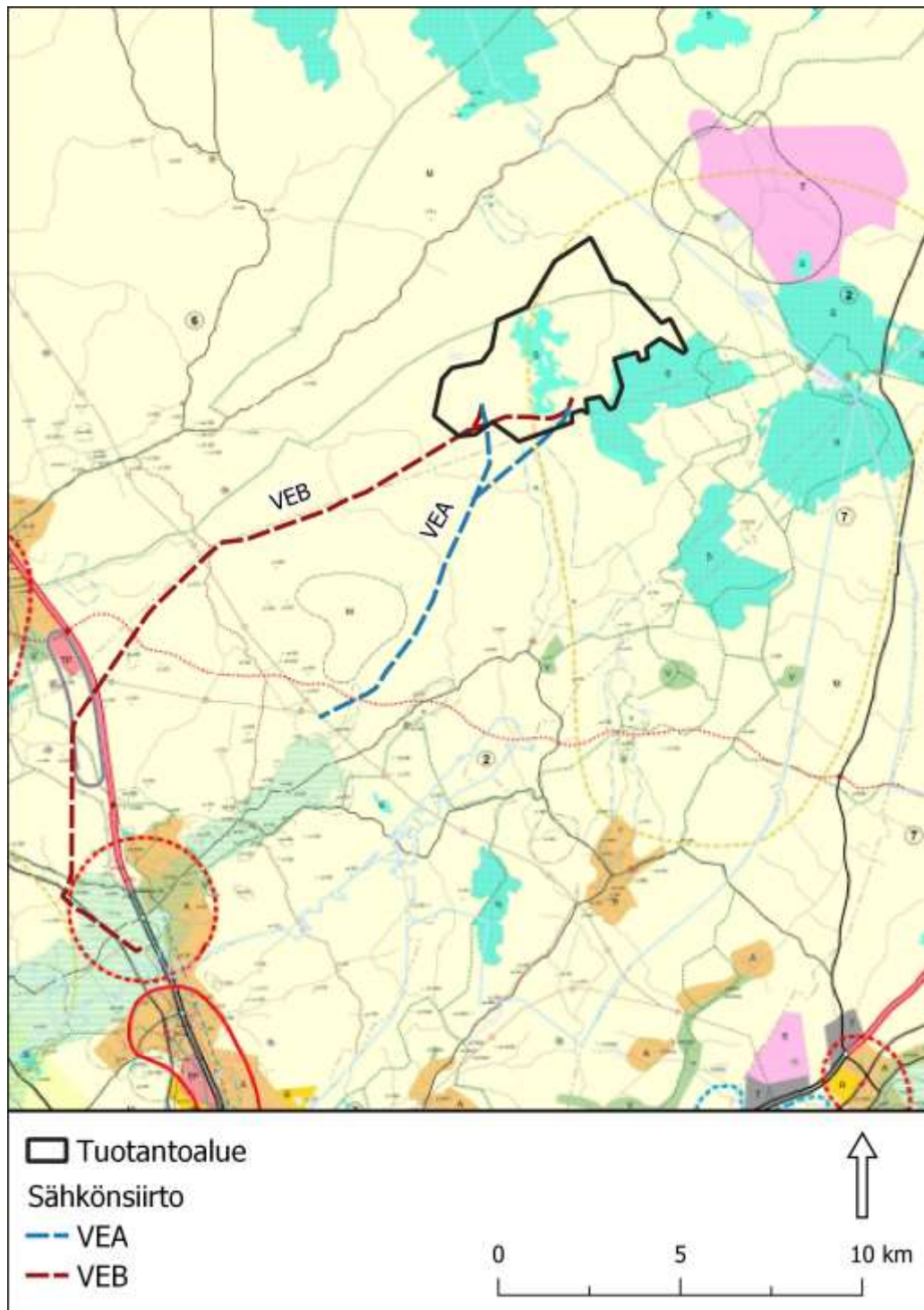
- Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavat, vahvistuspäätös 20.3.2013 (VSMK)
- Tuulivoimavaihemaakuntakaava, vahvistuspäätös 9.9.2014 (TVMK)
- Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava, hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 (TPLMK)
- Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava, hyväksytty maakuntavaltuustossa 14.6.2021 (LAVMK)

Hankkeen tuotantoalue ei sijoitu tuulivoimavaihemaakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimatuotantoon soveltuville alueille. Lähimmät maakuntakaavassa osoitetut alueet (tuulivoimaloiden aluemerkitä ja energiahuollon kohdemerkintä) sijaitsevat noin 4–6 km etäisyydellä lounaassa, 9 km etäisyydellä idässä ja 11 km etäisyydellä lännessä.

Tuotantoalue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Alueen keskellä on Rautsuon suojelualue. Alueen itäosa sijoittuu matkailun, retkeilyn ja virkistystyksen kehittämisen kohdealueelle. Alueen pohjoisosan läpi on merkitty ohjeellinen ulkoilureitin linjaus. Alue rajautuu etelässä Kurjenrahkan kansallispuiston luonnonsuojelu- ja Natura-alueeseen sekä Takkulan pohjavesialueeseen, jolla sijaitsee myös vedenottamo.

Tuotantoalueen läheisyydessä on lisäksi seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:

- Raasin ampuma- ja harjoitusalue, koillinen, lähimmillään n. 3 km tuotantoalueesta
- Pohjavesialue, jolla vedenottamo, pohjoinen, n. 1 km (Kalela)
- Ulkoilureitti, itä, n. 300 m
- Virkistyskohteita, itä, n. 3–3,5 km
- Merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus, pohjoinen, n. 3,2 km (Maula, sr 3416)
- Muinaisjäännöskohde (sm 3353, Paltta), itä, n. 1,2 km ja (sm 3347, Myllynummi), pohjoinen, n. 2,2 km.



Kuva 7-1. Ote Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmästä (2023).

Suunnitellut vaihtoehtoiset sähkösiirron linjaukset VEA ja VEB sijoittuvat tuotantoalueen eteläpuolelle pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. VEA yhtyy maakuntakaavassa osoitettujen nykyisen ja perusparannettavan suurjännitelinjan risteykseen. Linjaus sijoittuu tuulivoimaloiden alueen (Nousiainen) itäpuolelle ja ylittää Takkulan pohja-vesialueen pohjoisosan sekä muinaisjäännösalueen (sm 008-009, 502, 525, 591, 592, 608).

Linjaus VEB yhtyy perusparannettavan ja uuden suurjännitelinjan risteyskohtaan. Linjaus risteää historiallisen tien (Nunnanpolku), kolmen suurjännitelinjan, uuden ohjeellisen seututien, uuden moottoritien ja kahden yhdystien, rautatien sekä kahden ohjeellisen ulkoilureitin kanssa. Linjaus sijoittuu välittömästi muinaisjäännösalueen kaakkoispuolelle (sm 014, 062, 577) ja ylittää teollisuuden ja logistiikan kehittämisen kohdealueen (Rokkuli, Kurjenmäki). Linjauksen lähistöllä on lisäksi muinaisjäännöskohteita. Linjauksen loppuosa sijoittuu Nousiais-Hirvijoen kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeälle kulttuurimaisema-alueelle ja Nousiaisten aseman merkittävän rakennetun ympäristön kokonaisuuden (sr 3501) pohjoispuolelle.

Lisäksi hankkeen suunnittelua ohjaavat erityisesti seuraavat maakuntakaavojen yleismääräykset:

- Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen maankäytön suunnittelun ja rakennustoimenpiteiden oltava ekologisia yhteyksiä ja yhtenäisiä jatkuvia luontovyöhykkeitä turvaavia. Toimenpiteiden on oltava vaikutuksiltaan sellaisia, joilla estetään ja vähennetään luonnontilaisten alueiden pirstoutumista. (LAVMK)
- Virkistys- tai suojelualueilla taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rakentamisrajoitus ei koske ohjeellisia eikä yhteystarvemerkeitä. (LAVMK, VSMK)
- Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen maankäytön suunnittelun ja rakennustoimenpiteiden oltava vesiensuojelutavoitteita edistäviä. Vesiensuojelullisesti erityisen herkillä, kaltevilla, notkelmaisilla sekä eroosio- ja tulvaherkillä valuma-alueilla on maankäytön ja toimenpiteiden oltava vaikutuksiltaan sellaisia, joilla estetään tai vähennetään ravinteiden ja muiden haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin. (LAVMK, VSMK)
- Natura-alueisiin suoraan tai välillisesti kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset on luonnonsuojelulain 65§:n mukaisesti arvioitava, jos hanke tai suunnitelma todennäköisesti merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. (LAVMK, TVMK, VSMK)

Teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella ja tuulivoimaloiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. (TVMK)

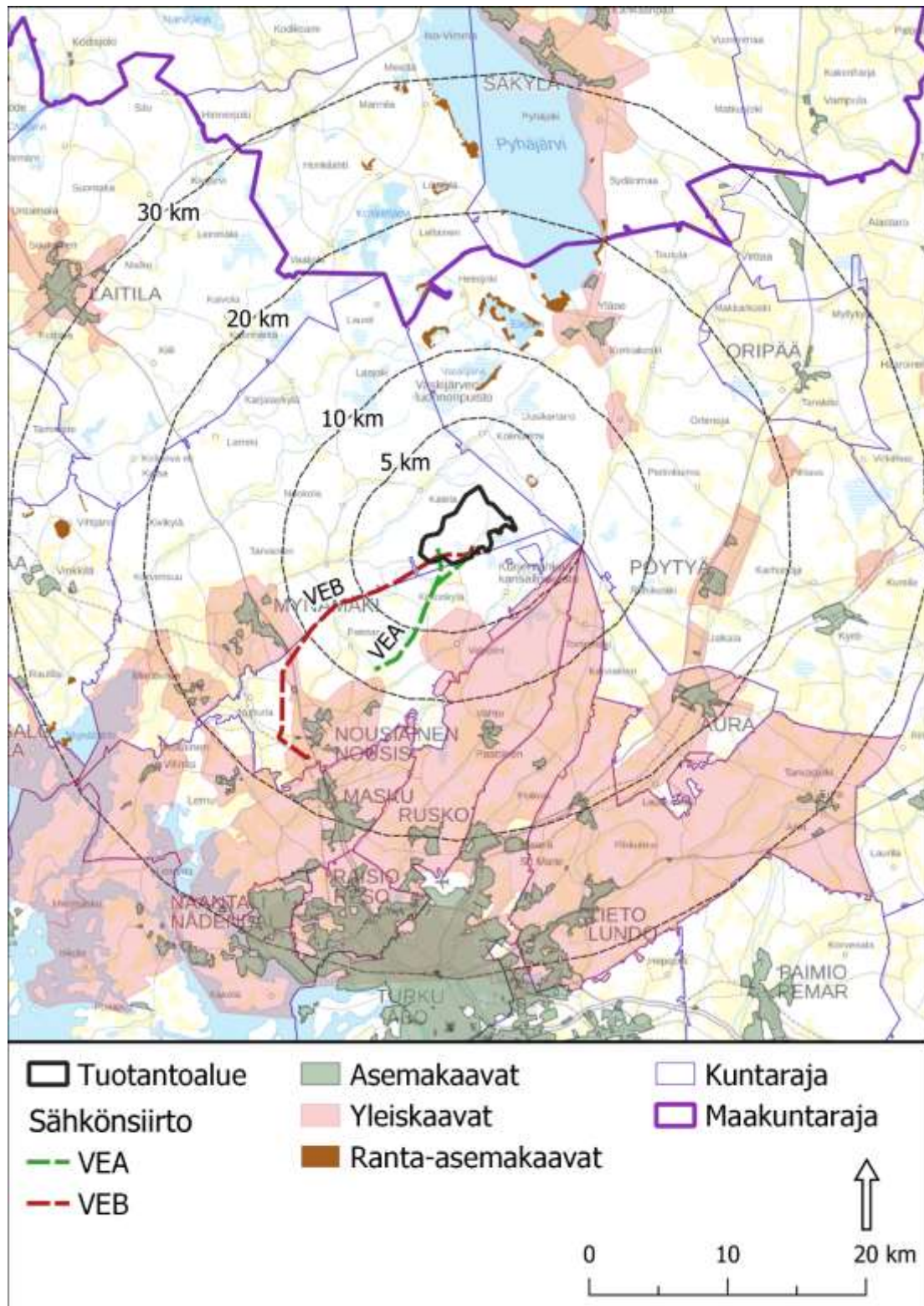
7.3 Yleis- ja asemakaavat

Tuotantoalueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät yleiskaavat (Kuva 7-2) ovat:

- Valpperin osayleiskaava (Nousiainen), n. 3 km etelään (hyv. 20.9.1993)
- Maskun yleiskaava 2020 (koillisosa), n. 4 km kaakkoon (hyv. 17.3.2008).

Sähkönsiirtoreitti VEB sijoittuu Nousiais kunnassa Keskustan ja kirkonseudun osayleiskaavan (hyv. 8.6.2015) alueelle.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet (Kuva 7-2) sijaitsevat Mynämäen keskustaajamassa (n. 12 km länteen), Nousiaisissa (n. 11 km lounaaseen) ja Ruskon Vahdossa (n. 11 km etelään). Lähin ranta-asemakaava on Pöytyällä Särkijärven ranta-asemakaava (n. 2,6 km koilliseen).

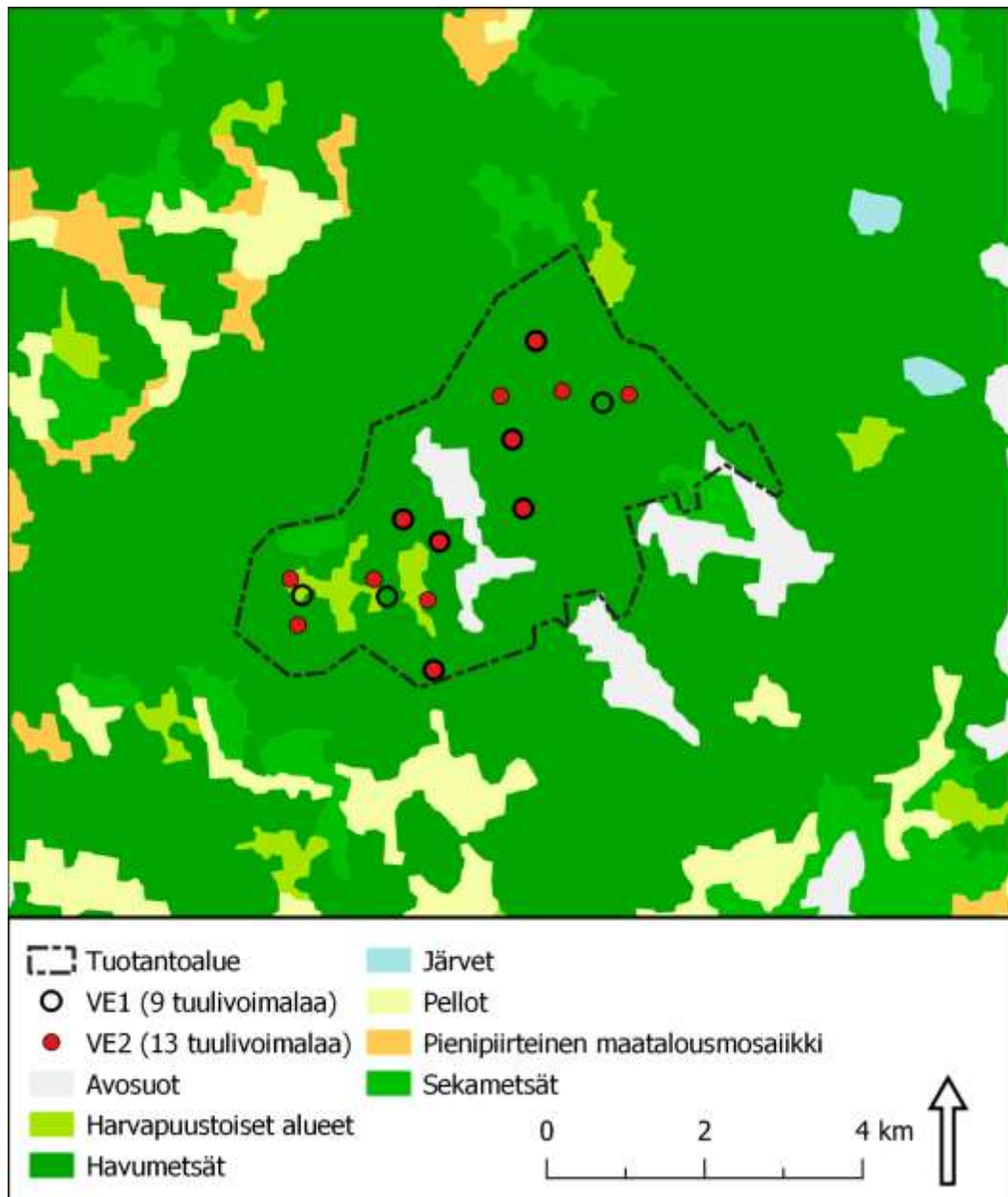


Kuva 7-2. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat alueet, joilla on voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Taustakartta © MML 2024.

7.4 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tuotantoalue on pääosin havumetsän peitossa olevaa metsätalousaluetta (Kuva 7-3). Alueelle sijoittuu myös harvapuustoisia alueita, sekametsää sekä avosuota. Alueen keskiosassa sijaitseva suoalue, Rautsuo, on luokiteltu soidensuojeluohjelman täydennyskohteeksi. Lisäksi alueella sijaitsee paljon ojitettuja soita eli turvekankaita ja kallio-maata.

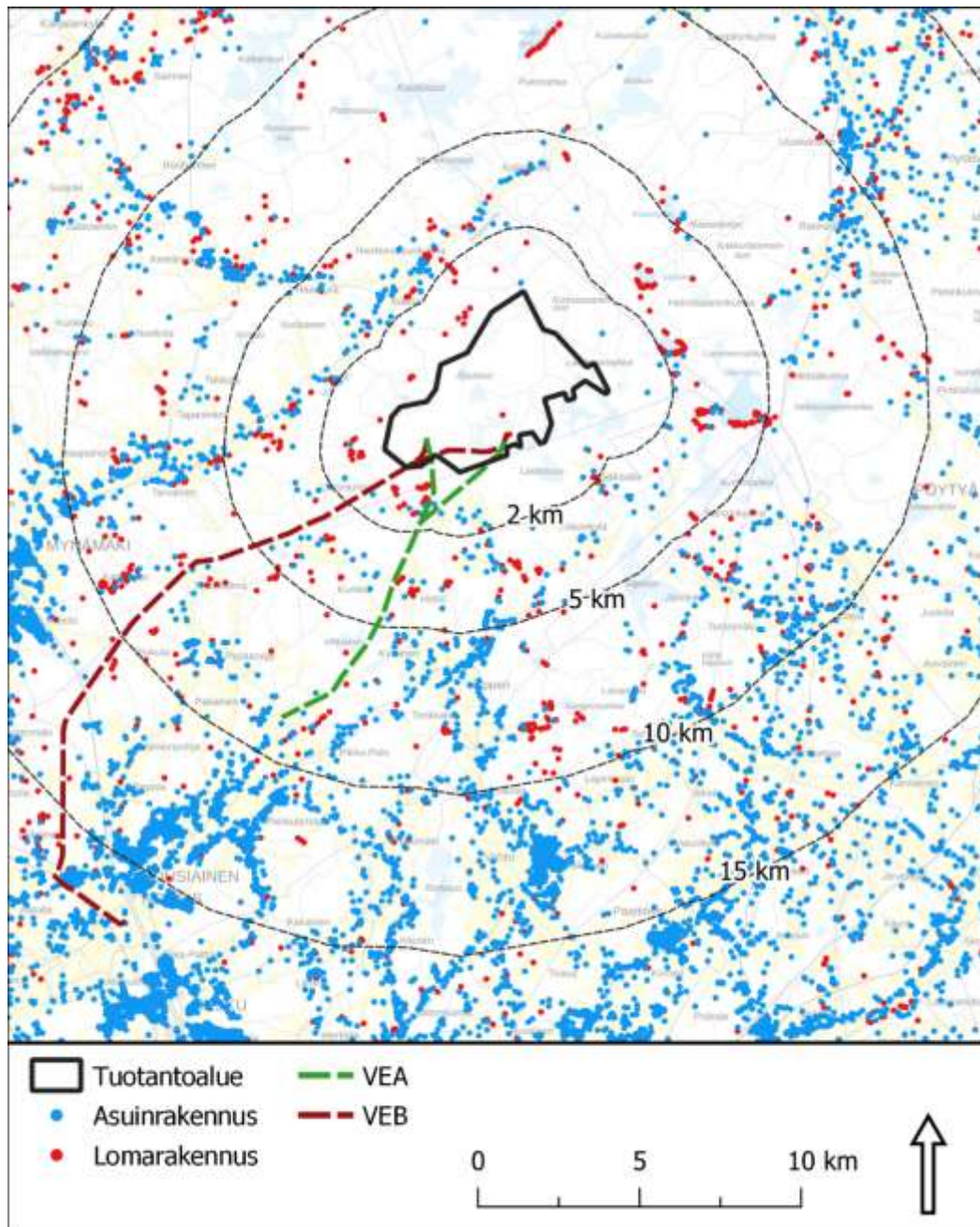
Tuotantoalueen itäosan läpi kulkee Mynäjoentie. Alueella on kattava yksityistieverkosto.



Kuva 7-3. Maanpeiteluokat tuotantoalueella. CORINE-maanpeiteaineisto (2018).

Tuotantoaluetta voidaan käyttää metsästykseseen ja marjastukseen, mutta siellä ei ole merkittäviä polkuja, reittejä tai virkistyskohteita. Alue rajautuu kaakossa Kurjenrahkan

kansallispuistoon. Alueen itäpuolella, noin 500 m päässä sijaitsee kota/laavu. Tuotantoalueen ja lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 22.3 Alueen virkistyskäyttömuodot.



Kuva 7-4. Asuin- ja lomarakennukset tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä. Tuotantoalueella sijaitsevista rakennuksista kartalla on esitetty luvitettut rakennukset. Taustakartta © MML 2024.

Tuotantoalueella ei sijaitse vakituksessa käytössä olevia asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 200 m pohjoiseen tuotantoalueen rajalta (Kuva 7-4) ja noin 1,4 km alustavasta tuulivoimalan sijainnista. Merkittävimmät vakituksisen asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lännessä Tarvainen (n. 5,8 km), luoteessa Vehmalainen (n. 6,2 km), etelässä Valpperi (n. 4 km) ja kaakossa Tortinmäki (n. 7,6 km).

Tuotantoalueella sijaitsee kaksi vapaa-ajan asuntoa, joiden käyttötarkoitusta tullaan muuttamaan muuksi rakennukseksi hankkeen suunnittelun aikana yhteistyössä rakennusten omistajien kanssa. Alueen lähistöllä sijaitsee vapaa-ajan asuntoja. Merkittävimmät vapaa-ajan asumisen keskittymät ovat Särkijärven ranta-asutus koillisessa (n. 2,8 km lähimmästä voimalasta) sekä Mynäjäjärven ranta-asutus (n. 2 km) ja Savojärven ranta-asutus (n. 3 km) idässä.

Sähkön siirron osalta voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuu asutusta varsinkin reitin VEB loppupäässä. Vaikutukset asutukseen arvioidaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

7.5 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

7.5.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoireitin lähiympäristössä.

Voimaloita ei aidata eikä tuulipuiston alueella liikkumista rajoiteta rakentamisajan jälkeen. Nykyisen kaltainen metsätalous ja muu maankäyttö (mm. metsästyys ja marjastus) voi jatkua suurimmalla osalla alueesta. Melulla, metsäalueiden pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituisen asutukseen ja loma-asutukseen.

7.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta kaavan laatija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntijavertaisena Imperia-menetelmää hyödyntäen. Tulokset esitetään sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

Vaikutusten arviointi, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne:

- Lähtötietoina Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot sekä lähialueen kaava-aineistot ja maankäytön suunnitelmat.
- Vaikutuksia tutkitaan maankäytön pinta-alojen muutosten kautta.
- Työssä arvioidaan vaikutukset kuntakaavoihin ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeesta ja voimajohdosta johtuen.
- Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.
- Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan Sitowise Oy:n kaavan laatijan sanallisena arviona.

8 Luonnonvarojen hyödyntäminen

8.1 Alueen luonnonvarat

Tuotantoalueella on metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää. Alueella ei ole turvetuotantoa tai jälkikäytössä olevia turvetuotantoalueita. Muita hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja alueella ovat muun muassa alueen sienet, marjat ja riista sekä maa- ja kiviainekset.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreiteillä tai lähiseudulla ei ole kaivoksia, malminetsintävarauksia tai -lupia.

8.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

8.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

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

Vaikutusten arviointi, luonnonvarojen hyödyntäminen:

- Lähtötietoina käytetään tiedot alueen luonnonvaroista ja niiden käyttömuodoista
- Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan tuotantoalueen luonnonvarojen käytön ja laajuuden mahdollisia muutoksia.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maankäytön asiantuntijan sanallisenä arviona, jota havainnollistetaan kartoin ja taulukoin.

9 Ilmasto ja ilmanlaatu

9.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen

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

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäyttösektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa on hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.)

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannon kasvattaminen nähdäänkin yhtenä merkittävänä energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Tuulivoiman elinkaarien päästöjen on arvioitu olevan noin 7–56 g CO₂-ekv/kWh (IPCC 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaran menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia.

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

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkalujen päästöistä sekä pölyämisen kautta. Tuotannon aikana tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen, hankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko sen elinkaaren ajalta. Hankkeen vaikutusta ilmastolämpenemiseen kuvataan niin sanotulla hiilitaselaskennalla, jossa arvioidaan hankkeen aiheuttamat kielteiset sekä myönteiset ilmastovaikutukset. Ilmastolämpenemisvaikutusta aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastolämpenemisvaikutusta 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 olisi tarkastella ilmastovaikutuksia Euroopan tasolla, sillä Suomi on osa Euroopan yhteisiä sähkömarkkinoita, joilla sähköä kaupataan Pohjoismaiden välillä sekä myös Pohjoismaista Eurooppaan. Tuulivoimalla tuotetun energian voidaan olettaa korvaavan Suomessa tuontisähkön tarvetta. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että muissa Pohjoismaissa tuotettua uusiutuvaa sähköä vapautuisi enemmän Euroopan markkinoille syrjäyttämään ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä. 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 päästökertomessa 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 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 vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun arvioidaan kuljetusten osalta. Hankkeen aikaansaamat käytönaikaiset lähipäästöjen vähenemät arvioidaan käyttäen tietoa eri sähköntuotantomuotojen päästöistä.

Ilmastomuutoksen vaikutukset hankkeelle arvioidaan selostusvaiheessa kirjallisuustietojen perusteella.

Vaikutusten arviointi, ilmasto ja ilmanlaatu:

- 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 sekä taulukkomuodossa että Sitowisen ympäristötekniikan asiantuntijan sanallisena arviona.

10 Äänimaisema

10.1 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet muodostuvat sijaintipaikan olosuhteiden perusteella luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, meren kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 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 tuotantoalueen äänimaisema on melko hiljainen. Ääntä voi ajoittain kantautua Turun lentoasemalta lähtevien ja saapuvien lentojen myötä sekä Raasin ampumaharjoitusalueen äänistä. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotoista, puunkorjuusta sekä kuljetuksista ja luonnonäänistä.

10.2 Meluvaikutukset

10.2.1 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 huolto liikenteestä.

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.

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 huurretta. Ilmiön aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen tuottamiin lyhytaikaisiin ääniin.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamia meluvaikutuksia suunnittelualueen ympäristössä arvioidaan asiantuntija-arviona laadittavien melumallinnusten avulla. Melumallinnukset laaditaan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin (Ympäristöministeriö 2014). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina käytetään alueelle suunnitellun voimalatyyppin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla. Mikäli tarkkoja tyyppitietoja ei ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja mallinnusperusteet kuvataan tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta epävarmuusmarginaalia tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus tehdään laskentaohjelmistolla, joka käyttää melun leviämisen mallintamiseen kolmiulotteista maastomallia ja teollisuusmelun laskentamallia ISO 9613-2. 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.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 Hz) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan. Äänitaso lasketaan lähimmille rakennuksille niiden ulkopuolelle ja asuinhuoneiden äänitasoja arvioidaan käyttäen DSO1284 mukaista ääneneristävyyttä. Lisäksi pienitaajuisen melun laskennassa käytetään Turun Ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) ehdotettuja vaihtoehtoisia eristyskertoimia. Mallinnustuloksia verrataan asumisterveysasetuksen toimenpiderajoihin.

Tuotantoalueen muiden nykyisten melulähteiden ja tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan Sitowise Oy:n asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten projektien tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvona käytetään Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 10-1). Päätöksessä on myös ohjearvot taajamien ulkopuoliset virkistysalueille ja luonnonsuojelualueille. Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (27.8.2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 10-1 Taulukko 10-2), jossa on myös ohjearvo kansallispuistoille. Asuinhuoneiden matalataajuisen äänen tasoa verrataan tersseittäin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien ohjearvoihin (Taulukko 10-3).

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia (ks. luku 22.2) arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

Meluvaikutusten arvioinnista vastaavat Sitowise Oy:n asiantuntijat. Asiantuntijat on esitelty esipuheen yhteydessä.

Taulukko 10-1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

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

Taulukko 10-2. 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

Taulukko 10-3. Pienitaajuuden sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkuamiseen tarkoitetuissa tiloissa.

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

Sähkönsiirrossa käytettävien ilmajohtojen koronamelun vaikutuksia arvioidaan sanallisesti kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustuloksia hyödyntäen.

Vaikutusten arviointi, melu ja äänimaisema:

- Lähtötietoina tuotantoalueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona perustuen selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laaditaan melumallinnukset.
- Mallinnusten pohjalta tehdään asiantuntija-arviot melun vaikutusten merkittävyydestä herkille kohteille.
- Rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään VNp 993/1992 mukaisia melutason ohjearvoja.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina käytetään Valtioneuvoston asetuksen 27.8.2015 arvoja.
- Asuinhuoneiden matalatajuisen äänen tasoa verrataan STM:n Asumisterveysohjeen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien ohjearvoihin.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n asiantuntijan sanallisena arviona.

11 Valo-olosuhteet

11.1 Nykytila

Tuotantoalueelle ei nykytilassa muodostu varjovälkettä tuulivoimaloista. Lähin toiminnassa oleva tuulivoimala sijoittuu yli kolmenkymmenen kilometrin päähän Koskeen ja Marttilaan (Verhonkulma). Muita keinotekoisia valonlähteitä tuotantoalueella on myös niukasti: maantien 2020 sekä satunnaisesti ja enimmäkseen päiväaikaan ylilentävien lentokoneiden valot voivat tuotantoalueella näkyä. Katuvalot haja-asutuksesta sijoittuvat pääasiassa yli kahden kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen reunoista eivätkä vaikuta tuotantoalueen valo-olosuhteisiin.

11.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

11.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia valo-olosuhteisiin syntyy ennen kaikkea auringonvalon vaikutuksesta syntyvästä varjostuksesta tilanteessa, jossa aurinko sijoittuu tuulivoimalan roottorin taakse tarkastelijaan nähden. Varjostusta tapahtuu ainoastaan kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostusvaikutuksen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusta enää havaita.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloiden mastoihin ja konehuoneen päälle asennettavat lentoestevalot. Lentoestevalojen vaikutuksia tarkastellaan osana maise-maivaikutusten arviointia (ks. luku 12).

11.2.2 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 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 kohdet ovat välkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksella määritetään myös varjon välkkymisen esiintymisajankohdat lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjovälkkeen muodostumisen merkittävyydestä sekä varjovälkkeen muodostuksen mahdollisesti aiheuttamasta häistä. Arviossa huomioidaan tarkastelualueella sijaitsevat herkätkohteet kuten lomaa-asunnot sekä vakituinen asutus. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Suomessa ei ole viranomaisen 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 tai sähkönsiirron rakenteista synny varjovälkettä.

Vaikutusten arviointi, valo-olosuhteet:

- Lähtötietoina tuotantoalueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista, sekä tilastotiedot paikallisista olosuhteista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laaditaan varjostusmallinnukset.
- Mallinnusten pohjalta tehdään asiantuntija-arvio varjon välkkymisen vaikutusten merkittävyydestä herkille kohteille.
- 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 sanallisena arviona.

12 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

12.1 Maiseman yleispiirteet

Saartennokan tuotantoalue ja sitä ympäröivä tarkastelualue sijoittuvat maisemamaakuntajaossa lounaisen viljelyseudun alueelle. Tarkastelualueen etelälaidalla, noin 20 kilometrin etäisyydellä alue vaihtuu Lounaisrannikon ja Saaristomeren seutuun (Ympäristöministeriö 1993).

Lounaisella viljelyseudulla peltojen osuus maa-alasta on maamme suurin. Maisemakuvassa on polveilevia jokilaaksoja ja savipohjaisia laajoja peltoaukeita. Korkeussuhteiltaan maasto on laakeaa ja monet vesistöt on kuivatettu viljelyalan lisäämiseksi. Myös metsää on raivattu pelloiksi. Peltojen reunoilla on tyypillisesti kapeat lehtimetsävyöhykkeet. Asutus on perinteisesti keskittynyt laaksojen ja selänteiden välisille alueille sekä savikkokumpareille. Kylät ovat tyypillisesti selvästi rajautuvia ja tiiviitä. Vapaasti maisemaan sijoittuvien mäkitupalaisasutusten merkkejä voi yhä olla nähtävissä kyläkeskusten ympärillä.

Lounaisrannikon ja Saaristomeren seutuun kytkeytyy myös omalaatuisia kulttuurisia piirteitä. Kalastus on perinteinen elinkeino ja sisäsaariston kalastajakylissä on pidetty myös pienimuotoisia peltolaaksoja, puutarhoja, laitumia ja niittyjä. Maastonmuotoja hallitsevat laajat kallioalueet ja ruhjelaaksojen muodostamat lahdet jatkuvat kapeina pitkälle sisämaahan. Mantereelle tultaessa peltoala lisääntyy voimakkaasti. Myös suurin osa rautakautisesta asutuksesta on keskittynyt Lounaisrannikon alueelle. Lounaisrannikolle tunnusomaista on huvila-asutus niin perinteisenä kuin uudempanakin.

12.2 Hankkeen vaikutusalueen maisema

Maisemarakennetta ja maisemakuvaa on tarkasteltu sekä tuotantoalueelta että sitä ympäriltä noin 30 kilometrin etäisyydelle saakka. Hankkeen tarkastelualueella on hyvin havaittavissa edellä (ks. luku 12.1) kuvattujen lounaisen viljelyseudun sekä lounaisrannikon maisema-alueiden maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön erityispiirteet. Tarkastelualueelta on lisäksi selvitetty kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet ja kohteet, jotka on käyty tarkemmin läpi kappaleessa 12.3. Kuvaus täydentyy selostusvaiheessa maisema-arkkitehdin maastokäynnin perusteella.

Osa maamme maisemista on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä selvitystyössä on huomioitu tuotantoalueelle, sähkönsiirtoreiteille, lähiympäristöön tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä perinnemaisemat. Maisema-alueiden osalta arvioidaan kaikki tuotantoalueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (Taulukko 12-1 ja Kuva 12-1). Arvioinnissa huomioidaan myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella todetaan aukeavan näkymiä tuotantoalueelle.

12.2.1 Tuotantoalue

Tuotantoalueella maisemarakenne on loivasti kumpuilevien maastonmuotojen vuorottelua. Alueen korkeimmat kummut ovat + 80 m mpy. Maisemarakenne hahmottuu loivasti kumpuilevana, jossa yleispiirteisesti hahmottuvat alavammat ja avoimemmat suoalueet ja metsäiset kumpareet. Kokonaisuutena maisematila on tuotantoalueella pääasiassa avointa tai puoliavointa, selänteiden metsien jäädessä pienialaiseksi.

Suoalueet ovat monin paikoin ojitettuja. Keskellä tuotantoaluetta sijaitsee kuitenkin Rautsuon luonnontilaisessa tilassa oleva suoalue. Puuttomien suoalueiden poikki voi paikoin avautua pidempiä avoimia näkymiä alueen sisällä.

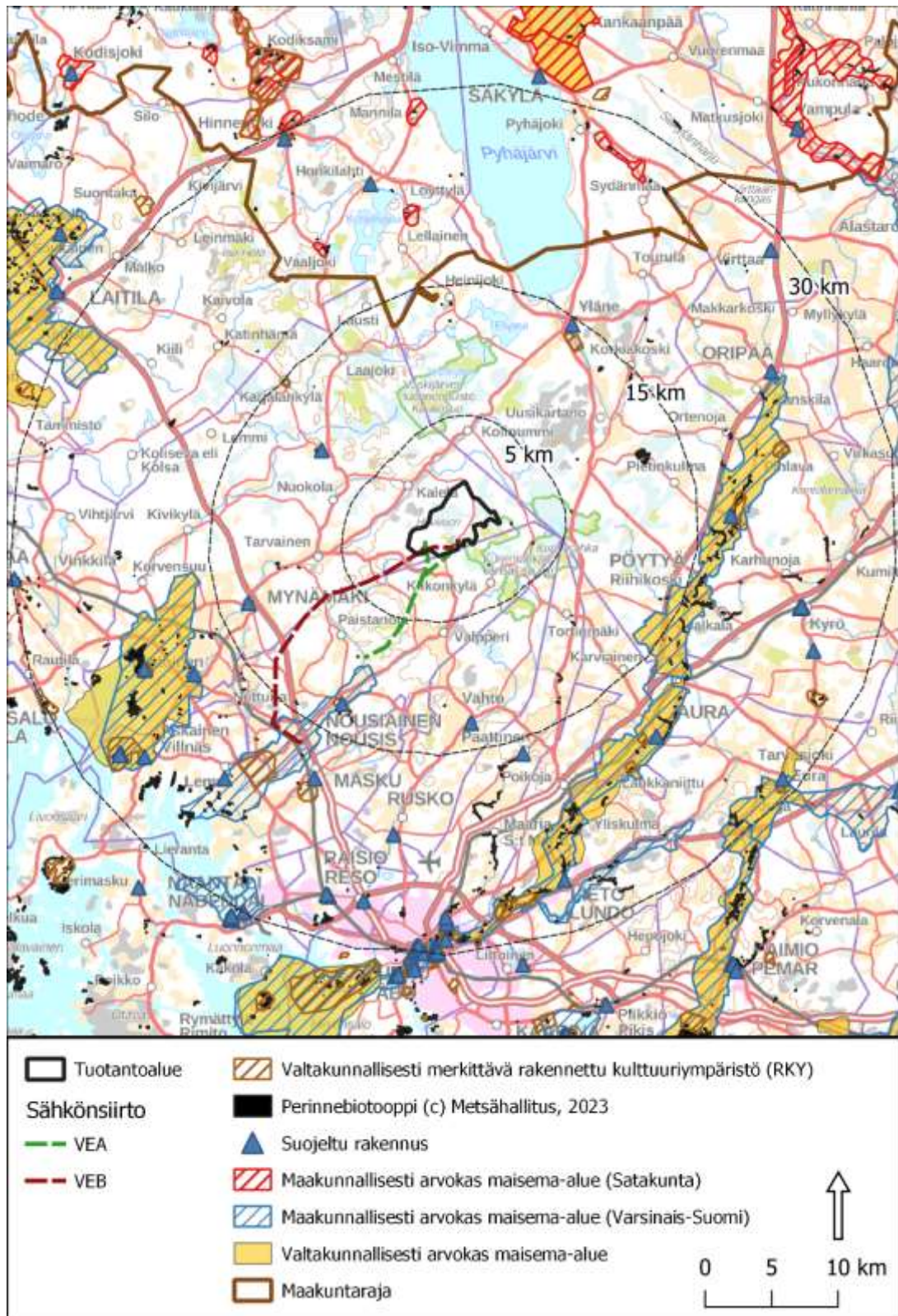
Taulukko 12-1. Tuulivoimaloista noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvat maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet.

Kohteen nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys tuotantoalueesta (noin)
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä tuotantoalueesta			
Ei kohteita.			
Kohteet lähialueella 2–5 km etäisyydellä tuotantoalueesta			
Ei kohteita.			
Kohteet välialueella 5–10 km etäisyydellä tuotantoalueesta			
Karjalan kirkko	RKY 2009	mrky	9 km
Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema		ma	9 km
Kohteet kaukoalueella 10–20 km etäisyydellä tuotantoalueesta			
Aurajokilaakson viljelymaisemat	VAMA 2021		14 km
Mynälahden kulttuurimaisemat	VAMA 2021		16 km
Mynämäen kirkko	RKY 2009		13 km
Yläneen kirkko	RKY 2009		14 km
Yläneen Vanhakartano ja viljelymaisema			13 km
Karjalan kylä			14 km
Pöytyän kirkko	RKY 2009		17 km
Mietoisten kirkko	RKY 2009		19 km
Nousiaisten kirkko	RKY 2009		19 km

Taulukko 12-2. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet, joiden laadinnassa on sovellettu pohjoismaista tutkimustietoa ja toimintamalleja tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arvioinnista. Vyöhykkeet päivitetään tarvittaessa.

Etäisyys	Vaikutusalue	Kuvaus
0–2 km	Välitön vaikutusalue	- Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto). - Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan. - Vyöhykkeen reuna-alueilla tuulivoimala hallitsee maisemakuvaa, mutta rakennelma ei täytä koko näkökenttää.
2–5 km	Lähialue	- Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. - Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.
5–10 km	Välialue	- Tuulivoimalat näkyvät hyvin, mutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa. - Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.
10–20 km	Kaukoalue	- Voimalat näkyvät selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia. - Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa (poikkeuksena erämaiset alueet).

		• Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
20 < km	Teoreettinen maksiminäkyvyys	• Tuulivoimalat näyttäivät pieniltä horisontissa tai voimaloita on paikoin vaikea hahmottaa. • Voimalat voi erityisesti hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä.



Kuva 12-1. Tuotantoalueen ympäristöön noin 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet. Perinnebiotooppikuviot © Metsäkeskus, 2023, taustakartta © MML 2024.



Kuva 12-2. Tuotantoalueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien rajaukset ilmakuvalla asetettuina. Taustakartta ja ortoilmakuva © MML 2024.

12.2.2 Tuotantoalueen ympäristö

Alueen ympäristö on enimmäkseen havu- tai sekametsää, suoalueita sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia, jota edelleen joet, järvet sekä kylä- ja taajamakeskittymä sekä tieverkosto rajaavat (Kuva 12-2). Useat hakkuuaukeat kertovat metsien käytöstä talousmetsinä.

Tuotantoalueen ympäristössä korostuvat erityisesti puuttomat ja maisematilaltaan paikoin hyvinkin avoimet nevasuot. Nevasoita sijoittuu ympäri tarkastelualueita yksittäisinä, vaihtelevan kokoisina aukeina metsäalueiden keskellä. Soiden ja peltojen lisäksi avointa maisematilaa muodostaa tuotantoalueen itäreunassa virtaava Räjyoja, sekä vaihtelevan kokoiset järviaaltaat. Koillisosassa maisemaa hallitsee Säkylän Pyhäjärven eteläosa.

Kokonaisuutena maisemaa voi kuvata kuitenkin suurelta osin melko suurpiirteisenä.

12.2.3 Laajempi tarkastelualue

Maasto on tasaista tai loivasti kumpuilevaa lukuun ottamatta ympäristöään korkeammalle kohoavia rantakallioita. Avoimet viljelyalueet ovat tarkastelualueella keskittyneet pääasiassa järvien, jokien ja jokilaaksojen rannoille sekä rannikon alaville maille. Mynälahdelta 15 kilometrin säteellä on yhtenäisempiä viljelyksiä hankkeen lähialueella. Muutkin viljelyalueet ovat alueen lähiympäristössä rikkonaisempia ja suhteellisen pienialaisia.

Säkylän Pyhäjärvi sijaitsee pääosin hankkeen laajemmalla tarkastelualueella. Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee kooltaan hieman pienemmät Koskeljärvi ja Elijärvi sekä itä- ja eteläpuolella vielä pienemmät Raasinjärvi, Vaskijärvi, Lampsijärvi, Savojärvi, Mynäjärvi, Särkijärvi ja Korpijärvi. Järvenselät ovat tarkastelualueella enimmäkseen avoimia ja rannoiltaan umpeenkasvavia ja metsiin rajoittuvia. Edellä mainittujen järvi-alueiden välissä on lisäksi pieniä lampia ja vetisiä suoalueita.

Tarkastelualueen keskivaiheilla virtaavat Mynäjoki, Raasinjoki sekä pohjoisempana Laajoki ja Puttanjoki. Mynäjoen ja Laajoen jokilaaksot erottuvat heikosti niitä ympäröivien peltoaukeiden keskeltä. Tuotantoalueen eteläpuolella virtaavat Kuuvajoki, Maskujoki, Vaarjoki, Fatijoki, Hirvijoki sekä Airiston saaristoon laskevat Ruskonkoji, Vähäjoki, Vahdonjoki, Paattistenjoki, Aurajoki ja Savijoki.

12.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Ympäristöministeriö & SYKE 2024). Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

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

Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km tuotantoalueesta), lähialueella (2–5 km tuotantoalueesta) ja välialueella (5–10 km tuotantoalueesta) ei sijaitse VAMA 2021 -kohteita. Tarkastelualueen kaukoalueelle (10–20 km tuotantoalueesta) sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA 2021): *Aurajokilaakson viljelymaisemat* (17.) noin 14 km etäisyydellä tuotantoalueesta itään sekä *Mynälahden kulttuurimaisema* (15.) noin 16 km etäisyydellä tuotantoalueesta länteen. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Teoreettisen maksiminäkyvyyden alueelle (etäisyys yli 20 km tuotantoalueesta) mahdollisesti sijaitsevat kohteet tarkastetaan YVA-selostusvaiheessa, jos arviointi antaa aiheutta pitää vaikutuksia merkittävänä.

Aurajokilaakson viljelymaisemat

Aurajoki saa alkunsa Oripäänkankaan soraharjun lähteistä ja virtaa koillis-lounaissuuntaisena Turun edustan merialueelle läpi savikkoisten viljelypeltojen. Savimaita ympäröivät paikoin metsäiset kallioselänteet, jotka ovat paljaita tai ohuen maakerroksen peittämiä. Joen rannoilla on runsaasti reunaluiskumia. Kallioselänteet rajaavat viljelymaiseman avoimuutta erityisesti joen itäreunalla. Länsipuolella metsänreuna on rikkonaisempi.

Kulttuurihistoriallinen vaikutus näkyy jokilaaksossa kasvillisuuslajistossa, kuten jalopuiden paikallisena runsautena. Jokirannan rehevät lehdot ovat voimakkaan maankäytön vuoksi harvinaistuneet, ja niitä esiintyy nykyään ainoastaan koskipaikoilla ja jyrkimmillä rantatöyräillä. Nykyisin Aurajoen rannat ovat suosittuja virkistyskäyttöalueita.

Alueen yhtäjaksoinen asutus on lähtöisin rautakaudelta ja muinaisjäännöksiä tunnetaan jopa kivikaudelta asti. Aurajokilaakson asutus on sijoittunut nauhamaisesti jokivarrelle lähelle viljelyksiä. Perinteistä asutusta esiintyy myös maanteiden varsilla. Kirkonkylät sijaitsevat pää- ja sivujokien yhtymäkohdissa sekä koskipaikoilla. Maatalousmaiseman historiallista monimuotoisuutta korostavat monien maatilojen vanha rakennuskanta sekä alueen perinnebiotoopit. Aurajokea myötäilevät kaksi historiallista tielinjaa: Hämeen Härkätie (Turku-Hämeenlinna) ja Turusta Oripäähän vanhimpien kylien kautta kulkeva Varkaantie. Aurajoella esiintyy paikoin vanhaa sahateollisuutta.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kuuluvat myös kartanoalueet puutarhoineen, kyläkirkot ja kylämiljööt sekä hyvin säilyneet yksittäiset pihapiirit rakennuksineen. Liedon pohjoispuolella kylät ovat ryhmittyneet Varkaantien varrelle. (Ympäristöministeriö & SYKE 2024).

Mynälahden kulttuurimaisema

Mynälahden kulttuurimaisemissa tasainen viljelyaukea rajautuu pohjoisessa ja idässä kallioylänköihin, joita halkovat kalliooperän murtumalinjat. Viljelymaisemista kohoaa paikoin pyöreälakisia kumpareita. Mynälahteen laskevat Mynäjoki ja Laajoki jokilaaksoineen erottuvat heikosti ympäristöstään. Jokien alajuoksilla esiintyy laajoja kiintoaineksen muodostamia rantaniittyjä ja liejuisia suistoalueita. Alueella esiintyy paikoin myös vaateliaampia jalopuulehtoja.

Maisemakuvallisesti hallitsevaa on Mynälahden pitkälle sisämaahan ulottuva vesialue kosteikkoineen ja suistoineen. Tyypillisiä maisemaelementtejä ovat myös jokilaaksot sekä peltojen ja kallioisten mäkien muodostama mosaiikki. Kulttuurimaiseman ytimen muodostavat Mynälahdelle avautuva vesistönäkymä, jossa vuorottelevat pienet selänteet ja laaksot.

Maisema-alueella on myös huomattava kartanokulttuurin historia, jonka myötä luonnossa esiintyy nykyään puisto- ja kulttuurikasvillisuutta. Perinteinen asutus on alkujaan sijoittunut kallioselänteille, joilla edelleen esiintyy vanhoja rakennuksia. Kyläteiden varsille sijoittuu raittikyliä. Viljelysmaita Mynälahden ympäristöön on raivattu vasta 1900-luvulta lähtien. Maatalous perustuu peltoviljelyyn, mutta rantaviivan läheisyydessä on yhä myös laidunnukseen perustuvia perinnebiotooppeja. Kulttuurihistoriallisesti tärkeitä kohteita ovat monet kartanot, jotka pelto- ja puutarha-alueineen ovat leimanneet maisemaa jo 1200-luvulta lähtien. Maisema-alueen vanhimmat kulkureitit ovat olleet vesiväyliä, mutta kylien välisiä tieverkostoja on esiintynyt jo 1600-luvulla.

Uudisrakentaminen on sijoittunut enimmäkseen Askaisten ja Mietoisten taajamaseuduille sekä Mynälahden rannoille. Edelleen paikallisesti tärkeä yksityiskohta Mynälahden kulttuurimaisemassa on Louhisaarenlahden rannassa oleva Louhisaaren tuulimylly. (Ympäristöministeriö & SYKE 2024).

12.3.1 Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet

Ei kohteita. Maisemallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt on esitelty kohdassa 12.4.2.

12.4 Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ilmentävät luontotyyppejä, jotka perinteisen maankäyttömuodon seurauksena ovat muodostuneet, rakennettuun perinnemaisemaan kuuluvat rakennukset

ja rakennelmat lähiympäristöineen. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Yleensä perinnemaisemien säilyneisyys tarkoittaa sitä, että perinteiset maankäyttömuodot ovat tavalla tai toisella yhä käytössä.

Hankkeen tarkastelualueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen yhteydessä Nousiaisten ja Hirvijoen valuma-alueella ja valtakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Perinnemaisemien kartoituksessa on hyödynnetty julkaisua Varsinais-Suomen perinnebiotooppien hoito-ohjelma (Kempainen ja Lehtomaa 2008).

Seuraavat perinnebiotoopit on tunnistettu hankkeen tarkastelualueella mahdollisesti esiintyviksi:

- Mietoinen Ylis-Haakaran keto
- Mynämäki Mielismäen niitty
- Mietoinen Käävän rantaniitty
- Mietoinen Kuustonmaan rantaniitty
- Mynämäen Kurasmäen tammilehto
- Mietoinen Kauppilan keto
- Mietoinen Pyheen keto
- Nousiainen Anttilan keto
- Lieto Nautelankosken rinneniiitty
- Pöytyä Turtolan niitty
- Nousiainen Nutturlan keto
- Nousiainen Nutturlan kesäteatterin keto

Varsinais-Suomen ELY-keskus tekee parhaillaan perinnemaisemien ja perinnebiotooppien uutta inventointia osana Helmi-ohjelmaa. Inventoinnin tulokset huomioidaan niiden saatavuuden sallimissa rajoissa kohdekohtaisesti osana arviointiselostusta.

12.5 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä selvitystyössä on huomioitu tuotantoalueelle, sen lähiympäristöön tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sekä valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet. Sähkönsiirtoreitit huomioidaan soveltuvien osien arvioinnissa. Myös edellä kuvatuilla maisema-alueilla on pääsääntöisesti vahvoja kulttuurisia piirteitä. Muinaisjäännökset on käsitelty luvussa 13. Myös kulttuuriympäristöjen osalta arvioidaan kaikki tuotantoalueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (Taulukko 12-1 ja Kuva 12-1). Arvioinnissa huomioidaan myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella todetaan aukeavan näkymiä tuotantoalueelle.

12.6 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 sekä Museoviraston paikkatietoaineistosta.

Välitön vaikutusalue (0–2 km tuotantoalueesta)

Ei RKY 2009 -kohteita

Lähialue (2–5 km tuotantoalueesta)

Ei RKY 2009 -kohteita

Välialue (5–10 km tuotantoalueesta)

- **Karjalan kirkko (200488)** on 1869 rakennettu puukirkko. Kirkon länsipäässä sijaitseva torni erottuu maisemassa neliömäisenä. Kirkkoa ympäröi vanha hautausmaa.

Karjalan kirkko sijaitsee noin 9 km tuotantoalueesta luoteeseen.

Kaukoalue (10–20 km tuotantoalueesta)

- **Mynämäen kirkko (200489)**. Keskiaikainen Mynämäen on poikkeuksellisen kookas hallikirkko. Maisemassa erottuu länsipäädyn massiivinen kirkontorni. Mynämäen kirkko sijaitsee noin 13 km tuotantoalueesta länsilounaaseen.
- **Yläneen kirkko (200544)**. Maisemassa erottuvan kirkon tornin päätteellä on kahdeksankulmainen kellohuone sipulikupoleineen lounaissaomalaisen kellotapulin tunnusmerkinä.

Yläneen kirkko sijaitsee 14 km tuotantoalueelta koilliseen.

- **Yläneen Vanhakartano ja viljelymaisema** on 1700-luvun lopun kartano, joka tunnetaan myös nimellä Yläneenkartano. Se sijoittuu Säkylän Pyhäjärveen laskevan Yläneenjoen koskipaikalle. Pyhäjärven seudulla oli vähäistä asutusta jo historiallisen ajan alussa. Yläneen Vanhakartanon on mainittu olevan jo 1380-luvulla vanhaa rälssiä ja se muodosti keskiajalla seudun suurimman ja merkittävimmän kartanoläänin. Kartanoa ympäröi keskiajalta lähtien muotoutunut avoin viljelysmaisema, joka muistuttaa suurmaanomistuksesta.

Pihapiirissä on kolme asuinrakennusta. Päärakennuksen takana on puutarha ja etelässä ja lounaassa sijaitsevat talousrakennukset.

Vanhakartanon kautta kulkeva Varsinais-Suomen ja Satakunnan yhdistävä tie muodostui keskiajalla pyhiinvaellusreitiksi, Pyhän Henrikin tieksi. Legendan mukaan Köyliön järven jäällä surmatun Uppsalan piispa Henrikin ruumis kuljetettiin surmapaikalta tätä tietä pitkin Nousiaisiin.

Vanhakartano sijaitsee 13 km tuotantoalueelta koilliseen.

- **Karjalan kylä** sijaitsee Laajoen varrella, hieman kauempana Mynämäen kirkonkylältä. Sinne syntyi asutusta jo 1200-luvulla. Elinkeinotoimintaa ja maaseutukeskuksen kehityshistoriaa kuvastavat mylly, saha, meijeri ja kyläkauppa. 1700-luvulla Karjalankylässä sijaitsevan neljästä suuremmasta myllystä yhden paikalla on yhä 1920-luvulla rakennettu mylly. Myllyn ja Laajoen välissä sijaitsee saha, jonka tiilipiippu erottuu perinteisestä avoimesta viljelysmaisemasta. Vanhan kylätien varrella sijaitsevat mansardikattoinen, asuinkäyttöön muutettu meijerirakennus sekä entinen kyläkauppa. Kyläasutus on joen pohjoisrannalla.

Karjalan kylä sijaitsee tuotantoalueesta lähimmillään 14 km luoteeseen.

- **Pöytyän kirkkoympäristöön (200512)** kuuluvat Pöytyän kookas puukirkko ja sitä vastapäätä Kyrön tien toisella puolella oleva vanha kirkkotarha sekä vanha kirkkoherranpappila. Kirkko on länsitornillinen pitkäkirkko.

Kirkonmäen rakennuskanta koostuu useasta rakennuksesta, jotka ovat rakennettu 1700-luvun ja 1930-luvun aikana. Lisäksi vanhaa kirkkotarhaa ympäröi harvinainen katettu hirsiaita, jossa on kaksi 1700-luvun pyramidikattoista porttirakennusta.

Pöytyän kirkkoympäristö sijaitsee tuotantoalueen itäpuolella lyhimmillään 17 km etäisyydellä.

- **Mietoisten kirkko (200485)**. Mietoisten kivinen pitkäkirkko on rakennettu 1600-luvulta 1800-luvulle. Kirkkoon on liitetty pohjaltaan neliön muotoinen torni. Kirkkoa ympäröi vanha kivimuuri. Kirkkoon liittyy pappila.

Mietoisten kirkko sijaitsee lähimmillään noin 19 km tuotantoalueesta lounaaseen.

- **Nousiaisten kirkko (200494)**. Nousiaisten keskiaikainen kivikirkko on Turun tuomiokirkon ohella Suomen keskiaikaisen kirkkoarkkitehtuurin merkittävin muistomerkki. Kirkon vaatimaton kaksikerroksinen kellotapuli sijaitsee kirkon eteläpäädyssä.

Nousiaisten kirkko sijaitsee tuotantoalueesta 19 km lounaaseen.

Teoreettinen maksiminäkyvyys (20- km)

Kohteet tarkastetaan YVA-selostusvaiheessa, jos arviointi antaa aihetta pitää vaikutuksia merkittävinä.

12.7 Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat seuraaviin Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntakaavojen aluerajauksiin ja taustaselvityksiin: Arvokkaat maisema-alueet Varsinais-Suomessa (Varsinais-Suomen liiton julkaisu B:86, 2013–2015) ja Varsinais-Suomen kulttuurimaisemaselvitys (Järvitä ja Muhonen, 2008).

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

Välitön vaikutusalue (0–2 km tuotantoalueesta)

Ei kohteita.

Lähialue (2–5 km tuotantoalueesta)

Ei kohteita.

Välialue (5–10 km tuotantoalueesta)

- **Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema.** Alue sijoittuu Hirvijoen yläjuoksulta Naantalin sisäsaaristoon asti. Alueeseen kuuluu myös Lemun kirkkomaisema sekä Monnoisten ja Nynäisten kartanoiden kulttuurimaisemat. Aluella kulkee valtatie 8.

Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema-alueella erottuu kaksi eri maisemaa: yläjuoksulla viljelymaisema on selkeästi karuihin kallioselänteisiin rajoittuva, helposti hahmotettava kapea laakso, kun taas alajuoksulla maisemaa hallitsee tasainen ja savinen viljelysmaa, jota rytmittävät saarimaiset kalliokumppareet. Alajuoksulla jokiuomat eivät juuri erotu maisemakuvasta, mutta jokisuistolla on arvokas merenlahden lintuvesi, joka kuuluu myös Oukkulanlahden natura-alueeseen (SPA). Rannikon läheisyydessä maisema muuttuu selännevyöhykkeistä saaristomaisemaksi.

Maankohoaminen alueella on ollut poikkeuksellisen nopeaa, mikä on vaikuttanut alueen arvoihin. Maan kohotessa merestä, on kuivuneita savikoita alettu ottaa viljelykäyttöön ja ensimmäiset merkit kiinteästä asutuksesta ovat syntyneet jo varhain. Korkeimmilla kallioilla on runsaasti esihistoriallisia asuinpaikkoja ja muinaishautoja. Maisema-alueen ydinalueisiin kuuluvat Nousiaisten kirkonseutu sekä sen läheisyydessä oleva Killaisten tiivis ryhmäkylä ja kyläraitti.

Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema sijoittuu Nousiaisten ja Maskun kuntiin, lähimmillään noin 9,5 km tuotantoalueesta etelään.

Kaukoalue (10–20 km tuotantoalueesta)

Ei kohteita.

Teoreettinen maksiminäkyvyys

Kohteet tarkastetaan YVA-selostusvaiheessa, jos arviointi antaa aihetta pitää vaikutuksia merkittävinä.

12.8 Maisema ja kulttuuriympäristö sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin maisemakuvaltaan avoimille peltomaisema-alueille. Peltomaiden lomassa on avoimia tai puoliavoimia suoaukeita. Johtoreiteille sijoittuu myös yksittäisiä avoimia, mutta pienialaisia metsäkaistaleita ja selännteitä. Sähkönsiirtoreitti VEA sijoittuu maaseudullisesti arvokkaalle Nousiaisten ja Hirvijoen maisema-alueelle.

12.9 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

12.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maisemarakenteen ja maisemakuvan sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Tuulivoimala-alueelta joudutaan muun muassa poistamaan rakennusvaiheessa laajalti kasvillisuutta sekä kaivamaan maata voimaloiden perustuksia varten. Lisäksi rakennettavat huoltotiet, kaapelikaivannot, voimajohdot ja sähköasemat muuttavat maisemarakennetta. Tyypillisesti tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemarakenteeseen ovat suhteellisen vähäisiä ja paikallisia, mutta maisemakuvassa korkeat voimalarakenteet liikkuvine lapoineen erottuvat kauas. Maisemallisen muutoksen aiheuttama kokemus on kuitenkin subjektiivinen.

Tuulivoiman rakentaminen saattaa muuttaa esimerkiksi luonnonmaisemaa tai kulttuuriympäristöä luonteeltaan tuotantomaisemmaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä, kuten kylämiljöössä, tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa, mikä muuttaa maisemakokemusta vahvastikin. Tuulivoimarakentamisen aiheutuvat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät voimalan erottumiseen, mitä vahvistaa voimalan liike, voimaloihin liittyvät valot sekä taustamaisema, jota vasten voimalat piirtyvät. Tuotantoaluetta ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja muutoksensietokyvyllä on puolestaan merkitystä maisemavaikutusten suuruusluokkaan.

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu erityisesti avoimilla alueilla, kuten yhtenäisillä, laajoilla viljely- ja suoalueilla tai vesistöjen rannoilla sekä puuttomilla rinne- ja lakialueilla. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutokset ovat erilaisia eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina sekä eri säillä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttaa myös havainnoitsijan suhtautuminen ja kokemukset.

Tuulivoimaa ei pääsääntöisesti rakenneta maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteisiin, minkä vuoksi suoria vaikutuksia ei lähtökohtaisesti synny. Tästä johtuen vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääasiassa visuaalisten vaikutusten ja siitä johtuvien muutosten kautta. Vaikutusalueen laajuuden vuoksi arvoalueisiin kohdistuvia vaikutuksia priorisoidaan arvioinnin laadinnassa.

Arvoalueiksi on pääpiirteissään valittu erityisen edustavia kohteita, minkä vuoksi niiden herkkyyttä voi pitää merkittävänä. Kuitenkin paikallismaisemien muutos voi olla subjektiivisena kokemuksena laajoja arvomaisema-alueita merkittävämpää. Tämän vuoksi arviointia pyritään tarkentamaan myös asutuskeskittymien ja virkistys- tai matkailualueiden läheisyydessä.

Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin liittyvät lentoestevalot aiheuttavat näkyvän elementin maisemakuvaan etenkin hämärän ja pimeän aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan (ks. luku 3.4.2.4). Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Hankkeessa pyritään suosimaan ohjeistuksen mahdollistamia jatkuvasti palavia punaisia valoja yöaikaan.

Lentoestevalot lisäävät tuotantoalueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta.

Sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon liittyvän vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa, joskin voimalarakenteen korkeus on merkittävästi voimalarakennetta pienempi ja staattinen. Maiseman muutosten suuruusluokkaan vaikuttavat voimajohtopylväiden korkeus, puustosta rai-vattavan johtoalueen leveys sekä pylväiden sijainti maisemassa. Vaikka vaikutus on paikallisempi, pidetään suoraviivaisia maastokäytäviä yleisesti selkeänä maisemavauriona.

Uuteen maastokäytävään sijoitettava voimajohto halkoo maisemallisesti metsäalueita tai maaseudun kulttuuriympäristöjä. Avoimessa maisematilassa voimalarakenteet erottuvat kauemmas ja jakavat maisematilaa. Uusi voimajohto voi muuttaa luonnonmaisemaa tuotannollisemmaksi, tai se voi vaikuttaa maiseman ja siinä olevien rakenteiden mittasuhteisiin. Kuten tuulivoimaloidenkin kohdalla, voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat ympäristön ominaispiirteet sekä tarkastelupiste ja -ajankohta.

Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoitettava uusi voimajohto leventää olemassa olevaa puutonta johtoaukeaa.

12.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointityössä tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakenteiden ja toimintojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön koko toiminnan elinkaaren aikana. Arviointi tehdään lähtökohtaisesti tuotantoalueelta 30 kilometrin etäisyydelle saakka. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Arvioinnissa tarkastellaan vaihtoehtojen tuomat niin pysyvät kuin väliaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen nykytilaan verrattuna.

Tarkastelualueen laajuuden vuoksi arvioinnissa joudutaan priorisoimaan erityisen herkkiä kohteita, sekä arvioimaan muutoksen suuruutta mm. näkymäetäisyyksiin peilaten. Vaikutusten arviointityön pohjana käytetään ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" (Ympäristöministeriö 2016b), "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) sekä "Mastot maisemassa" (Weckman & Yli-Jama 2003). Kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa käytetään apuna teosta "Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön" (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002).

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

- Vaikutukset arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön
- Oleelliset vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan
- Vaikutukset yleispiirteisesti maisemakuvassa erityisesti selännealueilla, järvien rannoilla, jokilaaksoissa, avoimilla peltoaukeille ja viljelyalueilla sekä kylämiljöössä niiltä osin, kun erillisessä näkemiäalueanalyysissä tuulivoimalan on todettu alueille näkyvän.
- Vaikutukset tuotantoalueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäänneksiin (ks. luku 13)

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, maakuntaliittojen sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja; Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä mahdollisia muita alueelle laadittuja raportteja. Maaston peitteisyyden osalta käytetään arvioinnissa noin 30

kilometrin säteeltä tuotantoalueesta Corine Land Cover 2012 –aineistoon perustuvaa metsämaskia. Lähtötietoja täydennetään ja kohdennetaan maastohavainnoilla. Tuotantoalueelle toteutetaan maisema-asiantuntijan maastokäynti kesällä 2024.

Arvioinnin pohjaksi analysoidaan tarkastelualueen maiseman rakennetta ja laatua. Analyysissä huomioidaan muun muassa maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, yhtenäiset maisematilat, maiseman solmukohdat, maisemakuvaltaan herkimmät alueet (mm. maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet) sekä olemassa olevat maisemavauriot (ml. ympäröivät muut hankkeet).

Visuaalisten vaikutusten tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tarkemmin maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi laaditaan näkemäalueanalyysi, jonka tarkastelualue ulottuu noin 20 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 voimalat tulisivat näkymään. Myös lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Analyysin perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät.

Näkemäalueanalyysin ja maisema-analyysin pohjalta valitaan kohteet, joilta laaditaan tuulivoimaloiden näkymistä havainnekuvat. Havainnekuvia laaditaan vaikutusten arvioinnin tueksi ja maisemavaikutusten havainnollistamiseksi alueen ympäristöstä maastokäynnillä otettuihin valokuviin. Havainnekuvien perusteena olevien valokuvien ottamisessa käytetään objektiivisiä, joka jäljentää ihmissilmän havainnointia. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä.

Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arvioinnissa apuna käytetään lisäksi etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyymistä. Maisemakuvan muutosten arviointi keskittyy hankkeen lähialueesta kaukoalueelle noin 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaikutukset ovat kokemuksen mukaan voimakaimpia noin 0–10 kilometrin etäisyydellä, mikäli voimalat ovat maisemassa havaittavissa. Tämän jälkeen voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa.

Sähkönsiirron osalta tarkastelu ulottuu kummallekin vaihtoehdolle noin kilometrin, mutta pääsääntöisesti korkeintaan kahden kilometrin etäisyydelle johtoaukeasta. Voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan tarkastellaan vaikutuksia laajemmin.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan lähtöaineiston ja maastokäyntien perusteella maisema-arkkitehdin asiantuntijatyönä.

Vaikutusten arviointi, maisema ja kulttuuriympäristö:

- Lähtötietoina inventoinnit maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista sekä kartat, valokuvat ja ilmakuvat. Lähtötietoja täydennetään maastohavainnoilla tuotantoalueella ja sen ympäristössä.
- Hankkeesta laaditaan näkyvyysanalyysi ja havainnekuvia alueelta otettuihin valokuviin.
- Maisemavaikutukset arvioidaan noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaille kohteille arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle.
- Sähkön siirron osalta tarkastelu ulottuu noin kilometrin etäisyydelle johtoaukeasta. Voimajohdon sijoituessa avoimeen maisematilaan tarkastellaan vaikutuksia laajemmin.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maisema-arkkitehdin sanallisena asiantuntija-arviona.

13 Arkeologinen kulttuuriperintö

13.1 Alueen tunnetut muinaisjäännökset

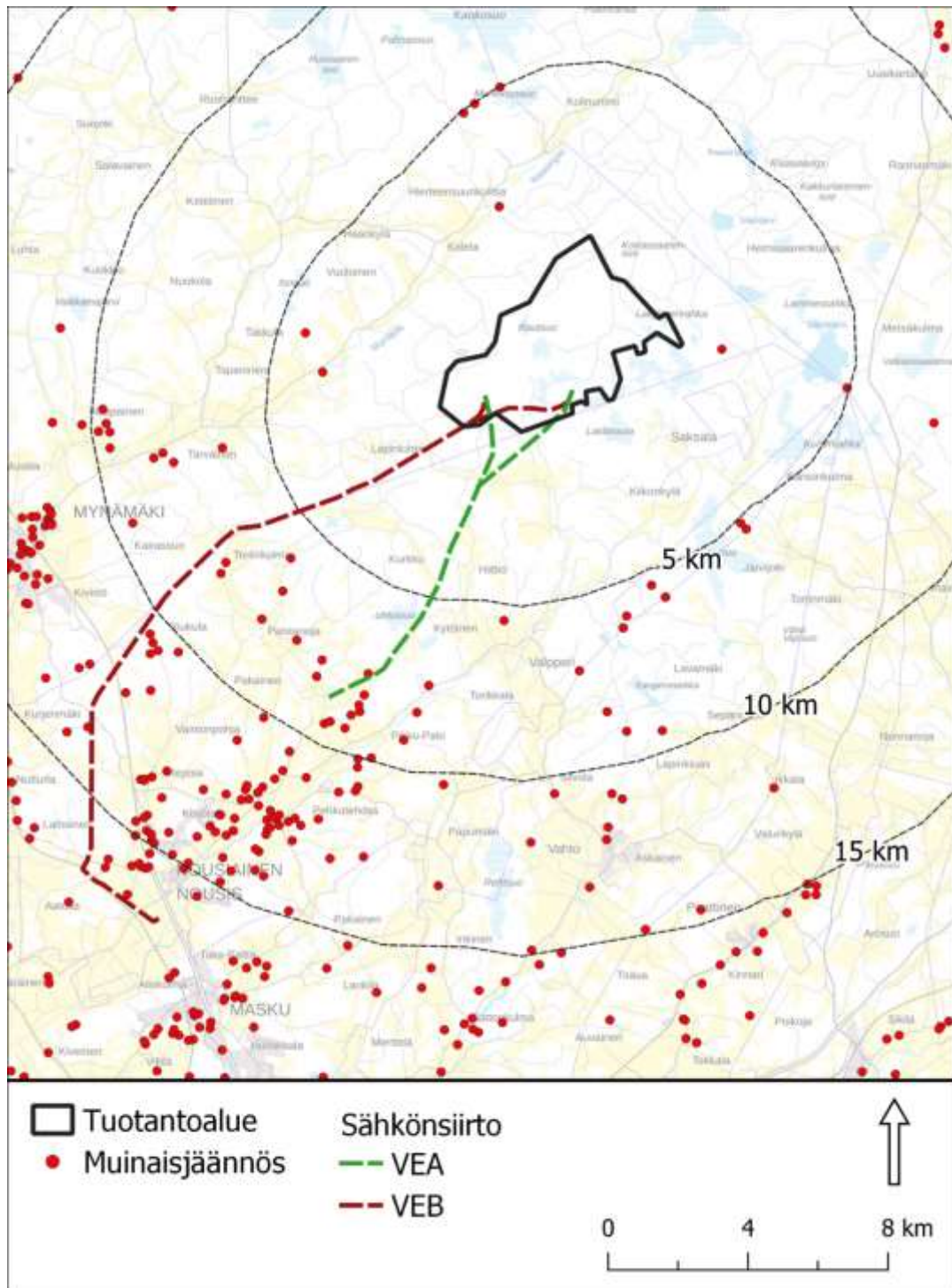
Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset on tarkistettu tuotantoalueelta Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Rekisterin mukaan alueella ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 13-1).

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähiympäristöstä on tarkistettu noin 300 metrin etäisyydelle sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset (Kuva 13.1) Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Vaihtoehto VEA:n varrella tarkasteltavan 300 metrin vyöhykkeen sisällä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös noin 100 m päässä, Ympyrniittu (538010058, kivikautinen asuinpaikka). Reittivaihtoehtoon VEB:n varrella tarkasteltavalla vyöhykkeellä kiinteitä muinaisjäännöksiä on kolme: Kukonharju (538010014, kivikautinen asuinpaikka), Sant Henrikin pöytä (1000033074, kultti- ja tarinapaikat, historiallinen) ja Sukkinen (538010045, kultti- ja tarinapaikat, rautakautinen).

13.2 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

13.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivitummut, erilaiset kivrakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset.



Kuva 13-1. Muinaisjäännökset Saartennokan tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. Taustakartta © MML 2024 ja muinaisjäännökset © Museovirasto 2024.

Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin ajoittuvat tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä tyypillisesti erityisesti rakentamisvaiheeseen. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtojen ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin

muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentaminen voi aiheuttaa fyysisiä muutoksia alueen muinaisjäännöksissä. Muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen herkkyydestä ja arvoluokasta.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen tuotantoalueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyyppit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyyppit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä.

13.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ennestään tuotantoalueelta ja alustavilta sähkönsiirtoreiteiltä tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten paikkatietoaineisto ja kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin. Rekisteristä saatuja lähtötietoja täydennetään arkeologisella inventoinnilla, jonka toteuttaa Heilu Oy kenttäkautena 2024.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan rekisteritietojen sekä maastoinventointien tulosten pohjalta.

Vaikutusten arviointi, muinaisjäännökset:

- Lähtötietoina muinaisjäännösrekisterin tiedot tunnetuista muinaisjäännöksistä sekä tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille maastokaudella 2024 tehtävä arkeologinen inventointi (Heilu Oy).
- Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan rakennuspaikoilta.
- Maisemaan sidottujen muinaisjäännösten osalta arviointi perustuu muinaisjäännösrekisterin tietoihin, näkymäalueanalyysiin sekä ympäristön ominaispiirteiden arviointiin.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maisema-arkkitehdin sanallisena asiantuntija-arviona.

14 Liikenne

14.1 Maantieliikenne

Tuotantoalueella sijaitsee yksityisteitä. Tiestöä on erityisesti reuna-alueilla. Alueen läpi kulkee alueen kaakkois-koillisosassa Mynäjoentie ja alueen pohjoisosassa Vanhankämpantie. Muut yksityistiet ovat alueelle päätyviä teitä. Alueen luoteispuolella kulkee Yläneentie (yhdystie 2020) koillisesta lounaaseen, alueen eteläpuolella Takkulantie (yt 2015) itä-länsi-suuntaisesti ja alueen itäpuolella Saksalantie (yt 12429) lounais-koillisuuntaisesti. Lähin isompi maantie on Turunväylä/Säkyläntie (seututie 204) noin viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen itäpuolella. Valtatiet 8 ja 9 kulkevat lähimmillään noin 15 ja 17 kilometrin päässä tuotantoalueesta kaakkoon ja lounaaseen sekä kantatie 41 (Kantatie) noin 15 kilometriä alueesta itään. Nykyinen liikenne tuotantoalueella muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä.

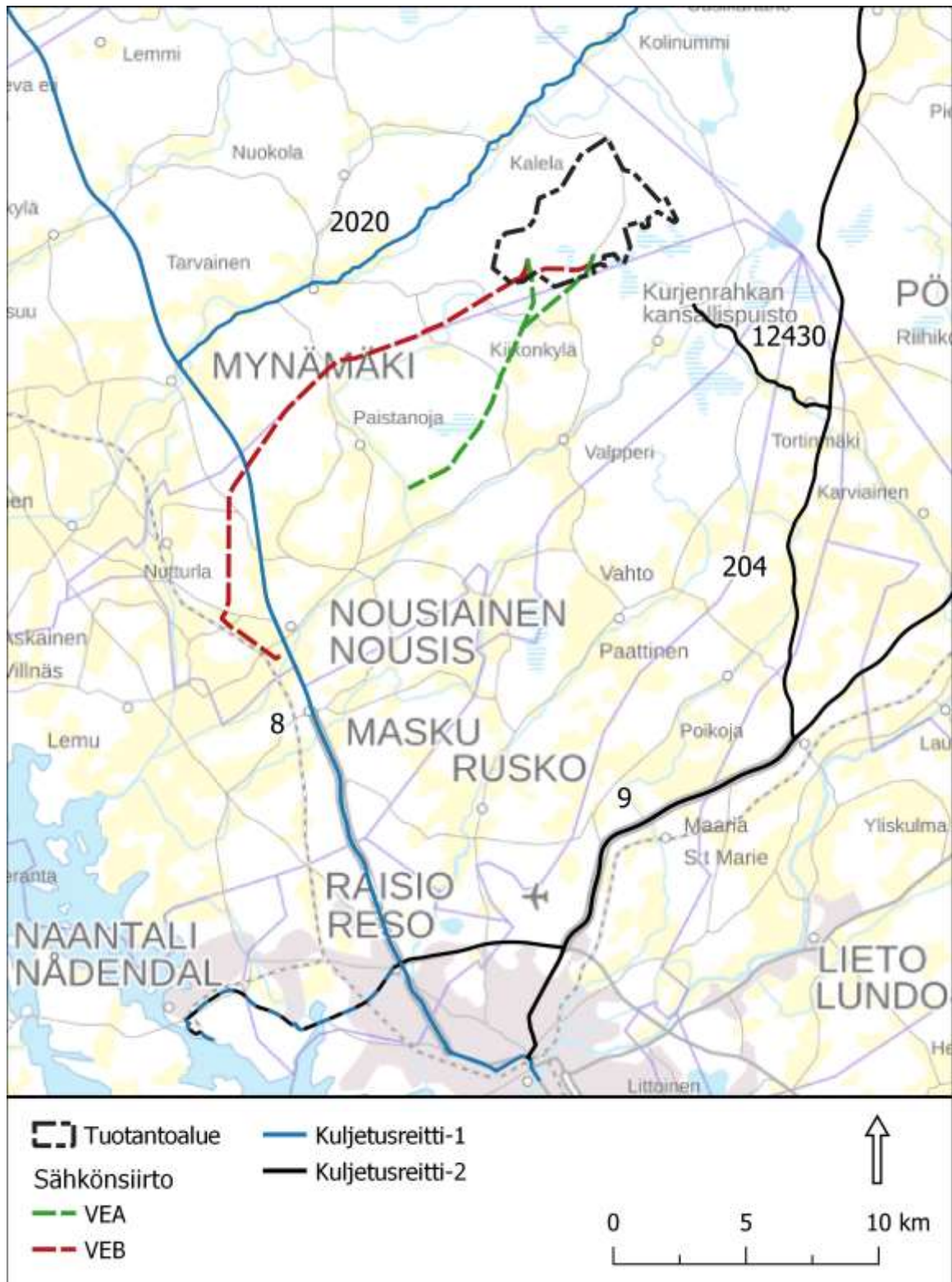
Tuotantoaluetta lähimmät satamat ovat Turun ja Naantalın satamat. Erikoiskuljetusreitti tuotantoalueelle Turun satamasta on noin 45 kilometriä pitkä ja Naantalın satamasta noin 50 kilometriä pitkä. Mahdolliset vaihtoehtoiset erikoiskuljetusreitit tuotantoalueelle kulkevat esimerkiksi lounaasta valtatieltä 8 yhdystien 2020 kautta hankkeen pohjoisosaan tai idästä valtatieltä 9 yhdystien 204 ja 12430 kautta tuotantoalueen kaakkoisosaan. Alustavat vaihtoehtoiset kuljetusreitit maantieverkolla on esitetty yllä olevassa kuvassa (Kuva 14-1). Erikoiskuljetusreitit tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä suurimmat liikennemäärät ovat valtatiellä 8 Naantalın liittymän pohjoispuolella (noin 25 500 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja valtatiellä 9 ennen Turun rengastietä (noin 21 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tuotantoalueen läheisyydessä keskimääräinen liikennemäärä on seututiellä 204 noin 2 100 ajoneuvoa ja yhdystiellä 2020 noin 520 ajoneuvoa vuorokaudessa. Muut tuotantoalueen lähellä sijaitsevat yhdystiet ovat vähäliikenteisiä ja keskivuorokausiliikenne on alle 250 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alla olevassa kuvassa on esitetty keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät tuotantoaluetta ympäröivällä maantieverkolla (Kuva 14-2).

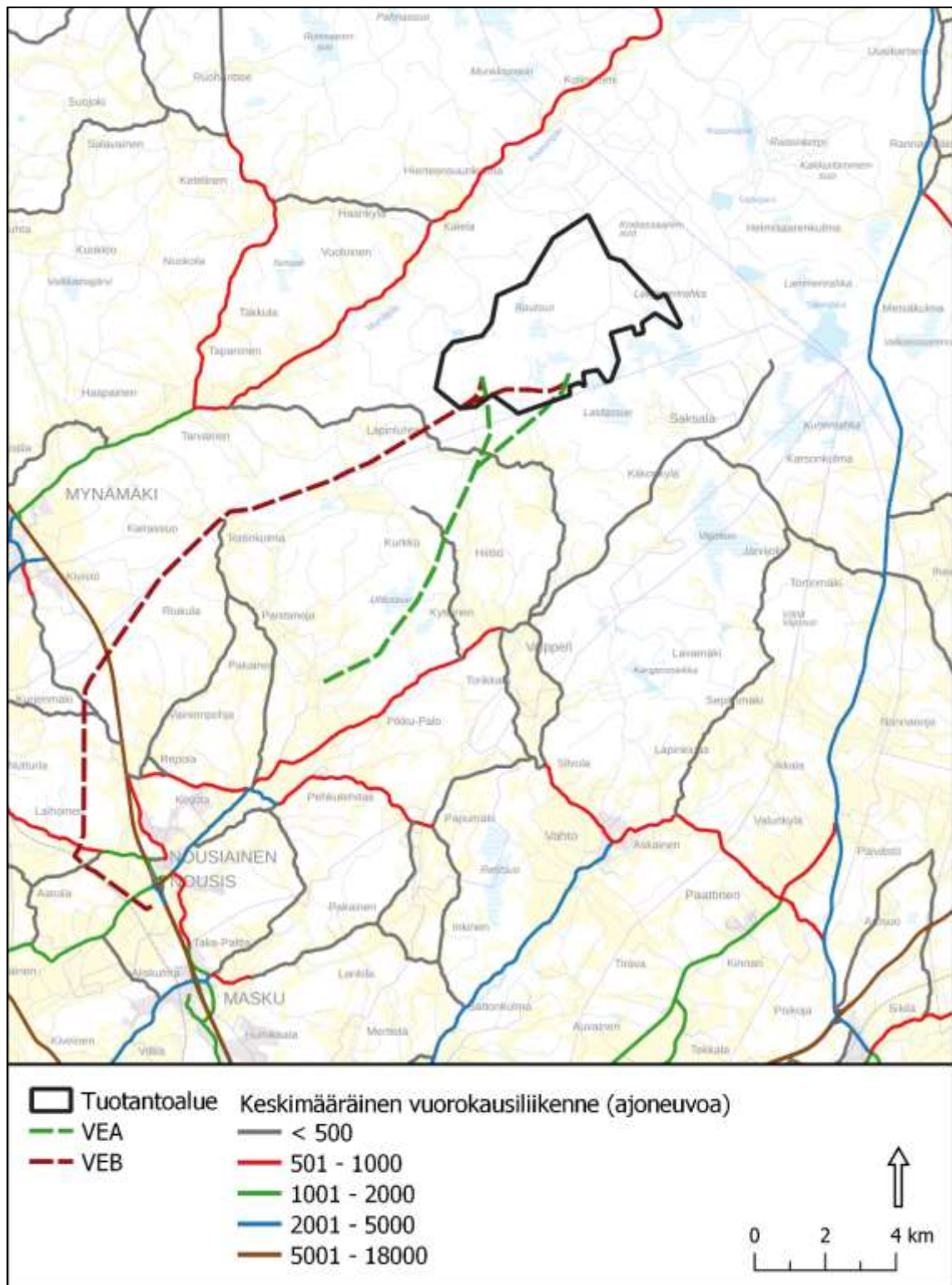
Mahdolliset erikoiskuljetusreitit ovat suurimmalta osalta päällystetty kestopäällysteellä (AB) ja pehmeällä asfalttibetonilla (PAB). Osa yhdystiestä 12430 on päällystetty (PAB) ja osa on sorapintainen. Muut tuotantoalueen läheiset maantiet sekä kaikki yksityistiet ovat sorapintaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Erikoiskuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleisesti 80–100 km/h nopeusrajoitus. Taajamien sekä kylien kohdalla nopeusrajoitus laskee yleensä 60 kilometriin tunnissa.

Siltojen paino-, korkeus- ja leveysrajoitukset sekä kuntoarvio kartoitetaan YVA-menettelyn aikana.

Hankkeen liittäminen sähköverkkoon voi aiheuttaa vaikutuksia maantieverkolle, sillä sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot risteävät seututeiden 205 ja 210 sekä yhdystien 12425 kanssa.



Kuva 14-1. Tuulivoimaloiden erikoiskuljetusta vaativat osat kuljetetaan alustavasti Turun tai Naantalin satamasta tuotantoalueelle. Taustakartta © MML 2024, tiet © Väylävirasto 2024.



Kuva 14-2. Tuotantoaluetta ympäröivien maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL). Taustakartta © MML 2024, KVL © Väylävirasto 2024.

14.2 Rautatieliikenne

Tuotantoalueen itäpuolella sijaitsee Turku–Toijala-rata, lähimmillään noin 18 kilometrin päässä tuotantoalueen reunasta. Länsipuolella Turku–Uusikaupunki-rataan on noin 13 kilometrin matka. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät risteä rautatien kanssa.

Erikoiskuljetusreitit molemmista satamista risteävät rautatieverkon kanssa satamien lähellä. Lisäksi satama-alueilla voi molemmissa satamissa olla risteävää raideliikennettä.

14.3 Lentoliikenne

Hankkeen lähellä ei sijaitse liikelentokenttiä. Lähimmät lentoasemat ovat Turun lentoasema (27 km) ja Porin lentoasema (78 km). Lähimmät lentopaikat sijaitsevat Ori-päässä (noin 27 km), Eurassa (noin 38 km) ja Vampulassa (noin 34 km) (Lentopaikat 2024). Tuotantoalue sijaitsee Turun lentoaseman 340 metrin korkeusrajoitusalueella. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat lisäksi lentoaseman 309 metrin korkeusrajoitusalueella sekä esterajoitusalueella. Tuotantoalueen korkeustaso on noin 60–95 metriä meren pinnan yläpuolella.

Tuulivoimaloille tulee hakea ilmailulain 158 §:n mukaista lentoestelupaa Traficomilta, joka pyytää lausunnot lupahakemuksen saatuaan.

14.4 Vaikutukset liikenteeseen

14.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Osa voimaloiden osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tarkastellaan osana yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten ja riskien tarkastelua (ks. luku 24). Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto (ent. Liikennevirasto) laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Hanke suunnitellaan viranomaisohjeissa annetut suosituksetäisyydet huomioiden.

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

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenneturvallisuusvirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa.

14.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan ole-massa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentami-sen aikainen liikennemäärien kasvu maanteilla, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenneturvallisuus. Kuljetusten määriä verrataan kuljetusreittien teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneverkon nykytila selvitetään Liikenneviraston tie-, silta- ja on-nettomuusrekisterin sekä lähimpien automaattisten liikenteen mittauspisteiden (LAM) tiedoista.

Tuulivoiman rakentamishankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä verrataan maanteiden ny-kyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Rakentamisenaikaista lii-kennemääräennustetta verrataan tieleveydeltään, liikennemäärältään ja nopeusrajo-i-tukseltaan vastaaviin maantiejaksoihin muualla Suomessa sekä arvioidaan rakentami-sen aikaista liikenteen sujuvuutta. Tiesuunnitteluohjeistusta hyödyntäen arvioidaan mahdollisia liikenneverkolle kohdistuvia välittömiä toimenpidetarpeita. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaiku-tusten minimoimiseksi, muun muassa aikataulutuksen avulla.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittu-mista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella. Li-säksi arvioinnissa hyödynnetään lentoestelupia, mikäli niitä on selostusvaiheessa han-ketta koskien myönnetty.

Vaikutusten arviointi, liikenne:

- Lähtötietoina Väyläviraston avoimet ja rajoitetut 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 riit-tävyyttä rakentamisen aikaiselle liikenteelle.
- Arvioinnissa otetaan huomioon tiestön liikenneturvallisuuskehitys.
- Rautatieliikenteen osalta arvioidaan tuotantoalueen ja kuljetusreitien sijoittumi-nen suhteessa rautatieverkkoon.
- Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta arvioidaan tuulivoimaloiden si-joittumista suhteessa lentokenttien ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin viral-lisiin lentopaikkoihin.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise oy:n asiantuntijan sanallisena arviona.

15 Maa- ja kallioperä

15.1 Kallioperä

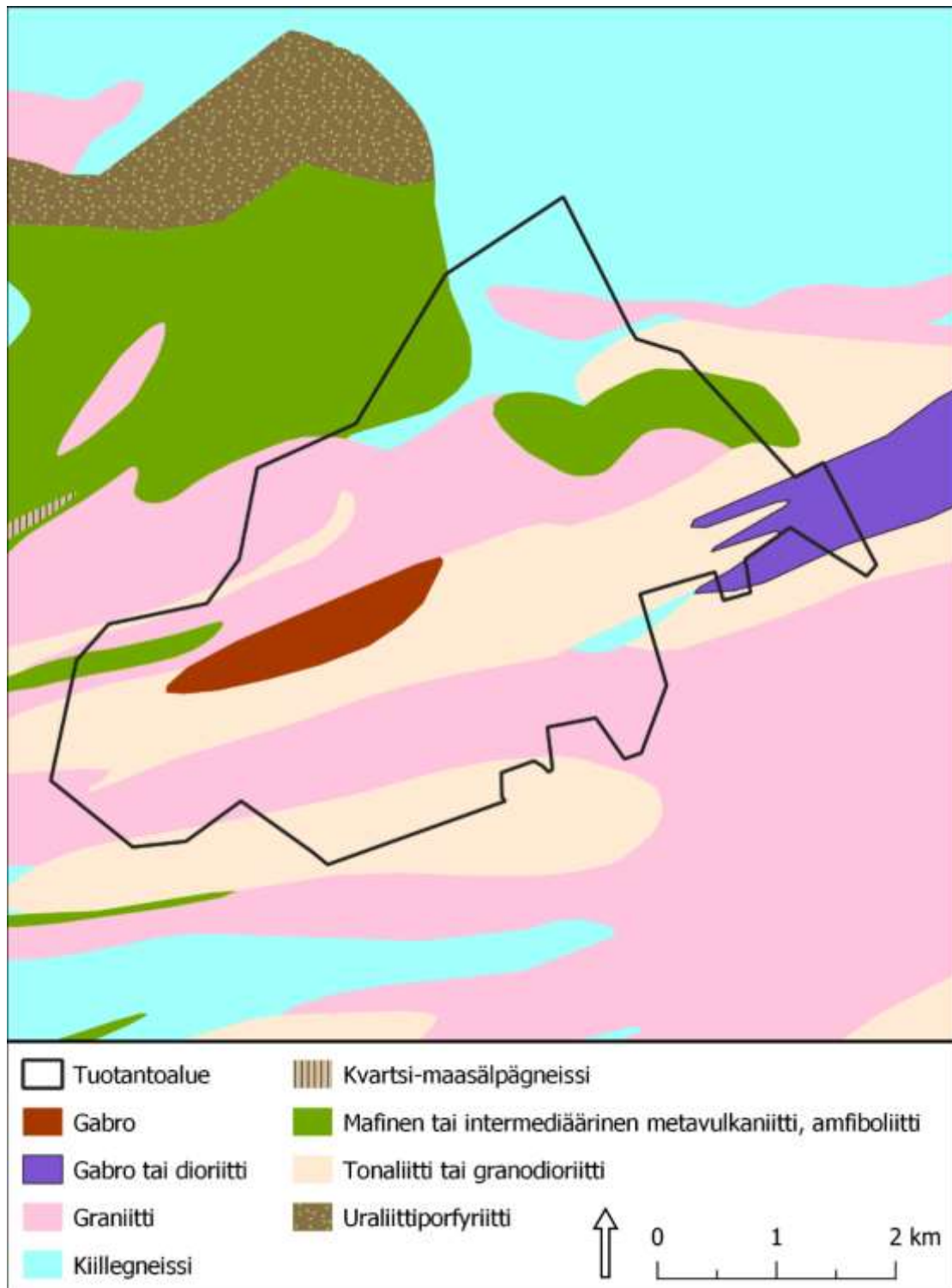
Tuotantoalueen kallioperä koostuu pääasiallisesti graniitista ja tonaliitista tai graniidioritista. Tuotantoalueella on myös gabbroa, mafista tai intermediääristä metavulkaaniittia sekä amfiboliittia (Kuva 15-1). Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy myös suonigneissia, kvartsi-maasälpägneissia, kiillegneissia sekä oligoklaasipegmatiittia. Alueen pääkivilajit kuuluvat syväkiviin. Kiillegneissi kuuluu metamorfisiin kiviin ja vulkaniitit vulkaanisiin kivilajeihin.

15.2 Maaperä

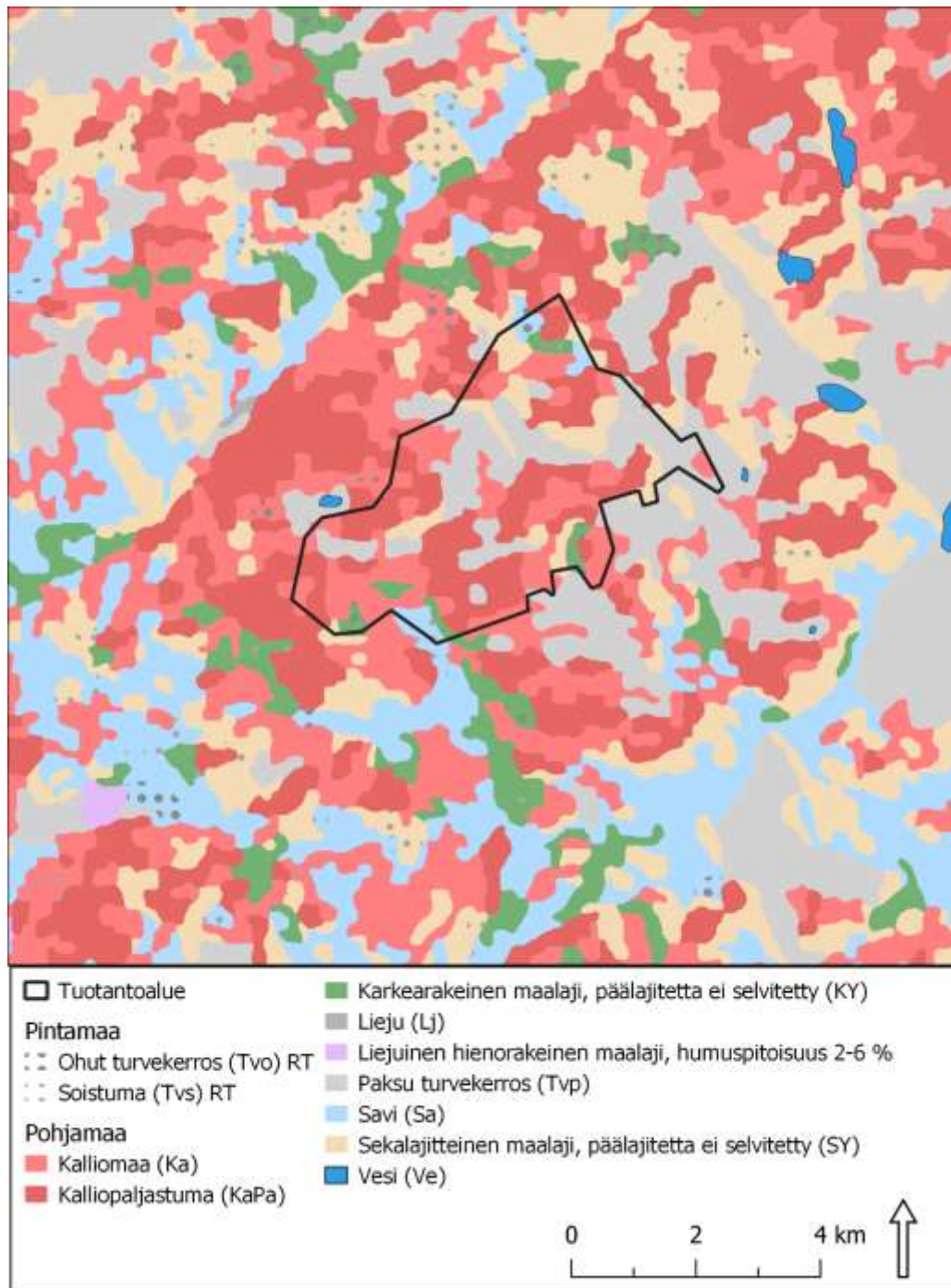
Tuotantoalueen maaperä koostuu suurelta osin paksusta turvekerroksesta (Kuva 15-2), kalliomaasta (Ka) ja kalliopaljastumista (KaPa), sekä sekalajitteisesta maalajista, jonka päälaajitetta ei selvitetty (SY). Alueen pohjoisosassa kalliomaan päällä on paikoitellen ohut turvekerros (Tvo). Sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteillä esiintyy myös jonkin verran savea (Sa) sekä karkearakeista maalajia, jonka päälaajitetta ei selvitetty (KY).

15.3 Arvokkaat geologiset muodostumat

Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä tai näiden välittömässä läheisyydessä ei ole geologisesti arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita, moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia tai kivikoita. Lähin arvokas kallioalue Kallavuori (KAO020001, lk 3) sijaitsee Myllymäen keskustan lounaispuolella noin 14 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen ja lähimmillään noin kilometrin päässä sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB.



Kuva 15-1. Tuotantoalueen kallioperä (© GTK 2024, Kallioperä 1:200 000).



Kuva 15-2. Maaperä tuotantoalueella ja sen ympäristössä © GTK 2024, maaperä 1:200 000.

15.4 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi

maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöymistä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämällä alueella, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalue ei sijoitu Geologian tutkimuskeskuksen kartoittamalle happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueelle (Kuva 15-3). Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintymisvyöhyke alkaa tuotantoalueen tuntumassa lounaassa, mutta alueen läheisyydessä todennäköisyydet happamille sulfaattimaille on kuitenkin pieni tai hyvin pieni. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijoittuvat lähes kokonaan pienen tai hyvin pienen todennäköisyyden alueella; VEB sijoittuu sekä kohtalaisen että suuren todennäköisyyden alueelle Nousiaisen päässä (Kuva 15-3).

15.1 Pilaantuneet maa-alueet

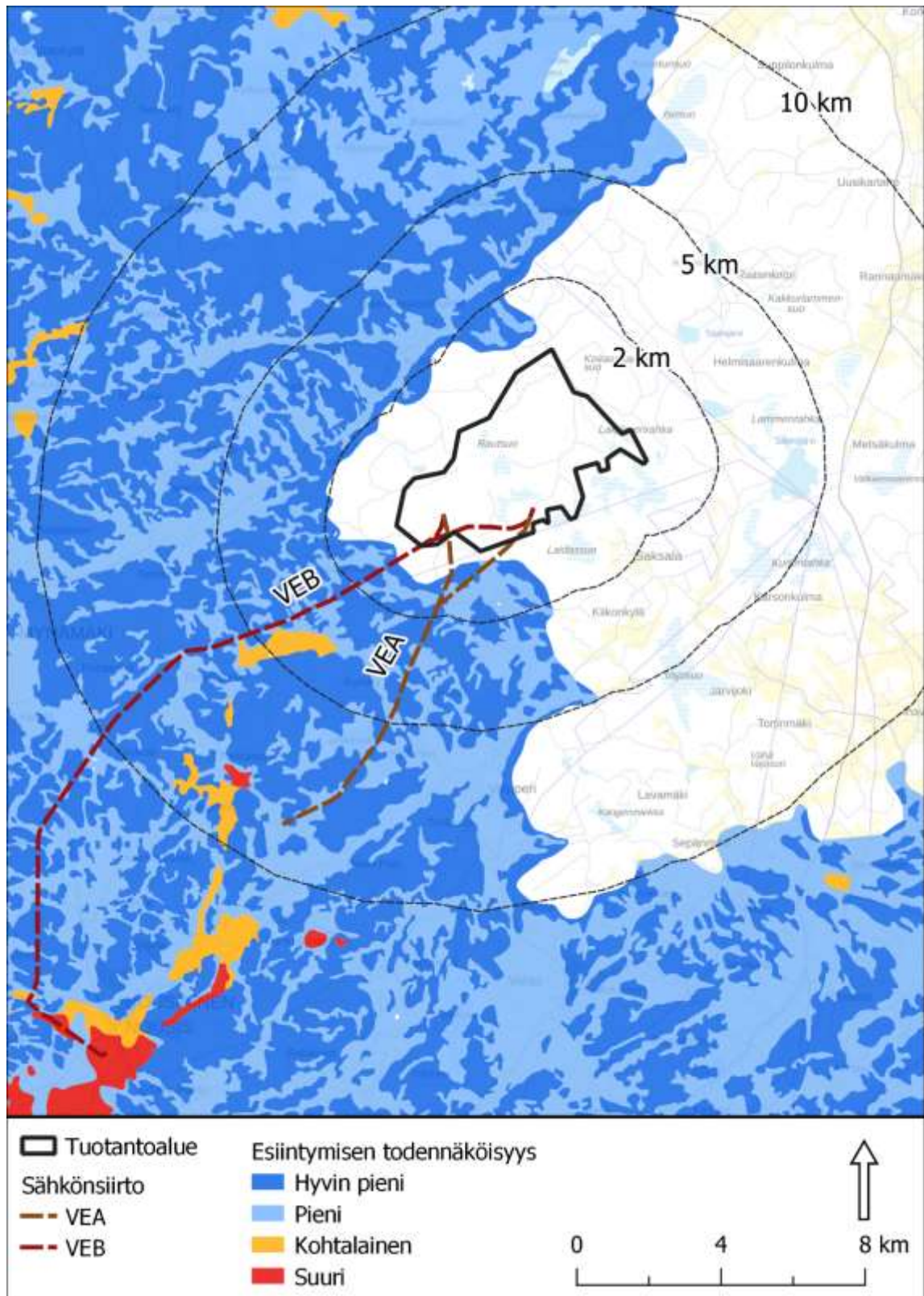
Tuotantoalueelle tai sähkönsiirtoreittien kohdalle ei sijoitu Maaperän tila -tietojärjestelmän mukaan pilaantuneita, mahdollisesti pilaantuneita tai kunnostettuja pilaantuneen maaperän alueita. Lähimmät mahdolliset pilaantuneen maan kohteet sijaitsevat alueen eteläpuolella Lapinluhdassa ja Takkulankulmassa.

15.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

15.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Voimalapaikkojen sijaintipaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 70 x 50 metrin alalta. Yksi voimala tarvitsee noin 0,2 hehtaarin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Perustuksen pinta-ala on noin 500–900 neliömetriä. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.



Kuva 15-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä © GTK 2024, happamat sulfaattimaat, taustakartta © MML 2024.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Vaihde-
laatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja
jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet
pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja
huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyä tai kemikaa-
leja.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköasemien ja ilmajohtojen
perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaiku-
tukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoi-
maloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

15.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

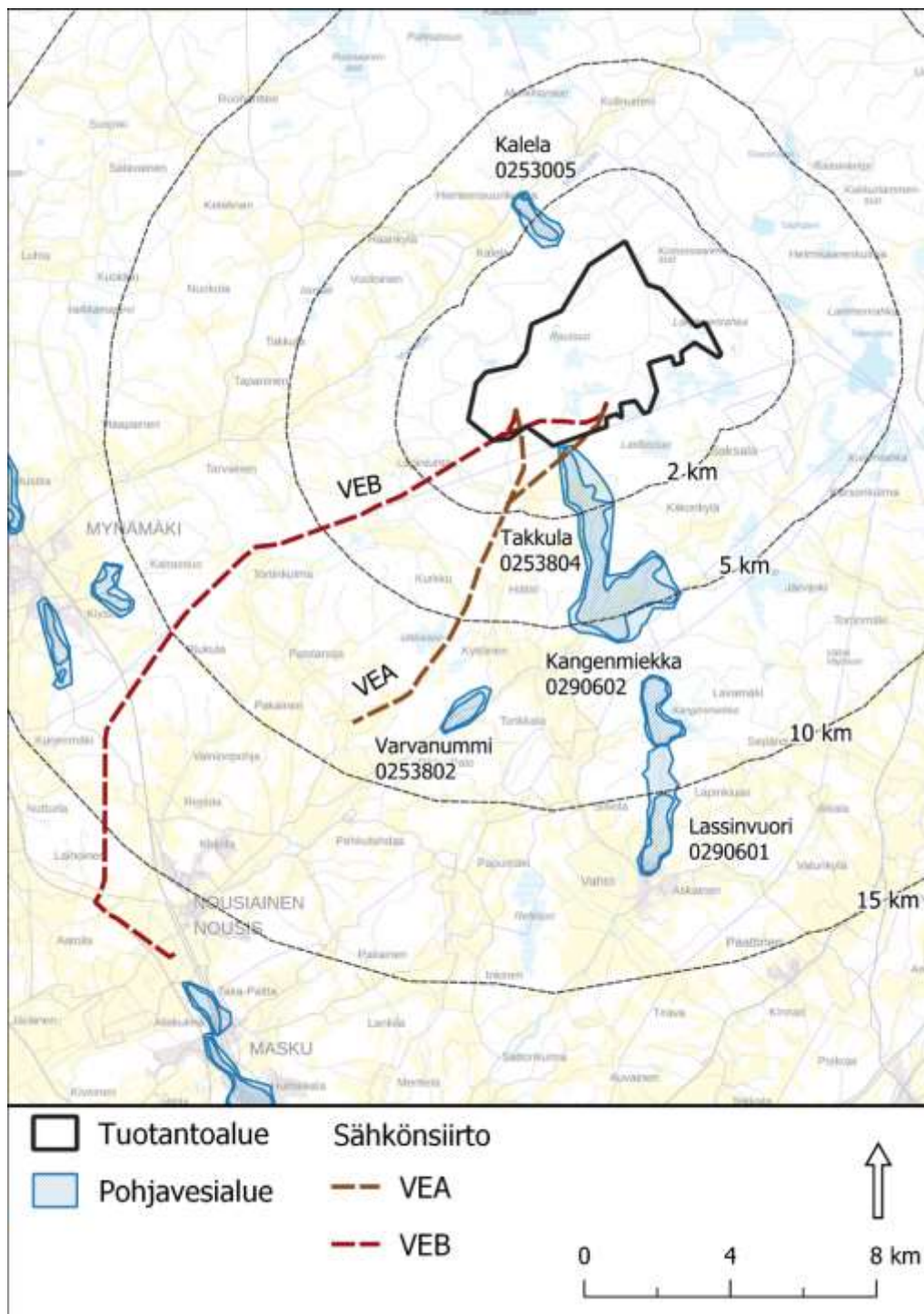
Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä
GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioin-
nissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen
edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään
Imperia-menetelmää. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastel-
laan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Vaikutusten arviointi, maa- ja kallioperä:

- Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan olemassa olevien aineistojen pe-
rusteella.
- Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu lähinnä rakentamisvaiheessa.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n geologian asiantuntijan sanalli-
sena arviona.

16 Pohjavesi

16.1 Nykytila



Kuva 16-1. Pohjavesialueet tuotantoalueen läheisyydessä, taustakartta © MML 2024, pohjavesialueet © SYKE 2024.

Tuotantoalueen eteläosa sivua Takkulan pohjavesialueen pohjoisosaa, joka sijoittuu myös molempien sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen (Kuva 16-1). Tuotantoalueen kalliainen maaperä voi johtaa hyvin vettä ollessaan rikkonainen, mutta pitää heikosti vettä muodostumatyyppisesti. Tuotantoalueella esiintyy paikoin paksuja turvekerrostumia, jotka ovat huonosti pohjavettä muodostavia. Sähkönsiirtoreiteillä turve- ja savipitoinen maaperä on huonon vedenjohtavuuden vuoksi pohjavettä huonosti muodostavaa. Saven alla voi esiintyä paineellista pohjavettä, mikäli maaperän ominaisuudet ovat sille otolliset.

Kalelan 1-luokan pohjavesialue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta pohjoiseen ja Uusikartanon 1-luokan pohjavesialue noin 9 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Uusikartanon pohjavesialueen päällä virtaa Imponoja, joka voi olla pohjavesivaikutteinen. Kauempana tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsevat Kangenmiekän, Varvanummen ja Lassinvuoren pohjavesialueet. Kangenmiekän ja Varvanummen 1-luokan pohjavesialueet sijaitsevat 7 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, Varvanummi sähkönsiirtoreitti VEA:sta noin 1,5 kilometrin päässä. Lassinvuoren 1-luokan pohjavesialue sijaitsee hankealueelta 10 kilometriä etelään. Sähkönsiirtoreitti VEB:n läheisyydessä, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Vaikulan E-luokan pohjavesialue ja Tursunperän 1-luokan pohjavesialue, etäisyyttä tuotantoalueelle on yli 10 kilometriä. Vaikulan ympäristössä sijaitsee useampia pieniä lampia, jotka voivat olla pohjavesivaikutteisia. Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB:n tarkastellun päätepisteen kaakkoispuolella sijaitsee Linnavuoren 1-luokan pohjavesialue, sekä sen eteläpuolella Humikkala-Alhon 1-luokan pohjavesialue. Lähimpänä tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittejä sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-1).

Tuotantoalueen läheisyydessä olevat pohjavesimuodostumat ovat hyvässä tilassa. Ainoastaan Takkulan pohjavesialue on riskipohjavesialue, sillä se sijaitsee peltojen ympäröimänä. Takkulan pohjavedessä on torjunta-ainejäämiä, mutta ne alittavat ympäristölaatunormin ja pohjavesialue on hyvässä kemiallisessa tilassa. Takkulan pohjavesialueen suojelusuunnitelma on Varsinais-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman vuosille 2022–2027 mukaan päivitettävä (Kipinä-Salokannel ja Mäkinen 2021). Muiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat tullaan käymään läpi selostusvaiheessa ja pohjavesialueiden tietoja täydennetään niiden pohjalta.

Taulukko 16-1. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Vesi.fi-karttapalvelu, 2024 sekä Kipinä-Salokannel ja Mäkinen, 2021).

Nimi	Tunnus, luokka	Kunta	Kok.pinta-ala (km ²)	Muod. alueen pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Etäisyys
Kalela	0250305, 1	Mynämäki	1,01	0,51	400	1030 m (tuotantoalue)
Takkula	0253804, 1	Nousiainen	7,6	4,84	1200	105 m (tuotantoalue), 500 m VEA-reitillä
Uusikartano	0297902, 1	Pöytyä	0,26	0,14	60	9,3 km (tuotantoalue)
Kangenmiekka	0290602, 1	Rusko	1,52	1	700	5,3 km (VEA)

Lassinvuori	0290601, 1	Rusko	2,36	1,06	700	6,3 km (VEA)
Varvanummi	0253802, 1	Nousiainen	0,85	0,52	600	1,1 km (VEA)
Vaikula	0250308, E	Mynämäki	0,94	0,49	200	1,3 km (VEB)
Tursunperä	0250302, 1	Mynämäki	1,12	0,47	400	1,5 km (VEB)
Linnavuori	0248103, 1	Masku	0,84	0,46	450	790 m (VEB)
Humikkala-Alho	0248101, 1	Masku	2,09	1,42	1375	2,3 km (VEB)
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 1E = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.						

Maastokarttatarkastelun perusteella tuotantoalueelle ei sijoitu lähteitä. Varvanummen pohjavesialueen itäpuolelle, Torikkalan eteläpuolelle sijoittuu kaksi lähdettä tai vesikuoppaa. Myös Varvanummen koillispuolella, Luotlansuon eteläreunassa, on kaksi lähdettä tai vesikuoppaa. Takkulan pohjavesialueen itäpuolella Hoosojanrahkan eteläreunassa sijaitsee lähde tai vesikuoppa. Kangenmiekan länsipuolella lähellä tietä sijaitsee ainakin kolme lähdettä tai vesikuoppaa, maa-aineksenottoaikaan eteläpuolella. Nämä kohteet tullaan tarkastamaan alueen maastokartoitusten yhteydessä ja raportoidaan selostusvaiheessa.

16.2 Vaikutukset pohjavesiin

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, koska vettä käyttävä kasvillisuus poistuu ja sadeveden imeytyminen maaperään lisääntyy kuoritus- ja maanpinnassa. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Myös pohjaveden tilapäistä samentumista voi ilmetä. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun, paikallisesti myös virtaussuuntiin. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Riskinhallinnan vuoksi tuulivoimaloiden ja pohjavesialueiden välisen etäisyyden tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeuden verran.

16.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastotoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin, lähteisiin ja pohjavesivaikutteisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin. Pohjavesialueiden herkkyyttä muutoksille nostaa sen mahdollinen käyttö yhdyskunnan vedenhankintaan. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 24).

Vaikutusten arviointi, pohjavesi:

- Vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien sekä muun olemassa olevan aineiston ja luontoselvitysten tarkentavien tietojen perusteella.
- Vaikutuksia pohjavesiin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n pohjavesigeologin asiantuntijan sanallisena arviona.

17 Pintavedet ja kalasto

17.1 Nykytila

Tuotantoalue sijaitsee Mynäjoen (30) ja Hirvijoen (29) päävesistöalueilla. Tuotantoalueella sijaitsee neljä neljänneksen jakovaiheen valuma-alueita (TASO 4; Taulukko 17-1). Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat lisäksi yhteensä kuudella neljänneksen jakovaiheen valuma-alueella (Taulukko 17-1).

Tuotantoalueella ei sijaitse järviä, lampia tai varsinaisia virtavesistöjä. Alueella sijaitsee useampi suo (Kuva 17-1.), joista alueen keskiosassa sijaitseva Rautsuo on merkittävin. Rautsuo kuuluu soidensuojeluohjelman täydennyskohteisiin ja alue rajataan tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ulkopuolelle. Erityisesti alueen pohjoisosa on laajalti ojitettu.

Lähimmät luokitellut vesistöt ovat Mynäjoki alueen luoteis- ja pohjoispuolella, lähimmillään noin kahden kilometrin päässä, ja Savojärvi sekä Savojärvestä lähtevä Järvijoki tuotantoalueen itäpuolella noin 3,5 kilometrin päässä (Kuva 17-2). Mynäjoki (Mynäjoen yläosa, n. 37,8 km) kuuluu luokkaan keskisuuret turvemaiden joet. Joki on ei voimakkaasti muutettu ja sen ekologinen tila on määritelty hyväksi 3. suunnittelukauden luokituksessa. Savojärvi (124 ha) on matala runsashumuksinen järvi, jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Järvijoki (26 km) on pieni savimaiden joki ja sen ekologinen tila on niin ikään tyydyttävä.

Hirvijoen luokiteltu alaosa sijaitsee noin 11 km tuotantoalueelta lounaaseen, mutta joen latvapurot alkavat tuotantoalueen tuntumassa. Hirvijoki on tyypitelty ei voimakkaasti muutetuksi keskisuureksi savimaiden joeksi, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Molemmat sähkönsiirtoreitit (VEA ja VEB) ylittävät Hirvijoen pieniä latvapuroja.

Pienempiä vesistöjä tuotantoalueen lähialueella on länsipuolella sijaitseva Hirvijärvi (noin 6,5 ha) noin 300 metrin päässä ja itäpuolella sijaitsevat Lakjärvi (<10 ha), Mynäjärvi (26 ha) ja Särkijärvi (25 ha). Lakjärvi sijaitsee noin 300 metrin päässä tuotantoalueesta ja muut järvet 2–3 kilometrin päässä. Osa alueen kaakkoispuolella sijaitsevan Hirvijoen latvaosista sijaitsevat tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

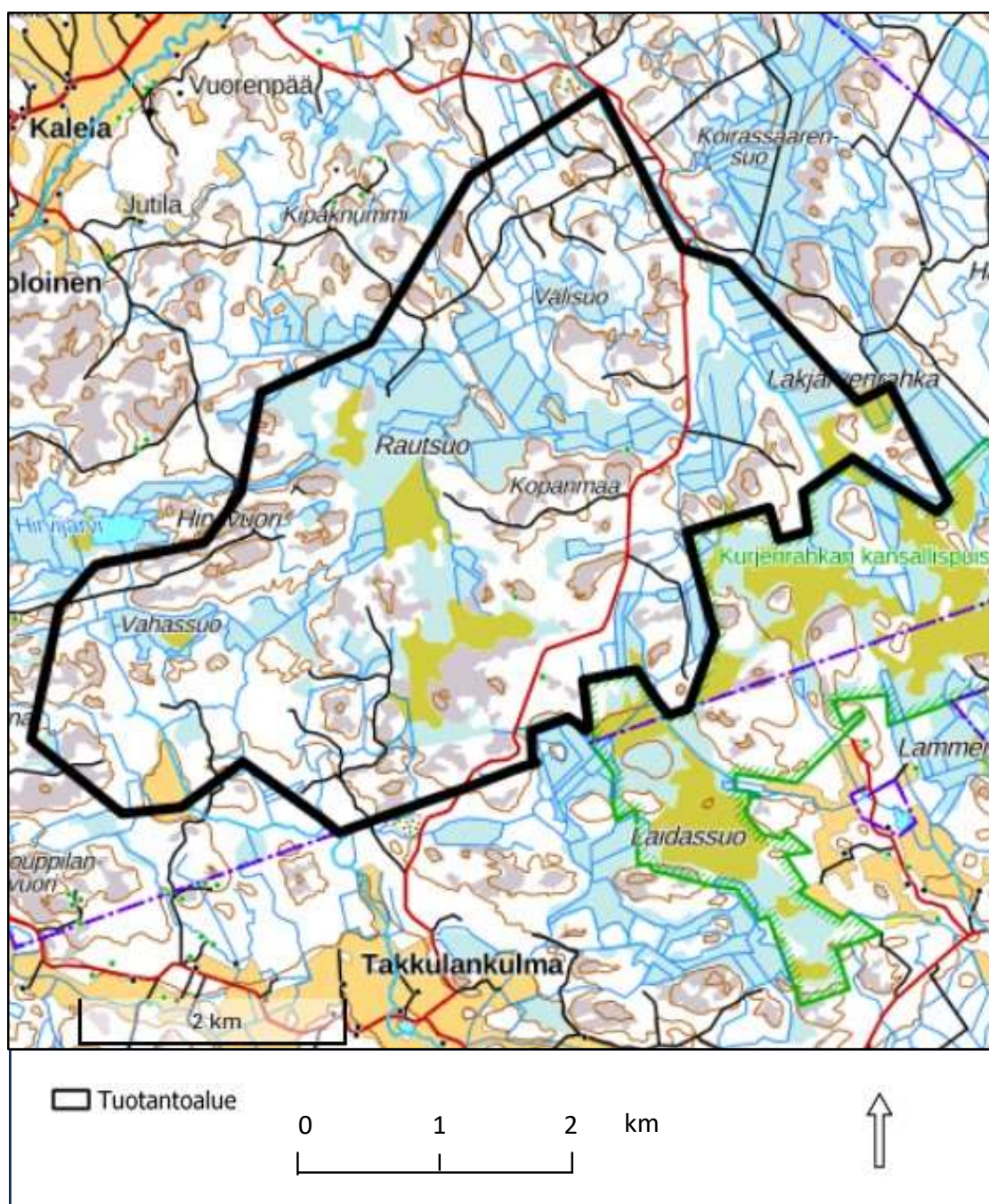
Norosten ja muiden pienvesikohteiden esiintyminen tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä selvitetään tarkemmin luontoselvitysten yhteydessä ja asia tarkentuu selostusvaiheessa.

Tuotantoalue ja alustavat sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Lounais-Suomen kalatalousalueella. Koska tuotantoalueella ei sijaitse isompia vesistöjä, alueella esiintyy todennäköisesti vaan vähän kalaa ojissa ja mahdollisissa suolammikoissa. Todennäköisimmin lajisto on ahven- ja särkikalavaltainen.

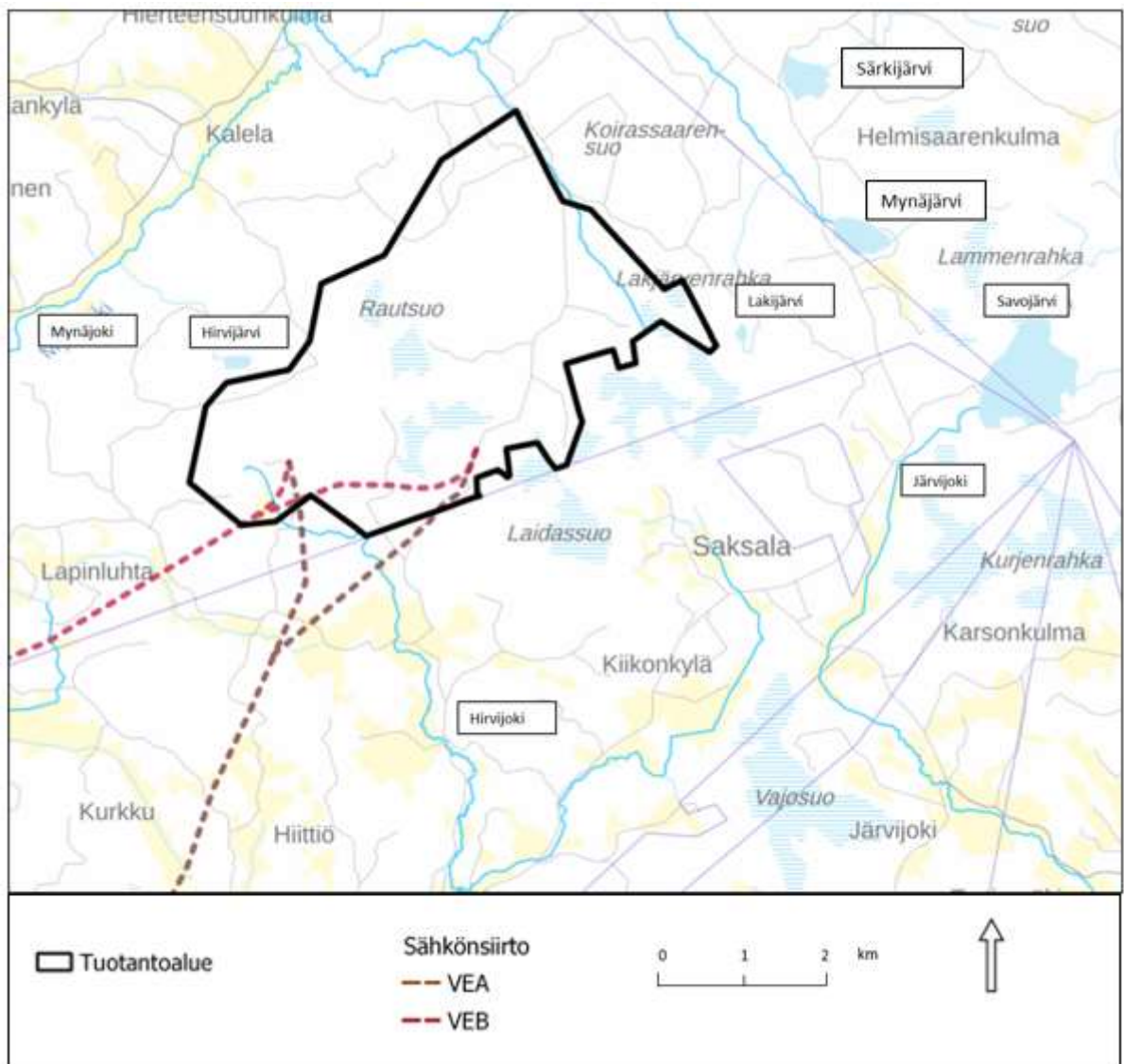
Tuotantoalueen valunnan kohteena olevissa isommissa joissa esiintyy varmasti ainakin ahventa, haukea ja särkikaloja ja mahdollisesti myös mm siikaa ja kuhaa. Mynäjoen yläosaan on istutettu taimenta sekä pieniä määriä täplärapua. Joessa on osittainen vaelluseste. Myös Hirvijoessa elää istutettua taimenta (Länsi-Suomen kalatalouskeskus 2022).

Taulukko 17-1. Päävesistöalueet ja 4. jakovaiheen valuma-alueet, joiden alueille tuotantoalue tai sähkösiirtoreitit sijoittuvat.

Päävesistöalue	4. jakovaiheen valuma-alue (TASO 4)	Hanke-/Sähkösiirtoreittivaihtoehto
Mynäjoen (30)	FI1-30.01.008	VE1 ja 2
	FI1-30.01.006	VE1 ja 2
	FI1-30.01.005	VE1 ja 2
Hirvijoen (29)	FI1-29.01.002	VE1 ja 2
	FI1-29.01.003	VEA ja VEB
	FI1-29.01.005	VEA
	FI1-29.01.004	VEA
	FI1-30.01.012	VEB
	FI1-29.01.008	VEB
	FI1-29.01.010	VEB



Kuva 17-1. Tuotantoalueen pienvesistöt ja ojitustilanne, © MML 2024.



Kuva 17-2. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat pienvesistöt (Hirvijärvi, Lakijärvi, Mynäjäjärvi, Särkijärvi) ja ekologiselta tilaltaan luokitellut vesistöt (Mynäjoki, Hirvijoki, Savojärvi, Järvijoki). Hirvijoen latvaosat eivät ole luokituksen piirissä. Taustakartta © MML 2024, luokitellut vesistöt © SYKE 2024.

17.2 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkas- set kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-ainek- sen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtojen

rakentaminen muuttaa myös alueen hydrologiaa jonkin verran metsänhakkuiden ja maan pinnoittamisen myötä.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu kalaston kannalta merkityksellisten vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen ja voimajohtopylväiden pystytys). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

17.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitetään hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella aiemmin tehtyjä selvityksiä, alueen kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti hankkeen rakennustoimenpiteiden sijoittumista ja laajuutta suhteessa vesistöihin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 24).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.

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 esimerkiksi aiempia selvityksiä, kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.
- Vaikutuksia pintavesiin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa maansiirtotöiden seurauksena. Mahdolliset hydrologiset muutokset ovat pysyviä.
- Vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin vaikutukset pintavesiin.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n pohjavesigeologin sanallisena arviona.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.

18 Kasvillisuus ja luontotyytit

18.1 Luonnonympäristön yleispiirteet

Tuotantoalue sijoittuu Varsinais-Suomen maakunnan keski- ja pohjoisosaan. Tuotantoalue on suovaltaista metsä- ja kalliomaata, kun taas sähkönsiirtoreiteillä savisia peltoja on runsaasti ja niiden lomassa esiintyy kalliopaljastumia, soita ja metsää. Maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuotantoalueella on havupuuvaltaisia kasvatusmetsikköjä ja turvekankaita sekä metsäojitettuja soita. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Varsinais-Suomen erityisinä luontotyypeinä ovat perinnebiotoopit, joista esimerkiksi niittyjä esiintyy varsinkin jokivarsilla ja merenrannoilla. Lisäksi Lounais-Suomessa esiintyy Suomessa harvinaisia jalopuulehtoja, jotka ovat erityisen monimuotoisia lajistoltaan.

Tuotantoalueella on maaperäkartan mukaan paikoin avoimia kalliopaljastumia, joilla voi esiintyä karuja poronjäkäle-sammalkalliota, karuja ja valoisia/varjoisia kalliojyrkänteitä tai karuja ja keskiravinteisia jyrkänteiden aluslohkareikkoja. Paikoin kalliopaljastumat ovat metsittyneet havupuun. Metsälaikkujen seassa on tiheä verkosto sekä puustoisia että varpupeitteisiä suoluontotyyppisiä, joiden luonnontilaisuus on enimmäkseen hävinnyt ojitusten myötä. Sähkönsiirtoreitti VEA sijaitsee lähellä Uhlussuota, jossa esiintyy suoluontotyyppisiä. Alue tarkistetaan maastokartoitusten yhteydessä. Muilta osin sähkönsiirtolinjat sijaitsevat peltovaltaisella alueella, jossa paikoin esiintyy havupuuvaltaisia metsäsaarekkeita. Molemmat sähkönsiirtolinjat ylittävät Hirvijoen latvapuroja kahdesti.

Metsäkeskuksen inventoimia erityisen tärkeitä elinympäristökohteita sijoittuu tuotantoalueella Rautsuon suoalueelle ja sähkönsiirtoreittien varrella (Taulukko 18-1). Metsät ovat tuotantoalueella iältään pääasiassa nuoria ja tasarakenteisia. Varttuneita tai iäkkäitä, luonnontilaisen kaltaisia eri-ikäarakenteisia metsäkuvioita esiintyy alueella lähinnä pienialaisina pirstaleisina kuvioina erityisesti Rautsuon ja Kurjenrahkan alueilla. Alueella on enintään vähän lahoppua, joka sijoittuu tuotantoalueen itä- ja kaakkoispuolen luonnonsuojelualueille. Alueella on sekä laajoja avosoita että pienialaisia suoalueita, jotka kuitenkin ovat pääosin ojitettuja. Tuotantoalueelle sijoittuu runsaan suoverkoston myötä useampia pienvesikohteita, erityisesti virtavesikohteita. Nämä tullaan inventoimaan maastokartoitusten yhteydessä.

Taulukko 18-1. Metsäkeskuksen erityisen tärkeät elinympäristöt tuotantoalueella ja sen läheisyydessä (Metsäkeskus 2023).

Tyyppi	Sijainti	Pinta-ala (ha)
Kallio	Rautsuo kaakko	1,99
Metsäsaareke	Rautsuo etelä	0,09
Louhikko/kivikko	Rautsuo lounas	0,34
Metsäsaareke	Rautsuo pohjoinen/rajataan pois	0,29
Rehevä korpi	Pikku-Palo (VEA)	0,31
Luonnontilainen puro	Hirvijoki, Pikku-Palo (VEA)	0,71

Tuotantoalueella saattaa ojituksista huolimatta olla ominaispiirteet osittain säilyttäneitä suotyyppisiä, kuten Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltua rimpinevaa, vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja isovarpurämettä ja saranevaa sekä silmälläpidettäviksi (NT) luokiteltuja kalvakkanevaa ja lyhytkorsirämettä. Lisäksi puustoisista luontotyypeistä tuotantoalueella saattaa olla vaarantuneeksi luontotyyppiä (VU) Etelä-Suomessa luokiteltua varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua varttunutta havupuuvaltaista lehtomaista. Näiden esiintyvyys selvitetään luontokartoituksissa maastokaudella 2024.

18.2 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Ennen luontoselvitysten maastokäyntejä pyydettiin tiedot uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä laji.fi -palvelusta (30.1.2024). Uhanalaistietojen perusteella tuotantoalueella ei esiinny uhanalaisia lajeja. Tuotantoalueen ulkopuolella, Kurjenrahkan Natura-alueella, on havaintoja valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan vaarantuneista (VU 2019) keltamatarasta (*Galium verum*), ojakaalista (*Lythrum portula*), pikkukihokista (*Lycopodium clavatum*), hirvenkellosta (*Campanula cervicaria*), pikkukihokista (*Drosera intermedia*). Silmälläpidettävistä (NT) lajeista alueelta on havaintoja tulvakonnanliekosta (*Lycopodium inundata*), huhtakurjenpolvesta (*Geranium bohemicum*), ahokissankäpälästä (*Antennaria dioica*), ketoneilikasta (*Dianthus deltoides*), ahdekauriosta (*Helictrochloa pratensis*), suovalkusta (*Hammarbya paludosa*). Lisäksi Kurjenrahkan alueella esiintyy useampi uhanalaisluokituksessa elinvoimainen kasvilaji, useampi uhanalainen kääpäälaji sekä liito-orava ja lahopuita.

18.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

18.3.1 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 ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peittesillä 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 joh-toaukean reunavyöhykkeelle.

18.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvitysten lähtöaineistona käytetään mm. lajitietokeskuksen tietoja (30.1.2024), Maanmittauslaitoksen ilma kuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteuttaa FM Heli Vainio maastokauden 2024 aikana. Maastotyöt kohdennetaan lähtöaineiston perusteella valittuihin, luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Selvityksessä kartoitetaan, esiintyykö tuotantoalueella luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisia suojeltuja luontotyypppejä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyypppejä sekä uhanalaisia luontotyypppejä. Tuotantoalueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytetään Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018). Metsäkeskus on kartoittanut metsälain 3 luvun 10 §:n (20.12.2013/1085) tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintymistä alueella jo aiemmin, ja nämä kohteet tarkastetaan maastoinventointien yhteydessä.

Luontoselvitysten tulokset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa, jotta kasvillisuudelle ja luonnolle aiheutuva haitta jää mahdollisimman vähäiseksi. Mikäli voimapolkua ilmenee erityisiä luontoarvoja, esitetään YVA-selostuksessa voimalan siirtämistä luonnon kannalta vähempiarvoisemmalle sijainnille. Kartoituksessa havaitut arvokkaat ja huomionarvoiset luontokohteet kuvataan ja merkitään kartoille YVA-selostuksessa. Arvokkaiden kohteiden kohdalla arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-hankkeen mukaista vaikutusarviointimenetelmää. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan SYKE:n uudet luontoselvitysohjeet (Mäkelä & Salo 2023). Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Tuulivoimahankkeesta ja ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia metsän rakenteeseen tarkastellaan maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on se, muuttavatko tuulivoimahanke ja voimajohdot oleellisesti metsän rakennetta ja soiden toimintaa verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin.

Vaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyypit:

- Kasvillisuus ja luontotyypit kartoitetaan esiselvitystietojen pohjalta maastokaudella 2024 sekä tuotantoalueen että sähkönsiirtoreittien osalta.
- Luontoselvitysten lähtöaineistona käytetään mm. Lajitietokeskuksen lajitietoja, Maanmittauslaitoksen ilmaikuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijatyöryhmän sanallisena arviona. Vaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.
- Vaikutusarvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutusten lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

19 Linnusto

19.1 Nykytila

19.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet

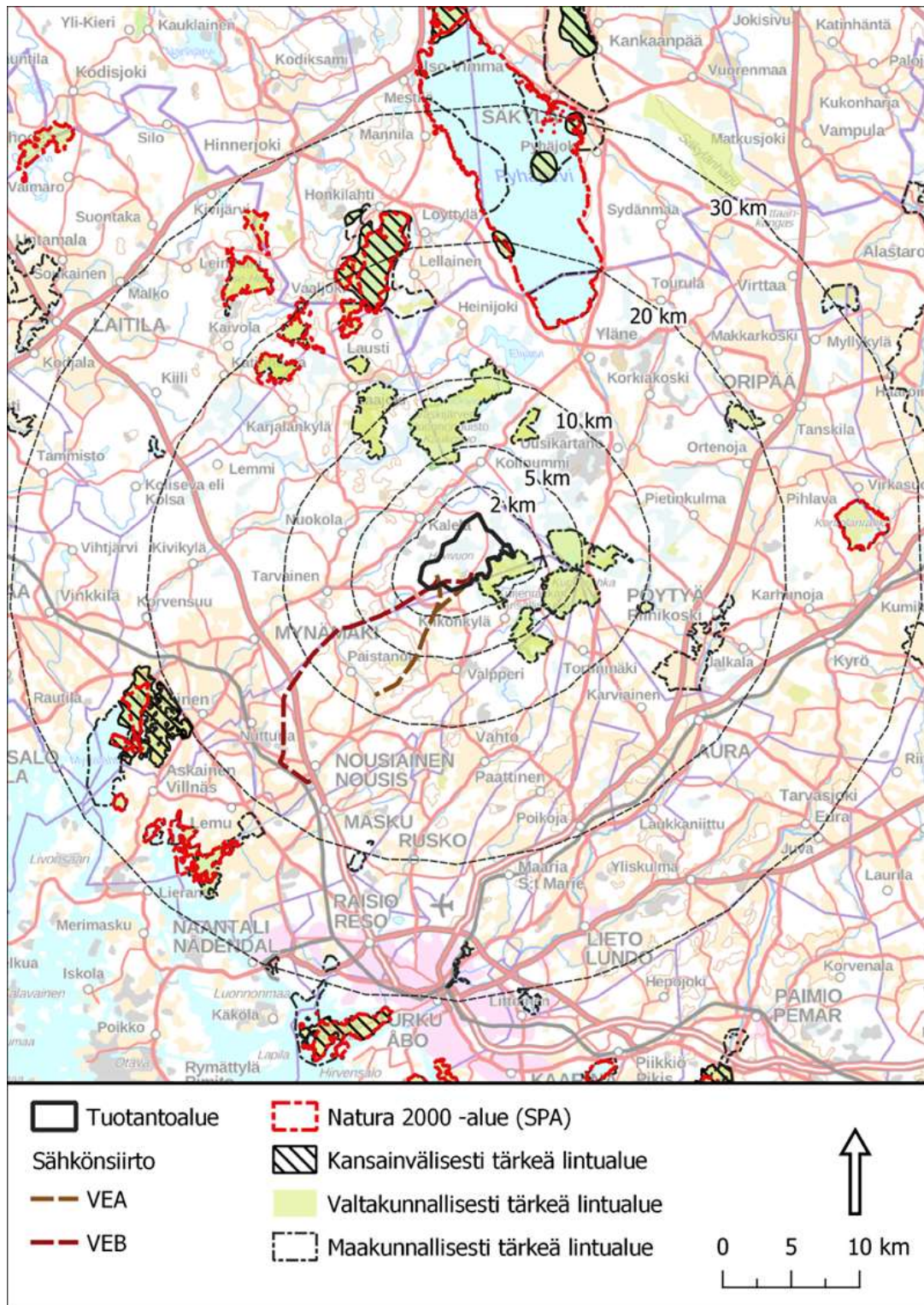
Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita eikä lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita.

Lähimmät IBA-alueet ovat Mietoistenlahti (91) noin 25 kilometrin päässä tuotantoalueesta lounaassa ja Koskeljärvi-Vaaljärvi-Pitkäjärvi (84) noin 16 kilometrin päässä luoteessa. Mietoistenlahti kuuluu myös FINIBA-alueisiin.

Kurjenrahkan alue välittömästi hankealueen itäpuolella kuuluu FINIBA-alueeseen 110124/Varsinais-Suomen pohjoisosan suot, kuten myös useampi pienempi alue tuotantoalueen pohjoispuolella 5–10 kilometrin päässä (Isosuo-Kolkansuo-Ruissaarensuo, Kaukosuo-Valastensuo, Isosuo, Pöytyä). Samat alueet ovat myös maakunnallisesti arvokkaita MAALI-alueita.

Lähimmät lintudirektiivin perusteella muodostetut Natura-alueet ovat Pyhäjärvi (SPAFI0200161) 14 km päässä hankealueesta pohjoiseen, Koskeljärvi (SPAFI0200097) ja Nukinrahka – Hirvilamminsuu (SPAFI0200096) 16 km etäisyydellä (luode), Kontolanrahka (SPAFI0200093) 23 km:n päässä ja rannikolla sijaitsevat Oukkulanlahti (SPAFI0200150) ja Mietoistenlahti (SPAFI0200089) noin 25 km etäisyydellä (Kuva 19-1).

Tuotantoalueella tehtävien pesimälinnustoa koskevien maastoselvitysten jälkeen tarkentuu, mitkä ovat tuotantoalueen linnustollisesti huomionarvoisimmat kohteet. Tarkemmat tiedot linnustaselvityksistä ja niiden tuloksista sisältävä selvitysraportti liitetään YVA-selostukseen.



Kuva 19-1. Lintudirektiivin perusteella muodostetut Natura-alueet (SPA) ja linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA, FINIBA, MAALI) tuotantoalueen läheisyydessä. Taustakartta © MML 2024, linnustoalueet © SYKE 2024.

19.2 Vaikutukset linnustoon

19.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

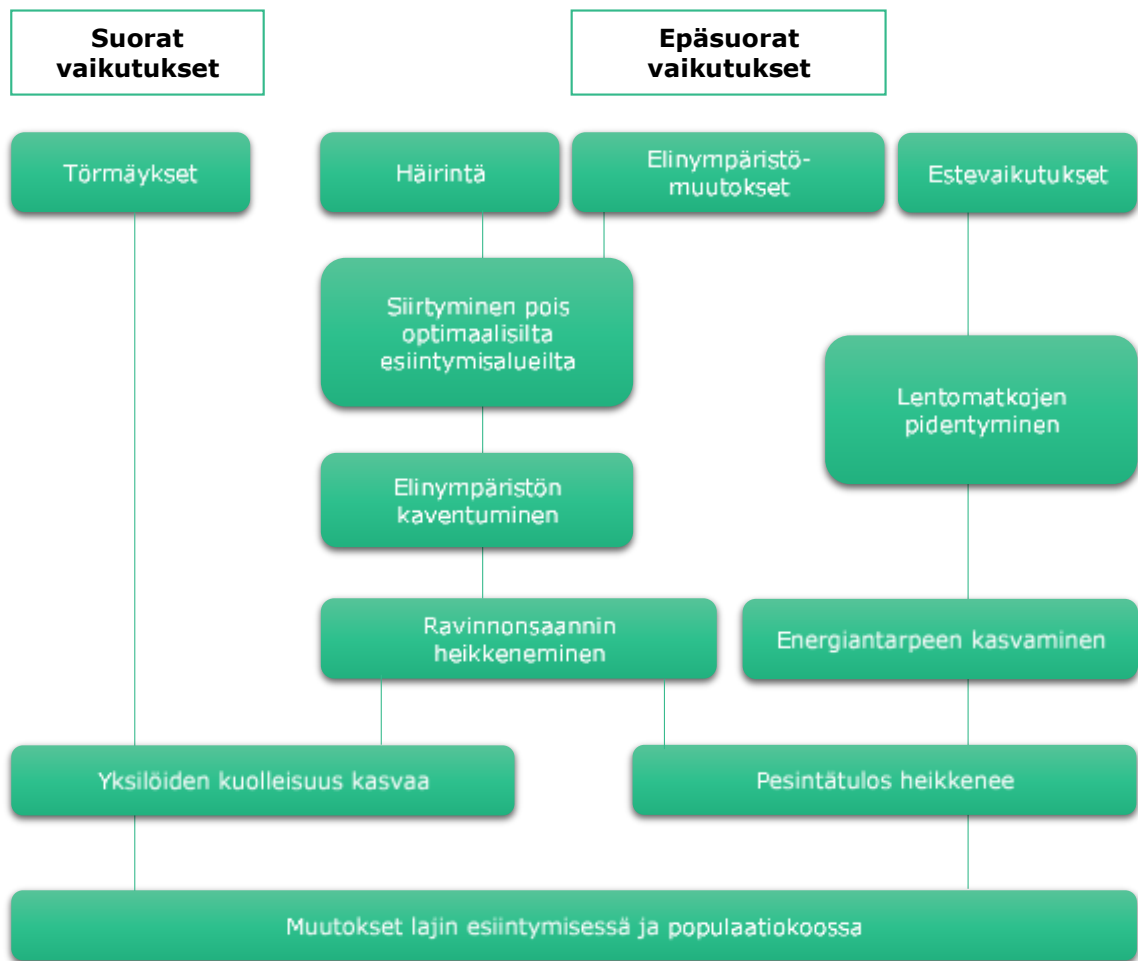
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 19-2). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötter ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötter ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (*Anseriformes*), kahlaajat (*Charadriiformes*), haukat (*Falconiformes*, *Accipitriformes*) ja varpuslinnut (*Passeriformes*). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyh-töhyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomerihankkeiden mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimiksi haittavaikutuksiksi.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoauekan hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaueka aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.



Kuva 19-2. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

19.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

19.2.2.1 Yleistä

Hankkeessa tehdään linnustoselvityksiä maastokaudella 2024 (Taulukko 19–1). Selvitykset käsittävät pöllö-, metsäkanalintu-, päiväpetolintu- ja pesimälinnustoselvitykset sekä kevät- ja syysajan muutonseurannan. Levähtävät linnut tarkkaillaan myös erikseen. Päiväpetolintuselvitykseen sisältyy sääksiseuranta tunnettujen pesäpaikkojen vuoksi. Sääkselle ja maakotkalle voidaan tarvittaessa myös laatia erillinen törmäysmallinnus maastoselvitysten jälkeen. Selvitysten suunnittelussa hyödynnetään Laji.fi-aineistoa ja mahdollisesti myös Tiira-havaintoaineistoa. Tehtyjen linnustoselvitysten tulokset raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä julkisuuslaki ja lajien salassapitotarve huomioiden. Sensitiivisiä lajeja, kuten tiettyjä lintulajeja, ei käsitellä julkisissa raporteissa, vaan niistä laaditaan erilliset salassa pidettävät raportit viranomaiskäyttöön.

Taulukko 19-1. Hankkeessa vuonna 2024 tehtävien linnustoselvitysten alustava suunnitelma.

Selvitys	Maasto-työpäiviä	Ajankohta (v.2024)	Menetelmä
Pöllöt	8	Helmi-maaliskuu	Yöajan pistekuuntelut
Metsäkanalinnut	8	Huhti-toukokuu	Aamuyön ja aamun kuuntelut ja kartoitus
Pesimälinnusto	29–31	Huhti-kesäkuu	Sovellettu kartoituslaskenta
Päiväpetolinnut	14	Kesä-eloku/syyskuu	Pistelaskenta
Kevätmuutto	13	Maalis-toukokuu	Pistelaskenta
Syysmuutto	13	Elo-lokakuu	Pistelaskenta
Levähäjät	12	Syys-lokakuu	Pistelaskenta

Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten tulosten lisäksi arvioinnissa hyödynnetään mahdollisia olemassa olevia tietoja. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa pyritään hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja huomioimaan mahdolliset tunnetut lintujen muuttoreitit. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat selvitetään lajitietokeskuksen tiedoista. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan SYKE:n uudet luontoselvitysohjeet (Mäkelä & Salo 2023) ja Ympäristöministeriön ohjeet linnustovaikutusten arvioinnissa (Suomen ympäristökeskus 2016).

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 herkeiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutusten lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

19.2.2.2 Pesimälinnusto

Pesimälinnustoa inventoidaan yleispiirteisesti koko tuotantoalueelta siten, että arvokkaiden ja huomionarvoisten lajien (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) reviirit merkitään karttapohjille koko tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä. Inventointeja suunnataan mahdollisesti arvokkaille alueille, kuten luonnontilaisille soille ja iäkkäisiin metsiin, jolloin käytetään sovellettua kartoituslaskentamenetelmää. Maalinnustoa inventoidaan myös linja- ja pistelaskennoin. Mahdollisilta kosteikoilta tehdään vesilintulaskennat. Laskentakierroksilla kuljetaan laskenta-alueet läpi noin 100–200 metrin välein hitaasti laulavia tai varoittavia lintuja kuunnellen aamuyön ja aamupäivän välisenä aikana. Alue kartoitetaan kahteen kertaan. Tuotantoalueella pesimälinnustokartoituksia tehdään yhteensä 19 päivää yhden henkilön voimin. Sähkönsiirtoreiteillä pesimälinnuston ensimmäinen kartoituskierto tehdään liito-oravaselvitysten yhteydessä huhtikuussa ja toinen kierros tehdään omana kartoituksenaan kesäkuussa (5–6 päivää). Näistä tulee yhteensä 29–31 maastotyöpäivää, joista 5–6 päivää on laskettu myös liito-oravien maastotyöpäiviin. Metson ja teerin soidinalueita selvitetään erikseen huhti-toukokuussa 8 päivää sekä muiden selvitysten yhteydessä. Pöllöjä kuunnellaan 8 yönä

helmi-maaliskuussa. Kanalintujen soidinpaikkojen selvityksissä huomioidaan mahdollisesti Luonnonvarakeskuksen riistakolmiolaskentojen tulokset.

19.2.2.3 Muuttolinnusto

Muuttolinnustoa seurataan vuonna 2024 kevätmuuton osalta yhteensä 13 päivää ja syysmuuton osalta 13 päivää. Muuttolinnuston seurannassa keskitytään tuotantoalueen ylittävään linnustoon. Sähkönsiirtoreiteille ja tuotantoalueen läheisyyteen tehdään erillinen levähtäjäseuranta syksyllä reiteille sijoittuville pelloille.

Seurantasektorit ovat kapeita 1–2 km leveitä väyliä, joihin tarkkailupisteistä on hyvä näkyvyys. Kevätmuuttoa seurataan maalis-toukokuussa ja syysmuuttoa syys-loku-kuussa. Muutonseurannassa kiinnitetään erityistä huomiota petolintuihin, ja havaituista petolinnuista kirjataan ylös normaalien havainnointitietojen lisäksi arvio linnun tulo- ja lähtöajasta hankealueelle ja linnunikä (pesivä vai ei-pesivä). Näin myös muutonseuran- nan aikana saatua tietoa voidaan hyödyntää petolintujen törmäysmallinnuksissa.

Ympäristövaikutusten arviointi painottuu muuttolintujen osalta erityisesti törmäysher- kempiin suurempikokoisiin lajeihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan SYKE:n uudet luontoselvitysohjeet (Mäkelä & Salo 2023) ja Ympäristöministeriön ohjeet linnustovaiku- tusten arvioinnissa (Suomen ympäristökeskus 2016) ja myös muiden lähialueiden tuuli- voimahankkeiden muuttolinnustoselvityksiä ja muuta kirjallisuustietoa.

19.2.2.4 Petolinnusto

Päiväpetolintujen ja erityisesti kalasääsken ja maakotkan seurantaan on varattu noin 14 maastotyöpäivää tuotantoalueelle. Lisäksi petolinnustoa pidetään silmällä muutonseu- rannan yhteydessä keväällä ja syksyllä. Sähkönsiirtoreiteille ei tehdä erillisiä päiväpeto- selvityksiä. On mahdollista, että maastotyöpäivien määrää pitää kasvattaa, jos tuotan- toalueen välittömässä läheisyydessä on useampia petolintujen pesiä. Maakotkan huomi- oimiseksi laaditaan lajille törmäysmallinnus Metsähallituksen elinympäristömallia hyö- dyntäen ja Metsähallituksen ohjeet maakotkan vaikutusarvioinnista huomioiden (Tikka- nen 2022). Arvioinnissa yhdistetään siten sekä mallinuksen että seurannan ja aiempien lajihavaintojen kautta saatua tietoa. Erityisesti maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan saalistusalueiden menetys, lajin mahdolliset reviirit ja hank- keen aiheuttama karkotus- ja välttämisvaikutus. Mallinuksen raportoinnin ohessa esi- tetään tarvittaessa suosituksia suoja-alueista tai muutoksia tuulivoimaloiden sijoitte- luun.

Tarvittaessa voidaan tehdä muille yksittäisille suurille petolintulajeille törmäysriskin mallinnusta, joka perustuu tehtyihin havaintoihin lajeista. Mallinnuksessa määritellään törmäysriski sen perusteella, kuinka kauan yksittäiset linnut viipyvät tuotantoalueella, miten ne käyttäytyvät (suoraa lentoa vai kaartelua) ja ovatko linnut paikallisia pesiviä vai ohilentäviä pesimättömiä nuoria lintuja. Mallinuksen raportoinnin ohessa esitetään tarvittaessa suosituksia suoja-alueista tai muutoksia tuulivoimaloiden sijoitteluun.

20 Riistalajisto ja muu eläimistö

20.1 Tuotantoalueen eläimistö

20.1.1 Riistalajisto, suurpedot ym. nisäkkäät

Alueella esiintyy alustavien tietojen mukaan tavanomaisia riistalintuja, kuten teettä, metsoa ja pyytä. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin satunnaisesti hirveä, ket-tua ja metsäjänistä sekä muuta pienriistaa. Suurpedoista hankealueella saattaa ajoit-tain esiintyä karhua, ahmaa ja ilvestä sekä säännöllisemmin susia.

Susi, ilves ja karhu ovat luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteen IV(a) mukaisesti suojel-tuja lajeja. Ahma on luontodirektiivin II liitteen mukainen laji, jonka suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Tuotantoalue sijaitsee Mynämäen susireviirillä (laumareviiri) ja tuotantoalueelta on verrattain runsaasti jälkihavaintoja sudesta. Susi kuuluu luontodirektiivin ensisijaisesti suojeltaviin lajeihin ja on uhanalaisuusluokal-taan erittäin uhanalainen, ja Suomessa metsästyslain nojalla (1993/615) rauhoitettu (Suomen ympäristökeskus, 2022). Suomalaisen oikeuskäytännön mukaan arvioitaessa hankkeen mahdollista vaikutusta suden elinolosuhteisiin, tulee erotella suden reviiri ja ydinreviiri (Korkein hallinto-oikeus, 2023).

20.1.2 Liito-orava

Liito-orava on luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteen IV(a) mukaisesti suojeltu laji. Tuotantoalueelta ja sen itäpuolella on vanhoja havaintoja liito-oravasta. Tiedot tarkentuvat maastoselvityksissä vuonna 2024. Tuotantoalueen keskellä Rautsuon alueella esiintyy alustavien tietojen mukaan liito-oravalle sopivaa elinympäristöä, lisäksi lahopuita esiin-tyy tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä Kurjenrahkan Natura-alueella. Liito-ora-van ja sen elinympäristön vaikutusarviointia on käsitelty myös Kurjenrahkan kansallis-puiston ja Natura-alueen yhteydessä kappaleessa 21.1.1.

20.1.3 Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteen IV(a) mukaisesti suojeltu laji. Tuotantoalueella ei alustavien tietojen mukaan ole havaintoja viitasammakosta. Vii-tasammakon esiintymistä tuotantoalueen suolammikossa ja muissa pienvesistöissä tar-kastellaan maastoselvityksissä keväällä 2024.

20.1.4 Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, jotka kaikki on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepa-koidensuojelusopimukseen (EUROBATS 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepa-koiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille mer-kittäviä ruokailualueita. Lepakoiden esiintyminen tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä selvitetään maastokaudella 2024. Maastoinventointien suunnittelussa hyödynnetään le-pakoista tehtyjä tuoreita tutkimustietoja (Gaultier 2023; Blomberg 2023).

20.1.5 Muut uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit

Tuotantoalueella mahdollisesti esiintyvät muut uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit tar-kastellaan Suomen lajitietokeskuksen tietojen ja maastoinventointien avulla.

20.2 Vaikutukset eläimistöön

20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen johdosta. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä johtuen. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä vaikutukset voivat muodostua tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen rakentamisesta. Lisäksi etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajin elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvältaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona käytetään lajitietokeskuksen tietoja (laji.fi -palvelu 2024, tietopyynnön aineisto ladattu 8.2.2024). Maastoselvityksen kohdentamisessa hyödynnetään myös Maanmittauslaitoksen ilmakeu- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Kenttäkautena 2024 tehtävät maastoselvitykset ovat lumijälkilaskennat, viitasammakoselvitys, liito-oravaselvitys sekä lepakkoselvitys (Taulukko 20-1). Näistä lumijälkilaskennat ja lepakkoselvityksissä tehdään vain tuotantoalueella, mutta viitasammakko- ja liito-oravaselvityksiä tehdään sekä tuotantoalueelle että sähkönsiirtoreiteille.

Taulukko 20-1. Eläinkartoitusten alustava maastoinventointiaika kaudella 2024.

Selvitys	Maastotyöpäiviä	Ajankohta (v.2024)
Liito-orava	15–16	Maalis-toukokuu
Viitasammakko	10	Huhti-toukokuu
Lepakot	10	Kesä-elokuu

Selvitys	Maastotyöpäiviä	Ajankohta (v.2024)
Lumijäljet	6	Helmi-maaliskuu

Selvityksien suunnittelussa otetaan huomioon aikaisemmat havainnot lajeista (laji.fi). Liito-oravaselvityksissä sekä tuotantoalue että sähkönsiirtoreitit kartoitetaan kokonaan. Vain ainoastaan selkeästi sopimattomat elinympäristöt, kuten tiheät istutusmänniköt ja avosuot jätetään selvitysten ulkopuolelle. Sähkönsiirtolinjat kävellään kokonaisuudessaan lävitse liito-oravaselvityksissä. Viitasammakkoselvityksissä tarkistetaan potentiaaliset kutupaikat, joita havaitaan muiden selvitysten yhteydessä ja etukäteen tehtävässä karttatarkastelussa. Lepakkoselvityksissä tehdään kolme yö- ja iltapäivä-aikaan tehtävää kartoituskierrosta kesä-, heinä- ja elokuussa. Mahdollisia lepo- ja päiväpiilopaikkoja pidetään silmällä luontotyyppiselvitysten yhteydessä. Ei ole poissuljettua, etteikö lepa-koista tehtäisi myöhemmin tarkempia selvityksiä, jos ensimmäisissä selvityksissä lepa-koita havaitaan tuotantoalueella runsaasti. Lepakkoselvityksissä huomioidaan Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY) uudet 2023 julkaistut ohjeet (SLTY 2023). Tehtävissä selvityksissä huomioidaan SYKE:n uudet luontoselvitysohjeet (Mäkelä & Salo 2023).

Hankkeen maastoselvitysten yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi paikallisia riista- ja suurpetohavaintoja tiedustellaan alueella toimivilta metsästysseuroilta. Selvitystä täydennetään Luonnonvarakeskukselta pyydetyiltä suurpetohavaintotiedoilla ja riistakolmiolaskentatiedoilla. Suden osalta vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Luonnonvarakeskuksen vuosittain tekemiä kannanarviointiraportointeja. Suden ja muiden suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella selvitetään lumijalanjälkilaskennoin ja erillisellä jo olemassa olevia tietoja kokoavalla suurpetoselvityksellä. Lisäksi toistaiseksi selvitetään, saataisiinko riistakameraseurannalla lisätietoa alueen susista, mutta kameraseurannasta ei olla vielä päätetty. 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 liitteen IV (a) lajien ja uhanalaisten lajien kannalta tärkeisiin kohteisiin.

Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten keskeiset tulokset esitetään YVA-selostuksessa, johon selvitysraportit myös liitetään. Sensitiivisten lajien tietoja ei esitetä julkisissa raporteissa, vaan ne esitetään salassa pidettävissä viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa raporteissa.

Vaikutusten arviointi, eläimistö:

- Tuotantoalueella toteutetaan lumijälkilaskennat sekä viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkoselvitykset vuonna 2024. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös SYKE:n aineistot ja LUKE:n suurpetotiedot.
- Arvioinnissa keskitytään arvioimaan uhanalaisiin ja EU:n luontodirektiivin liitteissä II tai IV mainittuihin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia.
- Vaikutukset tavanomaisiin lajeihin arvioidaan yleisellä tasolla.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona tutkimustietoa hyödyntäen.
- Vaikutusarvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

21 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

21.1 Nykytila

Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita, mutta tuotantoalueen eteläreuna sivuaa Kurjenrahkan Natura-aluetta. Tuotantoalueen keskellä sijaitsee soidensuojelun täydennysohjelmaan nimetty Rautsuon suoalue, joka jätetään rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle. Alle 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevat lisäksi Vaskijärven, Rehtisuon ja Kolkansuon-Isosuon Natura-alueet (Kuva 21-1). Noin 15 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevat Pyhäjärven Natura-alue (SPA/SAC FI0200161) ja 17 km etäisyydellä Nukinrahka-Hirvilamminsuon Natura-alue (SAC/SPA FI0200096). Mietoistenlahden Natura-alueelle (SPA FI0200089) tuotantoalueelta on yli 20 km etäisyys.

21.1.1 Kurjenrahkan Natura-alue (SAC FI0200084) ja Natura-tarveharkinta

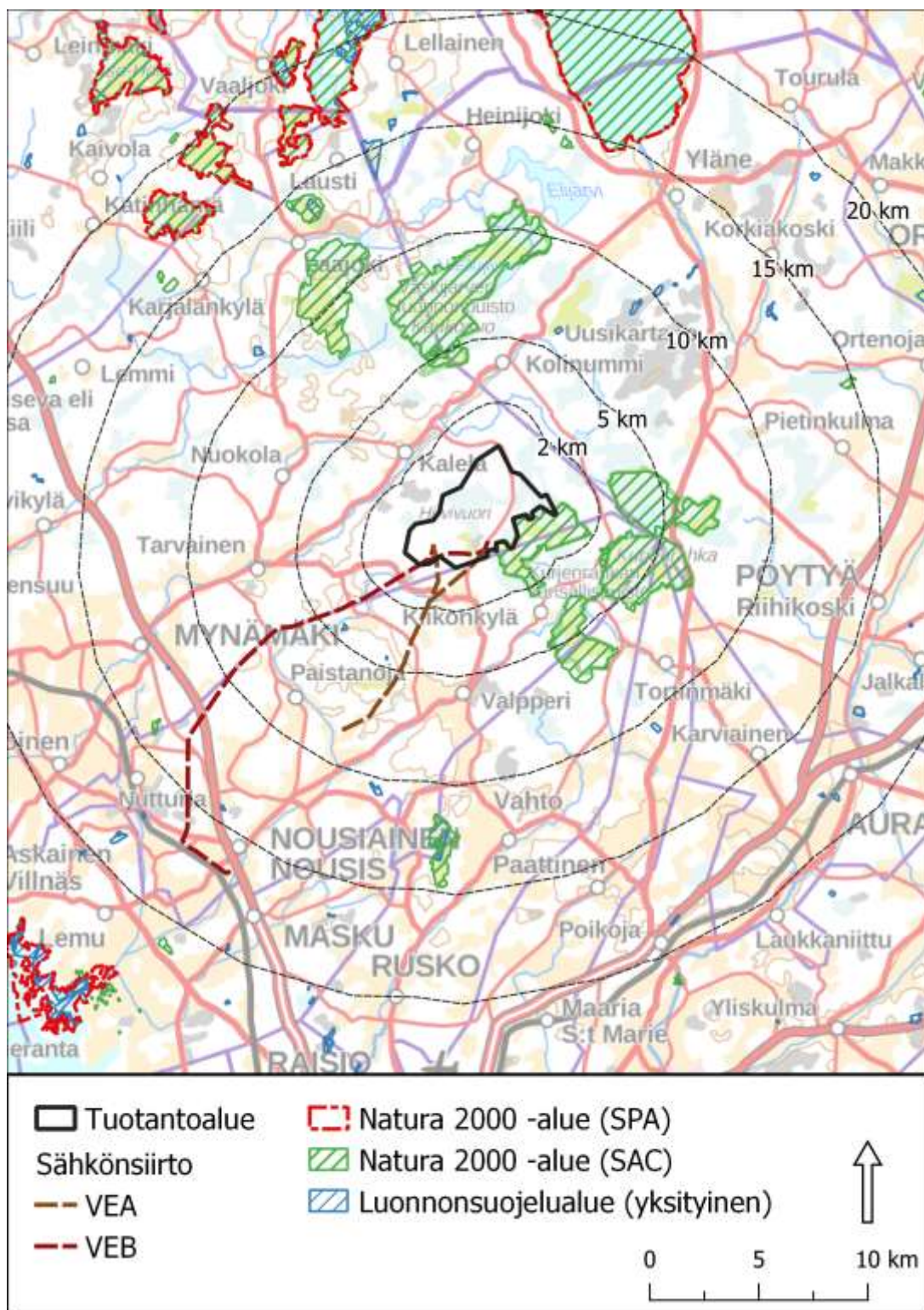
Natura-alueen kuvaus

Kurjenrahka on 3093 hehtaarin pinta-alallaan viimeisiä Lounais-Suomen laajoja ja suhteellisen luonnontilaisia keidassoita. Kurjenrahka jakautuu neljään eri maantieteelliseen osaan, jotka sijaitsevat toisistaan 1–2 kilometrin päässä. Kurjenrahka kuuluu soidensuojeluohjelman perusosaan ja se on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla (Kuva 21-2). Alueelle on perustettu Kurjenrahkan kansallispuisto vuonna 1998 Etelä-Suomessa poikkeuksellisen edustavan suo- ja metsäluonnon suojelemiseksi, soiden ja metsien eliölajien säilyttämiseksi, yleiseksi luonnonnähtävyydeksi sekä retkeilyä, opetusta ja tutkimusta varten (Laki Kurjenrahkan kansallispuistosta 1295/1997). Natura-alueeksi Kurjenrahka on nimetty vuonna 2018.

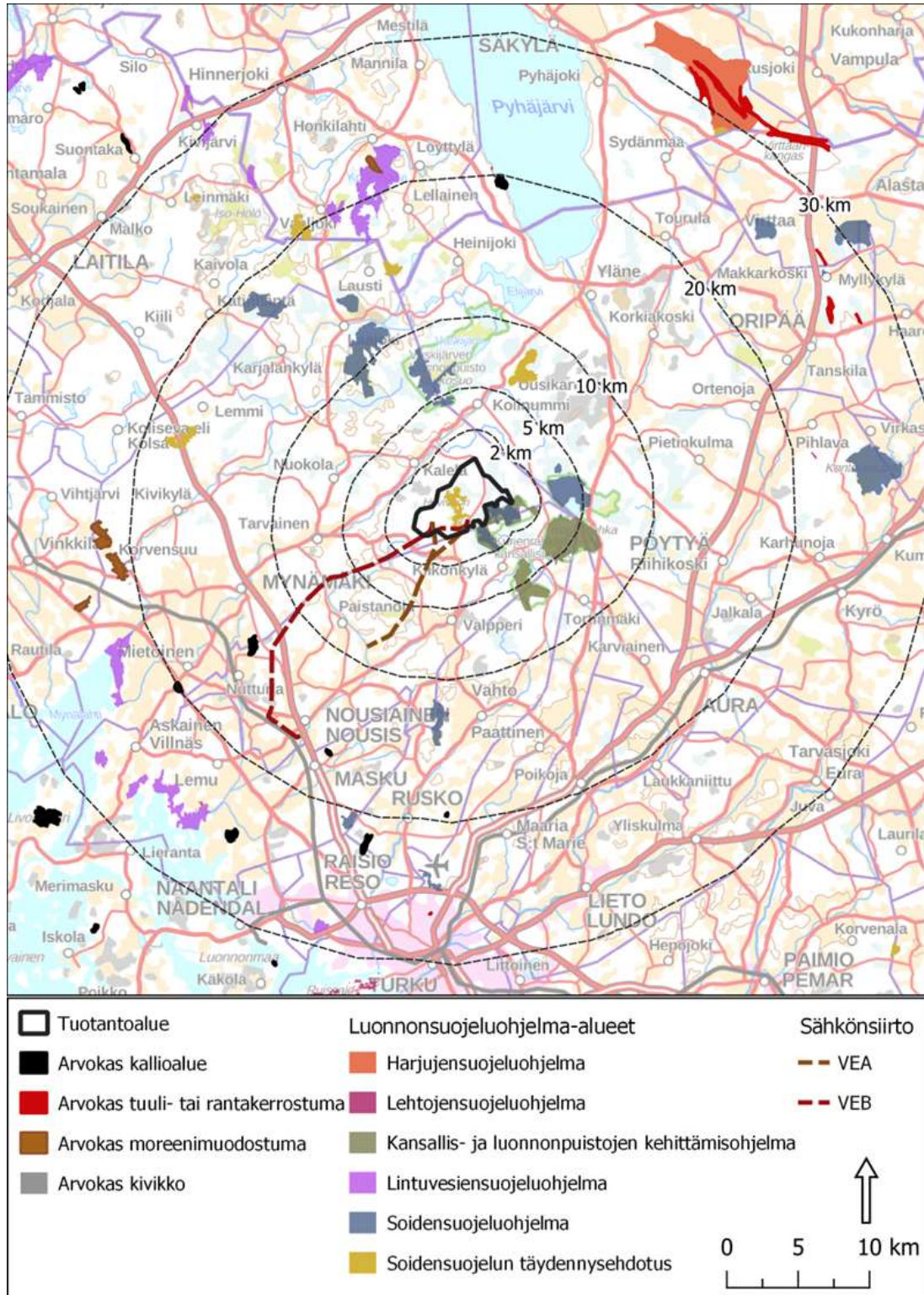
Kurjenrahkan Natura-alueella on sekä luontotyyppi- että lajiperusteisia suojeluperusteita. Suojeltuja luontotyyppejä Kurjenrahkassa ovat (ELY-keskukset 2023):

- humuspitoiset järvet ja lammet (88 ha),
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* -kasvillisuutta (0,3 ha),
- keidassuot (2170 ha),
- vaihettumissuot ja rantasuot (2,2 ha),
- kasvipeitteiset silikaattikalliot (30 ha),
- boreaaliset luonnonmetsät (135 ha),
- boreaaliset lehdot (0,3) ja
- puustoiset suot (795 ha).

Lajiperusteina Kurjenrahkan suojelulle ovat liito-orava (*Pteromys volans*) ja korpipohtosammal (*Herzogiella turfacea*). Liito-orava on yksi Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (luonnonsuojelulaki 9/2023, 49 §).



Kuva 21-1. Tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet ja yksityiset luonnonsuojelualueet. SAC tarkoittaa EU:n luontodirektiivin mukaista erityisten suojelutoimien aluetta ja SPA EU:n lintudirektiivin mukaista suojeluetta. Taustakartta © MML 2024, luonnonsuojelualueet © SYKE 2024.



Kuva 21-2. Tuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat geologiset suojelukohteet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet. Taustakartta © MML 2024, suojelualueet © SYKE 2024.

Kurjenrahkan suoalueesta yli puolet on mäntyvaltaista rämettä. Keskiosistaan suoalueella on aukeata rahkanevaa ja reunoiltaan vetistä kivikkoista laidenevaa. Suon länsilaidalla on toistakymmentä allikkoa. Kaakkoislaidalla on suursaranevaa. Vajosuon keskiasanne on pääosin rahkanevaa ja -rämettä ja siinä on kymmeniä allikoita. Suoalueen pohjoispäässä on maisemallisesti merkittävä suursaraneva ja itäreunassa kapeahko laideneva. Itäisestä kielekkeestä puolet on lyhytkortista nevaa. Laidassuon alueen Pukkipalo (30 ha) on vanhaa yli 150-vuotiasta kuusivaltaista kangasmetsää, kalliomännikköä ja kosteampaa lehtipuuvaltaista metsää – näillä alueilla maapuiden määrä on paikoin suuri (ELY-keskukset 2023).

Natura-arvion tarveharkinnan viitekehys

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n 1 momentin mukaan, jos hanke tai suunnitelma joko yksistään 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 selaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Edellä mainitun lainkohdan sekä Euroopan unionin oikeuskäytännön perusteella arviointivollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset yksin tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa

- a) kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- b) ovat luonteeltaan heikentäviä,
- c) laadultaan merkittäviä ja
- d) eivätkä ole objektiivisten seikkojen perusteella poissuljettuja.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa selvitetään, aiheutuuko edellä mainittuja vaikutuksia ja esitetään johtopäätös, tuleeko luonnonsuojelulain 35 §:n 1 momentin mukainen luontotyyppi- ja lajikohtainen Natura-arviointi tehdä.

Natura-arvion tarveharkinta Kurjenrahkan Natura-alueelle

Tuulivoimaloiden rakentamisen suorat vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin kohdistuvat voimalapaikkojen välittömään tuntumaan mahdollisten vesitalouden muutosten ja puuston poiston kautta. Rakentamisen aiheuttaman kiintoaineksen huuhtoutumisen ja pintavalunnan muutokset ovat tuulivoimahankkeissa tyypillisesti vähäisiä tuotantoalueen ulkopuolella, ja niiden merkittävyys laskee jyrkästi etäisyyden kasvaessa. Välillisiä vaikutuksia syntyy peitteisessä ympäristössä niin sanotun reunavaikutuksen seurauksena; avoimeksi muuttuva voimalapaikka synnyttää alueeseen rajoituvien metsäalueiden reunaosaan niin sanotun reunavaikutuksen, joka voi ilmetä pienilmaston muuttumisena ja vähäisinä muutoksina kasvillisuudessa (tyypillisesti heinäisyys lisääntyy alueen reunassa). Ajan kuluessa muuttuneet valaistusolo-suhteet johtavat metsänreunan kuivumiseen ja kasvi- ja eläinlajiston muutoksiin. Reunavaikutuksia esiintyy alle 300 metrin etäisyydellä voimalapaikasta.

Kurjenrahkan Natura-alueen luoteisin osa sijoittuu tuotantoalueen eteläpuolelle siten, että tuotantoalue sivuaa Natura-alueen pohjoisrajaa. Kolmen muun Kurjenrahkan Natura-alueen osat sijaitsevat keskimäärin 3–4 kilometrin päässä tuotantoalueesta. Vaihtoehdossa VE2 lähimmän voimalan (T8) etäisyys Kurjenrahkaan on 1236 metriä ja vaihtoehdossa VE1 etäisyys lähimmältä voimalalta (T6) on lyhimmillään 1336 metriä. Sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot VEA ja VEB lähtevät tuotantoalueen eteläreunasta 390

metrin etäisyydellä Kurjenrahkasta ja sähkönsiirtolinjojen suunta on kohti kaakkoa eli poispäin Kurjenrahkan Natura-alueesta. Lähimmältä parannettavalta huoltotieltä on Natura-alueelle etäisyyttä lyhimmillään 490 metriä molemmissa hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.

Voimaloiden ja Natura-alueen välissä on vedenjakajina toimivia kallioselänteitä, jotka ohjaavat pintavesivaluntaa poispäin Kurjenrahkan luonnonsuojelualueesta. Tuotantoalueen ja Natura-alueen valuma-alueet ovat täten erilliset. Tuotantoalueelta ei myöskään johda uomia Natura-alueelle eikä Natura-alueen suo- tai vesiluonnon vesitasapaino ole kytköksissä tuotantoalueeseen muutakaan kautta. Tuulivoimala-alueet eivät etäisyyden ja veden virtaussuuntien vuoksi vaikuta pintavesien imeytymiseen tai virtaussuuntiin eikä hankkeesta aiheudu hydrologisia muutoksia Natura-alueelle.

Etäisyydestä johtuen suoria vaikutuksia tai epäsuoraa reunavaikutusta ei aiheudu Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyypppeihin eikä suojeluperusteena olevaan korpiohtosammal-lajiin. Nykyisten tuotantoaluetta koskevien tietojen valossa ei voida kuitenkaan sulkea pois hankkeen mahdollisia epäsuotuisia vaikutuksia suojeluperusteina olevaan liito-oravaan, sillä tuotantoalueen keskellä sijaitsevalla Rautsuolla saattaa olla ja Kurjenrahkan Natura-alueella esiintyy varmuudella lajille soveltuvia elinympäristöjä. Näiden mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi luonnonsuojelulain 65 §:n 1 momentin mukainen lajikohtainen Natura-arviointi tulisi tehdä.

21.1.2 Vaskijärven Natura-alue (SAC FI0200085) ja luonnonpuisto

Noin 4 km tuotantoalueesta pohjoiseen sijaitsee Vaskijärven luonnonpuisto ja Natura-alue. Vaskijärven luonnonpuisto on perustettu vuonna 1958 luonnonsuojelulain nojalla lähinnä tieteellisiä tutkimuksia varten. Alueella saa liikkua ainoastaan merkittyjä reittejä pitkin. Vaskijärven luonnonpuisto on harvoja ja suurimpia erämaisia jäljellä olevia luontokohteita Lounais-Suomessa. Vaskijärvellä luonnon äänimaisema on hyvin hiljainen.

Vaskijärvellä sijaitsee Suomen eteläisimpiä aapasoi. Alueella on myös runsaasti tasaisia keidassoita. Paikoin soiden metsäsaarekkeissa esiintyy poikkeuksellisen paljon erias- teisesti lahoavaa puuta (pötkelöitä ja maapuita), jotka edustavat erämaisinta Etelä-Suomea. Vanhat metsät ovat alle 150-vuotiaita. Vaskijärven alueella esiintyy Lounais-Suomen ainoita lähes luonnontilaisia aarniometsä-keidassuo-alueita sekä harvinaista eteläistä aapasuota. Vaskijärven monimuotoinen suoalue on tärkeä uhanalaisille, laho- puuta käyttäville eliöille sekä petolinnuille ja suurpedoille.

Vaskijärvellä on sekä luontotyyppi- että lajiperusteisia suojeluperusteita. Suojeltuja luontotyypppejä ovat humuspitoiset järvet ja lammet, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculus fluitantis* ja *Callitriche-Batrachium*-kasvillisuutta, keidassuot, aapasuot, kasvipeitteiset silikaattikalliot, boreaaliset luonnonmetsät sekä puustoiset suot. Lajiperusteina suojelulle ovat liito-orava (*Pteromys volans*) ja sauikko (*Lutra lutra*).

Vaskijärven Natura-alue sijaitsee lyhimmillään 4 km etäisyydellä tuotantoalueesta sen pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kauempana suojelualueesta, koska sijaitsevat tuotantoalueen eteläpuolella lyhimmillään noin 11 etäisyydellä. Etäisyyksien vuoksi on arvioitu, että hankkeella ei ole vaikutuksia Vaskijärven Natura-alueen suojeluperusteisiin eikä siten ole aihetta Natura-arvion tarvearvioon hankkeen yhteydessä.

21.1.3 Rehtisuon Natura-alue (SAC FI0200007)

Rehtisuo on tyypillinen Lounais-Suomen keidassuo, sillä suo kallio nousee suosta ilman vaihteluvyöhykettä. Rehtisuon suojeluarvo on sen luonnontilaisuuden vuoksi merkit- tävä. Rehtisuo on liitetty soidensuojelun perusohjelmaan ja on suojeltu

luonnonsuojelulain nojalla. Suojeluperusteina ovat seuraavat luontotyypit: keidassuot ja puustoiset suot.

Rehtisuo sijaitsee tuotantoalueen eteläpuolella 11 km etäisyydellä. Etäisyys sähkönsiirtoreittiin VEA on lyhimmillään 5,5 km.

21.1.4 Kolkansuon-Isosuon Natura-alue (SAC FI0200098)

Kolkansuo-Isosuoedustaa tyypillistä Rannikko-Suomen konsentrista ja kilpimäistä kermikeidasta. Alue koostuu kahdesta erillisestä suokokonaisuudesta. Isosuo on konsentriin keidassuo allikoineen, Kolkansuolla puolestaan on useampia keidassoita ja eteläisen Ruissaarensuo on nevamainen nuori keidassuo. Pohjoisosan Raistonsuon vallitsevat suotyypit ovat rahkaräme, tupasvillaräme, isovarpuinen räme ja keidasräme. Isosuota ympäröivät moreenimaasto ja etelässä turvekentät. Vallitsevat suotyypit ovat keidasräme, silmäke- ja lyhytkortinen neva ja pohjoisosissa rahkaräme. Keskiosissa on parikymmentä allikkoa. Kolkansuo-Isosuo on liitetty soidensuojelun perusohjelmaan ja on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla.

Vallitsevina suotyyppinä ovat pääosin lyhytkortinen neva ja silmäkeneva, paikoin kalvakkaneva ja rahkaräme. Suoalueen reunaosissa esiintyy korpimaisuutta. Suojellut luontotyypit Kolkansuon-Isosuon alueella ovat humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, boreaaliset luonnonmetsät sekä puustoiset suot.

Kolkansuon-Isosuon suojelualue sijaitsee lyhimmillään tuotantoalueesta 7 km etäisyydellä tuotantoalueen pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kauempana suojelualueesta, koska sijaitsevat tuotantoalueen eteläpuolella lyhimmillään noin 19 etäisyydellä.

21.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

21.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia Kurjenrahkan Natura-alueeseen ja kansallispuistoon tullaan tarkastelemaan YVA-menettelyn aikana varsinkin eliöstöön mahdollisesti liittyvien suorien ja vesitalouteen mahdollisesti liittyvien epäsuorien vaikutusten pohjalta osana Natura-arviointia. Muihin tuotantoalueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia johtuen etäisyydestä eikä niille tehdä lainmukaista Natura-arviointia; mahdolliset vaikutukset Vaskijärven luonnonpuistoon tarkastellaan kuitenkin erityisen tarkasti YVA-selostusvaiheessa. Tuotantoalueen sisällä sijaitsevan Rautsuon suo- ja pienvesialueet tullaan erottamaan tuotantoalueesta kaavoituksen myötä. YVA-menettelyssä selvitetään, millaisia reunaehtoja Rautsuon luontotyypit hankkeelle asettavat.

Hankkeesta ei todennäköisesti aiheudu suoria linnuston elinympäristöjä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueilla. Mahdolliset välilliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä ja voimaloiden pyörimisestä johtuvasta häiriöstä (melu ja liike). Vaikutuksia selvennetään YVA-selostusvaiheessa erityisesti maakotkan osalta.

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaista ympäristöä ja reuna-vaikutuksesta viereisiin metsäalueisiin. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Voimajohtot saattavat muodostaa myös törmäysriskin linnuille, jota voidaan osaltaan pienentää voimalinjoihin asennettavien huomiomerkein.

21.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000-alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (ELY-keskukset 2023, <http://www.ymparisto.fi/NATURA>). YVA-selostuksen vaikutusten arviointia varten Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet pyydetään käyttöön Varsinais-Suomen ELY-keskukselta.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-hankkeen monimuuttujamenetelmää. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan SYKE:n uudet luontoselvitysohjeet (Mäkelä & Salo 2023).

21.2.3 Natura-arviointien tarveharkinnat

YVA-menettelyn yhteydessä arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset läheisten Natura-alueiden luonnonsuojeluarvoihin luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisesti. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsevalle Kurjenrahkan Natura-alueelle (SAC FI0200084) on tehty Natura-arvioinnin tarveharkinta, jossa selvitettiin, vaikuttaako hanke merkittävästi niihin luonnonarvoihin, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Natura-arvioinnin tarveharkinta edeltää mahdollisesti suoritettavaa lainmukaista Natura-arviointia. Tarveharkinnassa kuvataan hankkeen mahdolliset vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisiin ja arvioidaan, voidaanko merkittävät vaikutukset sulkea pois nykytiedon valossa. Tarveharkinnan lopputuloksena annetaan esitys siitä, voidaanko merkittävät vaikutukset suojeluperusteisiin sulkea pois vai ei niin, että kohteille tulisi suorittaa varsinainen lainmukainen Natura-arviointi. Kurjenrahkan Natura-alueen tarveharkinnan perusteella ei voida sulkea pois hankkeen mahdollisia epäsuotuisia vaikutuksia suojeluperusteena olevaan liito-oravaan, ja näiden mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi luonnonsuojelulain 65 §:n 1 momentin mukainen lajikohtainen Natura-arviointi tulisi tehdä.

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

- Alueiden sijaintitiedot on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta.
- Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta.
- Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet pyydetään käyttöön ELY-keskukselta.
- Olemassa olevien sekä hankkeen luontoselvityksissä kerättyjen tai niissä kerättävien tietojen pohjalta laaditaan tarvittavat Natura-tarvearvioinnit sekä näiden pohjalta tarpeelliset Natura-arvioinnit.
- Vaikutusten arviointi tehdään Sitowise Oy:n biologeista ja ympäristötieteilijöistä koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

22 Ihmiset ja yhteiskunta

22.1 Asutus ja väestö – nykytilan kuvaus

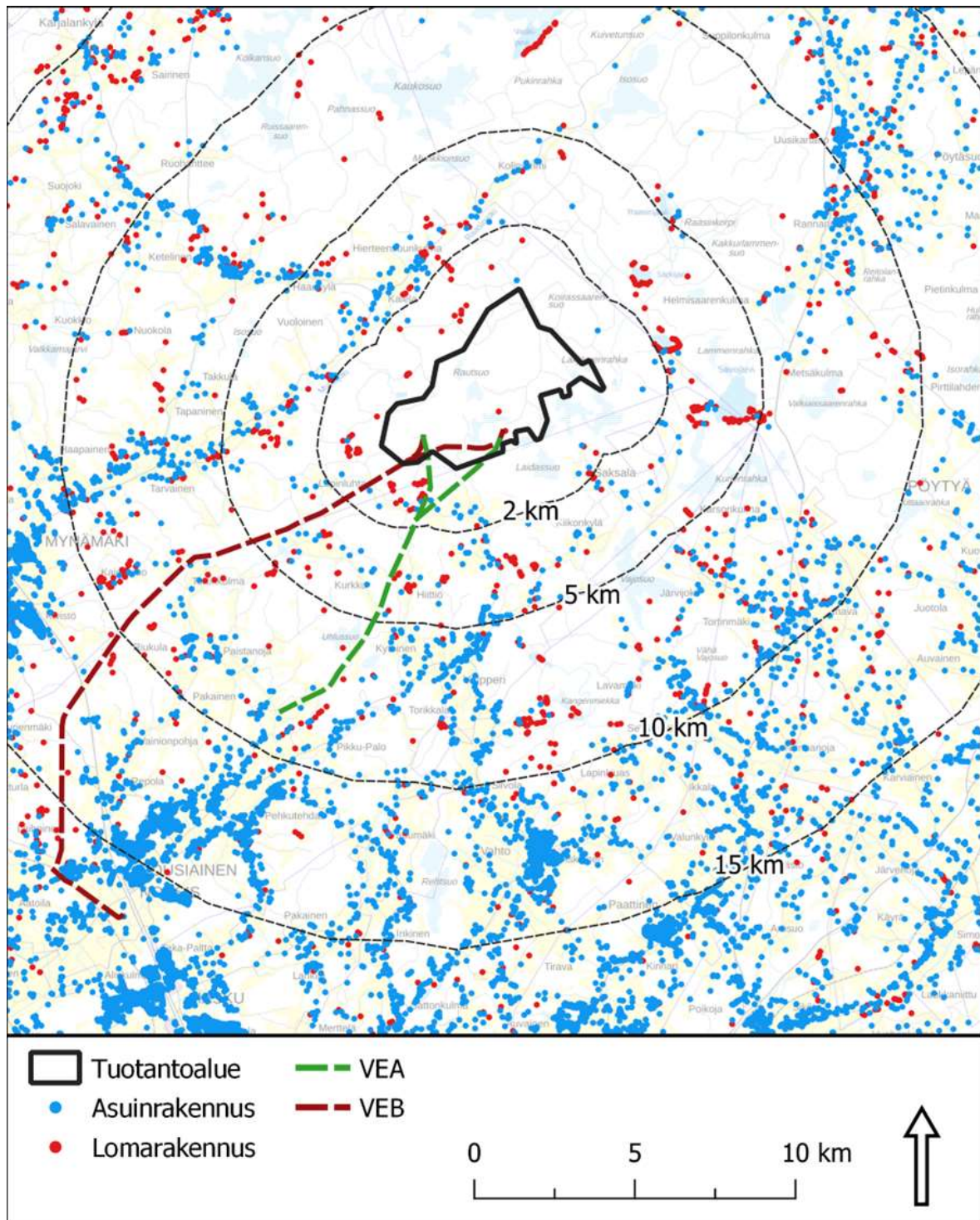
Saartennokan tuotantoalue sijaitsee 490 790 asukkaan Varsinais-Suomen maakunnassa Mynämäen kunnan alueella. Tilastokeskuksen mukaan Mynämäen kunnassa asui 7539 asukasta vuonna 2022. Varsinais-Suomen maakunnassa on 27 kuntaa. Maakunnan väestö on keskittynyt Turun seudulle, minne ennusteiden mukaan väestön kasvu tulee jatkossakin keskittymään (MDI 2021).

Tuotantoalueella ei sijaitse asuinrakennuksia, lähin asuinrakennus on noin 200 m pohjoiseen tuotantoalueen rajalta (Kuva 22-1). Tuotantoalueella sijaitsee kaksi vapaa-ajan asuntoa, joiden tilanne tarkentuu suunnittelun edetessä. Lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista on etäisyyttä lähimpään tuotantoalueen ulkopuoliseen asuinrakennukseen noin 1,4 kilometriä.

Lähimpien vakituisten asutuksen ja loma-asumisen keskittymät niiden ja etäisyydet tuotantoalueesta on kuvattu luvussa 7.4 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne. Maastotietokannan mukaan kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsee 24 asuin- ja 54 lomarakennusta, viiden kilometrin etäisyydellä 253 asuin- ja 289 lomarakennusta (pois lukien tuotantoalueelle sijoittuvat rakennukset).

Alustavien sähkönsiirtoreittien varrella on yksittäisiä pihapiirejä. Reittivaihtoehto VEB kulkee loppuosaltaan Nousiaisen taajamien alueilla.

Maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta käsitellään kappaleessa 7.4.



Kuva 22-1. Asuin- ja lomarakennukset Saartennokan tuotantoalueen läheisyydessä. Tuotantoalueella sijaitsevista rakennuksista kartalla on esitetty luvitettut rakennukset. Taustakartta ja kiinteistötiedot © MML 2024.

22.2 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

22.2.1 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, ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin oppaissa esitettyjä tarkistuslistoja sekä voimajohtohankkeita varten laadittua vaikutusmatriisia teoksesta Reinikainen & Karjalainen 2005. Vaikutusmatriisissa tarkasteltavia vaikutusosa-alueita ovat mm. väestörakenne, palvelut, asuminen, turvallisuus ja yhteisöllisyys.

22.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutustyypppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, maisema ja virkistyskäyttö (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 yleisötilaisuuksien aineistoja, YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, asukaskyselyä sekä muuta palautetta. Arviointityön tausta-aineistona käytetään tuulivoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia sekä muiden tuulivoimahankkeiden selvitystuloksia. Tausta-aineistona käytetään myös Varsinais-Suomen maakuntakaavaa.

Yleisötilaisuudet ovat tärkeässä roolissa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja vuorovaikutuksen kannalta, sillä ne antavat asukkaille ja sidosryhmille mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään kasvotusten. 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. asumisviihtyvyyteen, maisemaan ja virkistyskäyttöön.

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

Vaikutusten arviointi laaditaan sanallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa sovelletaan IMPERIA-menetelmää.

Vaikutusten arviointi, ihmiset:

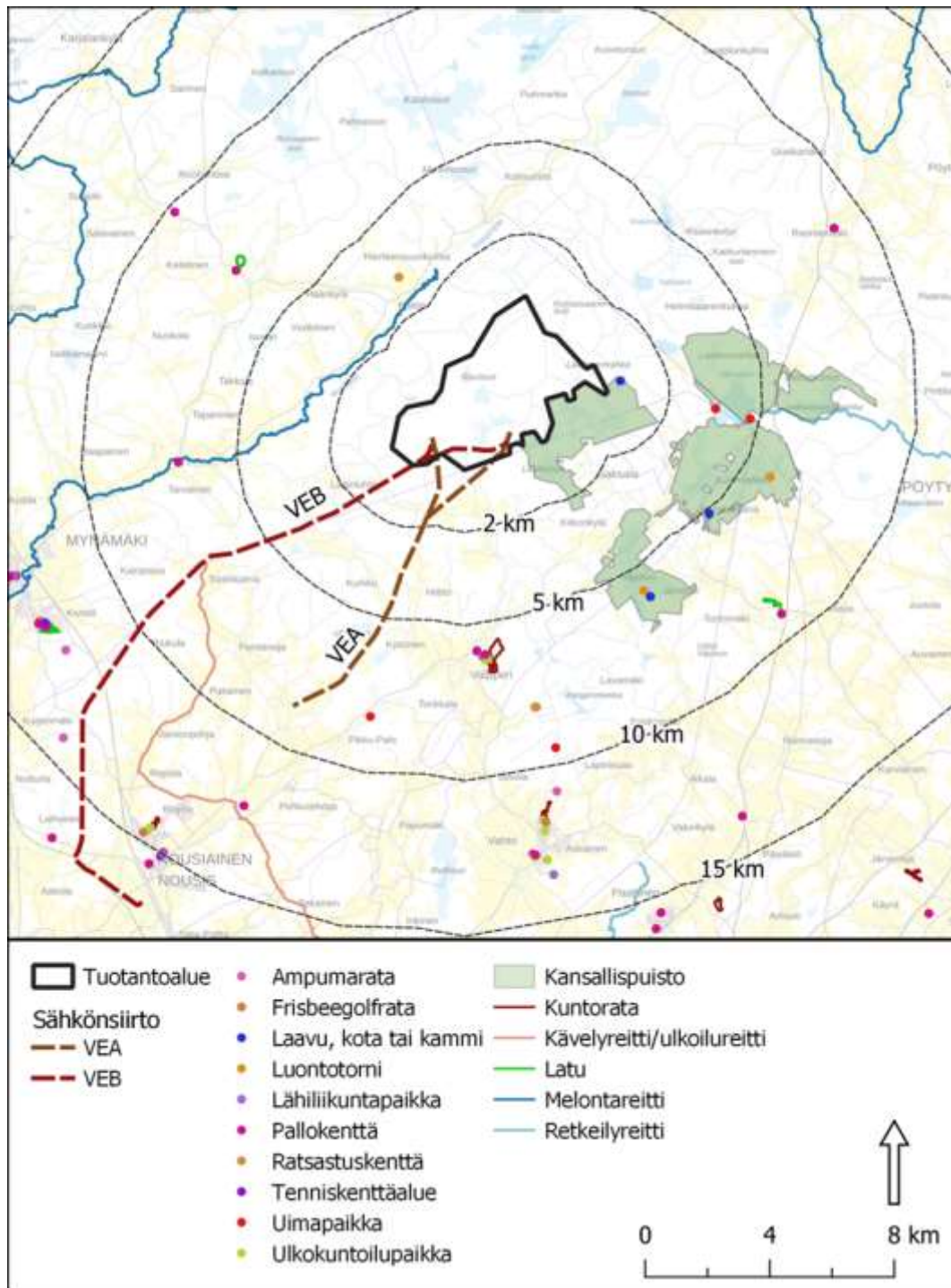
- Lähtötietoina ovat mm. tuotantoalueen kartta-aineistot, muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset sekä muut tuulivoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehdyt selvitykset ja tutkimukset. Tämän lisäksi sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan muiden YVA-menettelyssä arvioitujen vaikutusten perusteella.
- Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sekä vakinaisten asukkaiden että vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista. Arvioinnin tukena ovat yleisötilaisuudet, YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet, asukaskysely ja muu palaute.
- Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 5 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n sosiaalisten vaikutusten arvioinnin ja maankäytön asiantuntijoista koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

22.3 Alueen virkistyskäyttömuodot

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystukseen, metsästyseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalue rajautuu kaakossa Kurjenrahkan kansallispuistoon ja alueen itäpuolella, noin 500 m päässä sijaitsee kota/laavu (Kuva 22-2). Tuotantoalueella ei ole tiedossa muita virkistyskohteita tai merkittyjä virkistys- tai ulkoilureittejä eikä tuotantoalueelle kohdistu muuta matkailua tai matkailupalveluja.

Tuotantoalueesta luoteeseen, noin 3,3 km päässä on ratsastuskenttä ja idässä Savojärven rannalla sijaitsevat kaksi uimapaikkaa, noin 3,6 ja 4,7 km päässä. Lisäksi tuotantoalueesta luoteeseen kulkee Mynäjoen melontareitti, noin 2,2 km päässä. Metsästystä on kuvattu kohdassa 22.6.

Kurjenrahkan kansallispuisto ja alueen ympäristössä sijaitseva Kuhankuonon retkeilyreitistö ovat suosittuja virkistys- ja retkeilykohteita. Kurjenrahkan kansallispuistossa on viime vuosina ollut keskimäärin 70 000 kävijää vuodessa. Kuhankuonon retkeilyreitistö on yli 200 kilometrin retkeilyreitiverkosto, johon kuuluu kymmenen nimettyä reittiä, joista suurin osa on rengasreittejä. Reitistö ulottuu yhdeksän kunnan alueelle ja kulkee muun muassa Kurjenrahkan kansallispuiston ja Vaskijärven luonnonpuiston alueilla.



Kuva 22-2. Tuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja -reitit. Taustakartta © MML 2024, virkistyskohteet ja -reitit © Jyväskylän yliopisto 2024.

22.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

22.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

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 alueen virkistyskäyttöön voi kohdistua vaikutuksia myös tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä pyörivien lapojen aiheuttamasta "huminasta" ja varjon välkkymisestä.

22.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, yleisötilaisuuksissa saatua tietoa, asukaskyselyä, YVA-menettelyn aikana saatua palautetta sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja.

Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan sekä tuulivoimaloiden että ulkoisen sähkönsiirron mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia.

Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä tuotantoalueen maankäyttöön.

Vaikutusten arviointi, virkistyskäyttö:

- 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 lähitölle sijoittuvien alueiden pinta-alatarkasteluin sekä alueen viihtyisyyteen (mm. maisema ja melu) kohdistuvien muutosten avulla.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n sosiaalisten vaikutusten arvioinnin ja maankäytön asiantuntijoista koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

22.5 Metsästys ja riistalajisto

Tuotantoalue sijoittuu Mynämäen riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä toimii useampi metsästysseura: Metsästysseura Repo, Mynämäen Erä, Leijankorven metsästysseura, Karjalan korvenkävijät ja Lemu-Askaisten metsästysseura Jahti. Alueen riistalajistoa on käsitelty muun eläimistön yhteydessä luvussa 20.1.1.

22.6 Vaikutukset metsästykseseen ja riistalajistoon

22.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästyä 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.

Metsästettäviin riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön (ks. luku 20.). Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset riistanisäkkäisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-1).

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikuminen 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.

Taulukko 22-1. Tuulivoimahankkeen keskeiset riistanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	
	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä

	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtaukset	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät risäkäävät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

22.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä hankitaan Suomen riistakeskukselta, alueen riistanhoitoyhdistyksiltä ja metsästysseurojen edustajilta. Lisäksi hyödynnetään yleisötilaisuuksissa ja YVA-ohjelman lausunnoista saatavia tietoja.

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

Vaikutusten arviointi, metsästys ja riistalajisto:

- Lähtötietoina käytetään Suomen riistakeskukselta, riistanhoitoyhdistyksiltä, metsästysseuroilta, yleisötilaisuuksissa sekä YVA-ohjelman lausunnoista saatua tietoa.
- Tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä on kiinnitetty huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n ympäristötieteilijöistä ja sosiaalisten vaikutusten asiantuntijoista koostuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

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

Vaikutusten arviointi, elinkeinot:

- Lähtötietoina ovat tiedot maankäytöstä ja työllisyydestä sekä tuulivoiman alue-talousvaikutuksista tehdyt selvitykset.
- Vaikutuksia selvitetään maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita tarkastelemalla. Vaikutuksia selvitetään myös asukasvuorovaikutuksen avulla.
- Vaikutuksia elinkeinoihin arvioidaan tuotantoalueen elinkeinotoiminnan sekä tuotantoalueelle kohdistuvien vaikutuksien osalta.
- Vaikutusten arviointi esitetään Sitowise Oy:n maankäytön asiantuntijoista koos-tuvan asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

23 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

23.1 Nykytila

Ilmatieteenlaitoksella on Suomessa 11 säätutkaa. Lähinnä tuotantoaluetta sijaitseva havaintoasema sijaitsee Paraisilla noin 60 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja lähin sääasema sijaitsee Kaarinan Yltöisessä 41 kilometrin päässä (Ilmatieteen laitos 2024b). Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä ja saanut hanketta puoltavan lausunnon syksyllä 2023. Puolustusvoimien Raasin harjoitusalue sijaitsee Pöytyällä noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

Tuotantoalue ulottuu kanavanipun A, B, C, D, E, ja F näkyvyysalueelle. Digita Oy:n karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueen lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Salon Isokylässä, noin 40 km etäisyydellä hankealueesta itään.

Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G max. 100M -verkkojen kattavuus (Elisa 2024). DNA:n 2G ja 4G-verkot kattavat koko tuotantoalueen, 5G-verkko ulottuu vain tuotantoalueen länsireunaan (DNA 2024). Telian 2G ja 4G-verkot kattavat koko tuotantoalueen, 3G-verkossa on pieniä katvealueita ja 5G-verkko toimii vain osassa tuotantoaluetta (Telia 2024).

23.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

23.2.1 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 lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä huomioidaan vaikutusten arvioinnissa YVA-selostusvaiheessa.

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, TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä. Häiriöitä on esiintynyt vähemmän digitaalisissa lähetyksissä, kuin analogisissa lähetyksissä. Tuulivoima-ala ja matkaviestinoperaattorit ovat Viestintäviraston (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) vuonna 2016 vetämässä työryhmässä antaneet suosituksen yritysten välisestä vastuunjaosta, mikäli tuulivoimalat häiritsevät TV-vastaanottoa. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat häiriöt voidaan korjata esimerkiksi alilähettimellä, satelliittivastaanottimella tai nostamalla olemassa olevien

lähettimien tehoa. Normaalisti alilähetin rakennetaan verkko-operaattorin (esim. Digita, DNA) toimesta. Lisäksi Traficom edellyttää asuinkiinteistöjen vastaanottimilta M65-määräyksen mukaista vastaanotinta.

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

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät tuotantoalueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

23.2.2 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.

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.
- Vaikutusarviointi tehdään Sitowise Oy:n ympäristötekniikan ja -tieteen asiantuntijan sanallisena arviona.

24 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Saartennokan tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön ja rautatiehen sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitusalueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan ainakin seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus 2013 sekä Finanssialan keskusliiton turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017.

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

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

25 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimalat tulevat käyttöikänsä päähän noin 25–35 vuoden käytön jälkeen. Tämän jälkeen voimalat voidaan uusida, jolloin hankkeen toiminta jatkuu toiset 25–35 vuotta. Käytöstä poistettavat tuulivoimalat myydään edelleen energiantuotannossa käytettäväksi tai puretaan. Purettavien voimaloiden osalta myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutetaan. Yli 90 % tuulivoimalasta on kierrätettävissä. Käytöstä poisto tehdään silloisten voimassa olevien viranomaismääräysten 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, luonnon ympäristön palautumiskykyyn sekä maankäytön uudelleen muodostumiseen. Purettavat materiaalit ja niiden kierrätysmahdollisuudet huomioidaan hankkeen hiilijalanjälkeä tarkasteltaessa. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

26 Liittyminen muihin hankkeisiin

26.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu

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

26.2 Uusiutuvan energian hankkeet

Noin 10–20 km etäisyydellä on kaksi suunnitteluvaiheessa olevaa uusiutuvan energian hanketta: Uusiniityn aurinkovoimahanke ja Maanpäänkulman tuulivoimahanke sekä yksi kaavoitettu tuulivoimahanke: Kolsa-Juvansuo.

Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Saartennokan tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 26-1, Taulukko 26-1).

Taulukko 26-1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Saartennokan tuotantoalueesta.

Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (km)
Uusiniityn aurinkopuisto, Pöytyä	n. 40 MWP/60 ha	Kaavoitus aloitettu	14

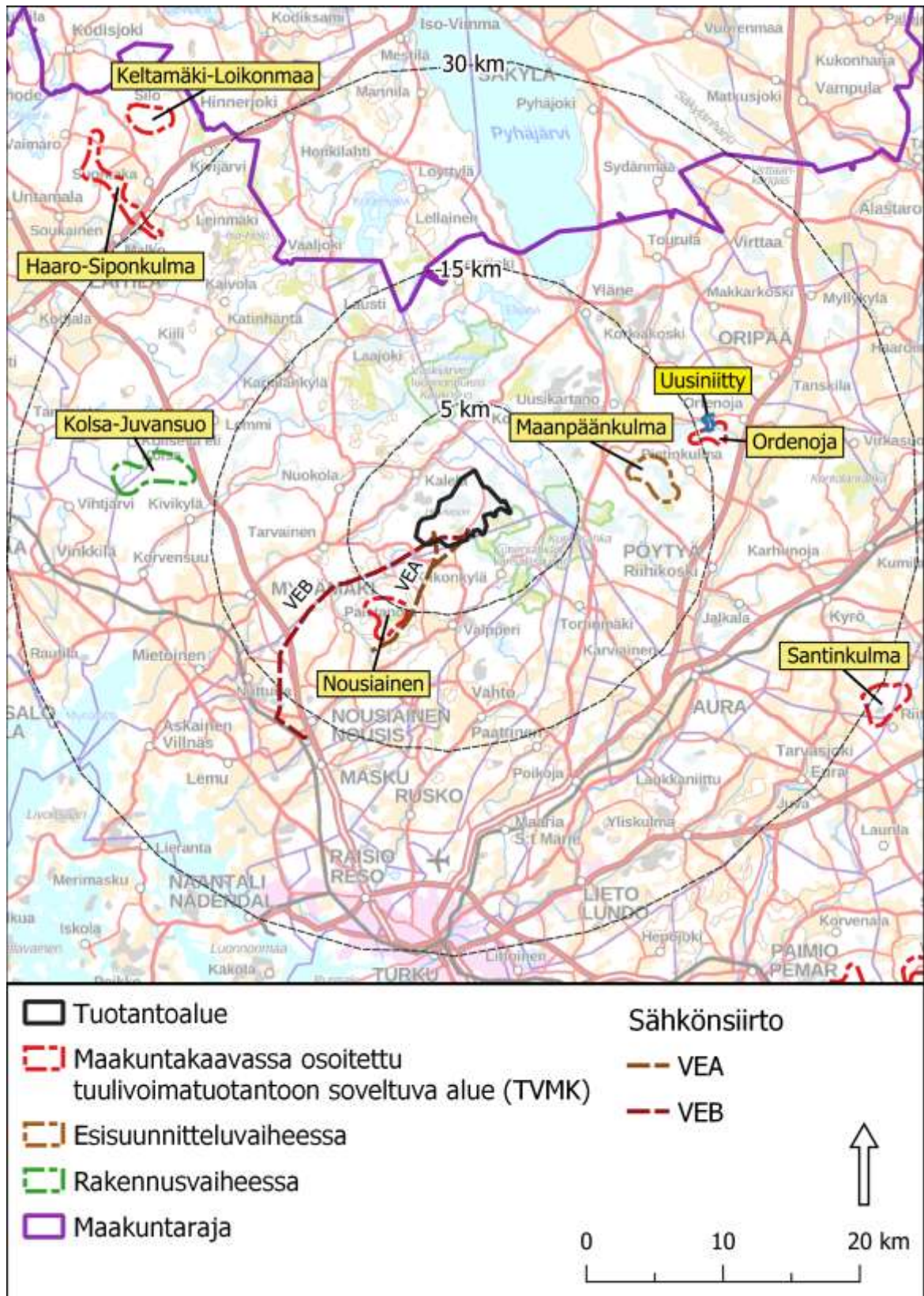
Maanpäänkulman tuulipuisto, Pöytyä	ei julk.	Esisuunnitteluvaiheessa	14
Kolsa-Juvansuo, Laitila/ (ABO Wind Oy)	12/11 voimalaa	Kaavoitusvaiheessa	17

26.1 Voimajohtohankkeet

Valtakunnallisella Fingridillä tai alueellisella kantaverkkoyhtiö Carunalla ei ole kummallakaan voimajohtohankkeita käynnissä tai suunnitteilla tuotantoalueen läheisyydessä. Muiden energiatuotantohankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmat selvitetään hankkeen edetessä.

26.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Tiedossa ei ole muita hankkeita tai suunnitelmia tuotantoalueen läheisyydessä.



Kuva 26-1. Muut tuulivoimahankkeet tuotantoalueen läheisyydessä. Taustakartta © MML 2024.

27 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään yleisesti tuulivoimahankkeissa käytettyjä ja mahdollisia vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja. Saartennokan hankkeessa mahdollisesti tarvittavat ja mahdolliset vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa ja vaikutustenarviointityön myötä. Hankekohtaiset jatkosuunnittelussa sekä hankkeen elinkaaren aikana sovellettavat ehkäisy- ja lieventämiskeinot kirjataan Saartennokan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

28 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka 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. YVA-selostuksessa kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa.

29 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 ehkäisy- tai lievennyskeinojen toimivuudesta sekä mahdollisista ennakoimattomista vaikutusten lievennystarpeista.

Lähteet

- Blomberg, A. (2023). A Palearctic Contribution to Bat Fungal Disease Puzzle - Environmental Factors, Host Communities, Overwintering Habitats and Climate Change Contribute to the Manifestation of White-nose Disease. Väitöskirja, Turun yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-9154-9> Viitattu 25.4.2024.
- Digita (2024). Digitan internetsivut. www.digita.fi Luettu 11.2.2024
- DNA (2024). Kuuluvuus- ja peittoalueet. <http://kartat.dna.fi/Peittokartta/> Luettu 8.2.2024
- Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.
- Elisa (2024). Elisan kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/> Luettu 8.2.2024
- ELY-keskukset (2023). Kurjenrahka, Natura 2000 -suojelualue. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-moni-muotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/kurjen-rahka> Viitattu 12.3.2024.
- Energiateollisuus ry 2023. https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkon-kaytto_kunnittain_2007-2020.html#material-view Luettu 9.2.2024
- EUROBATS 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats. < https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text>
- Euroopan komissio (2019). The European Green Deal.
- Eurooppa-neuvoston maisemayleissopimus (2000/2006).
- Eurooppa-neuvosto (2023). COP28: neuvosto vahvisti EU:n kannan Dubaissa pidettävää YK:n ilmastokokousta varten. <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2023/10/16/cop28-council-sets-out-eu-position-for-un-climate-summit-in-dubai/>. Luettu 22.4.2024.
- Eurooppa-neuvosto (1992). Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä touko-kuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A31992L0043> Viitattu 19.4.2024.
- Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi 2009/28/EY. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>
- Finanssialan keskusliitto (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>
- Fingrid Oyj (2016). Naapurina voimajohto. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf Luettu 28.9.2021
- 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.
- Gaultier, S. (2023). Impacts of human activities on bats in the boreal forest. Väitöskirja, Turun yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-9314-7> Viitattu 25.4.2024.

- 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. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).
- Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U., (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:18.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Ilmastolaki 423/2023.
- Ilmatieteenlaitos (2024). <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> Luettu 6.2.2024
- Ilmatieteen laitos (2024b). Ilmatieteen laitoksen havaintoasemat. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintoasemat?filterKey=groups&filterQuery=tutka> Luettu 10.1.2024.
- 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
- Järvitä A. ja Muhonen M. 2008. Varsinais-Suomen kulttuurimaisemaselvitys. Loimaan seutu, Vakka-Suomi, Turunmaa, Turun seudun kehyskunnat. 30.9.2008. <https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2023/04/Varsinais-Suomen-kulttuurimaisemaselvitys-2008.pdf>
- Kemppainen, R. ja Lehtomaa, L. (2008) Varsinais-Suomen perinnebiotooppien hoito-ohjelma. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2008. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163469> Luettu 10.3.2024.
- Kipinä-Salokannel S. ja Mäkinen M. (toim.) 2021. Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184006/Raportteja%2044%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.
- Korkein hallinto-oikeus, 2023. Ennakkopäätös KHO:2023:73. <https://www.kho.fi/fi/index/maatokset/ennakkopaatokset/1692767118338.html>. Luettu 17.4.2024.
- Laji.fi 2024. Suomen Lajitietokeskus. Haettu 8.2.2024 osoitteesta <https://laji.fi/>
- Laki Kurjenrahkan kansallispuistosta 1295/1997.
- Lentopaikat 2024. Lentokentät kartalla. <https://lentopaikat.fi/lentokentat-kartalla/> Katso 22.2.2024.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf Luettu 1.10.2021
- Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf Luettu 2.2.2024.

- Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf Luettu 2.2.2024.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Ohje. 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%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf Majamaa, J., Leino, I., Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. 29 s.
- Länsi-Suomen kalatalouskeskus (2022). Lounais-Suomen kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelma (2021). <https://www.kalatalouskeskus.fi/download/lounais-suomen-kalatalousalueen-kaytto-ja-hoitosuunnitelma-luonnos/> Viitattu 22.4.2024.
- 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 ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 98 s.
- MDI 2021. Alueellistamisen strategian valmistelun tietopohja – Länsi-Suomen alue. <https://vm.fi/documents/10623/16264889/Alueellistamisen+strategian+tietopohja,+L%C3%A4nsi-Suomi/5b8b5391-2085-083d-3925-e967117d3e2e/Alueellistamisen+strategian+tietopohja,+L%C3%A4nsi-Suomi.pdf?t=1578565972000>
- Metsästyslaki (1993/615)
- Motiva 2024. Tuulivoima Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa. Luettu 22.4.2024.
- Museovirasto, 2024. Muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Museovirasto, 2024. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. (Helda). Saatavissa <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/96f11ff9-6d72-44e5-81b4-aab761a68d47/download>
- Ojakaski, E. & Puranen, T. 2011. 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö. Sähkötekniikka. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2011.
- 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.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten Reinikainen, K. & Karjalainen, T. 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes, työpapereita 2/ 2005, Helsinki. <https://www.julkari.fi/handle/10024/76393>. Luettu 15.2.2024.
- Sitra 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Sitra Studies 194. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/09/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf>
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1–11.

- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY) 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf.
- Suomen ilmastopaneeli 2021. Raportti 2/2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf Luettu 6.2.2024.
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tutkimukset-ja-julkaisut/tuulivoiman-tyollisyys-ja-alueetalousvaikutukset>. Luettu 15.3.2024.
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa>. Luettu 12.2.2024.
- Suomen ympäristökeskus 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75407>
- Suomen ympäristökeskus (2022). Lajiesittely: Susi (Canis lupus). <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Susi.pdf>. Luettu 18.4.2024.
- Telia (2024). Kuuluvuuskartta. <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta> Luettu 8.2.2024.
- Tikkanen, H. (2022). Kuvailulehti (julk. Metsähallitus). Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/03/a241.pdf>.
- Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS> Katsottu 11.3.2024
- Traficom (2020). Suullinen tiedonanto Heikki Silpola / Traficom - Heini Passoja / Sitowise Oy 11.6.2020.
- Tukes (2024). Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2023). Uusiutuva energia Suomessa. <https://tem.fi/uusiutuva-energia> Luettu 11.3.2024.
- Valtioneuvosto (2023). Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8> Luettu 15.3.2024.
- Varsinais-Suomen liiton julkaisu B:86, 2013–2015. <https://www.lounaistieto.fi/maakunnallisesti-arvokkaat-maisema-alueet-varsinais-suomessa/> Luettu 2.2.2024.
- Varsinais-Suomen liitto (2022). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hankkeen verkkosivut. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/> Luettu 21.2.2024.
- Varsinais-Suomen Liitto (2024). Aineistopankki: tuulivoimavaihemaaakuntakaavan selostus ja kartta. www.varsinais-suomi.fi > Aineistopankki > Tuulivoimavaihemaaakuntakaava.
- Vesi.fi karttapalvelu. (2024). <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/> Luettu 9.2.2024.

- VTT (2015). Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Kirjoittajat: M. Sipilä, S. Horsmanheimo, L. Tuomimäki, J. Stén ja N. Maskey. 108 s.
- Väylävirasto (2020). Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 10/2020.
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. <http://hdl.handle.net/10138/38732>
- Weckman, E. & Yli-Jama, L. (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö. <http://hdl.handle.net/10138/41706>
- Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH_2_2014.pdf
- Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5>
- Ympäristöministeriö (2016b). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>
- Ympäristöministeriö & SYKE (2024). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2 (VAMA 2021), Varsinais-Suomi. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet> Viitattu 11.2.2024.