

Kolsa-Juvansuon tuuli- voimapuisto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Karttakuvat:

Maanmittauslaitos

SYKE (Latauspalvelu LAPIO)

BirdLife (tärkeät lintualueet)

Yhteystiedot

Hankevastaava
ABO Wind Oy



Yhteyshenkilö:

Tiimivetäjä Amanda Cardwell

Puh. 050 593 7802

amanda.cardwell@abo-wind.fi

Yhteysviranomainen

**Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus (ELY-keskus)**



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö:

Ylitarkastaja Erika Liesegang

Itsenäisyydenaukio 2 (PL 236)

20100 Turku

Puh. 0295 023 051

erika.liesegang@ely-keskus.fi

Konsultti

Sweco Infra & Rail Oy



Yhteyshenkilöt:

Projektipäällikkö Mika Manninen

Lemminkäisenkatu 34

20520 Turku

Puh. 045 634 0224

mika.manninen@sweco.fi

Varaprojektipäällikkö Timo Rysä

Hatanpään valtatie 11

33100 Tampere

Puh. 040 593 9917

timo.rysa@sweco.fi

Projekti: Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto
Työnumero: 23701895
Asiakas: ABO Wind Oy
Päiväys: 6.7.2022

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	3
TIIVISTELMÄ	14
1 HANKKEEN KUVAUS	22
1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet	22
1.2 Hankkeesta vastaava	23
1.3 Hankkeen sijaintipaikka ja maankäyttötarve	23
1.4 Hankkeen aikataulu	27
1.5 Hankevaihtoehdot	28
1.6 Hankkeen tekninen kuvaus	30
1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet	30
1.6.2 Tuotanto	32
1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen	32
1.6.4 Liikenne	34
1.6.5 Jätteet	34
1.6.6 Maankäyttö ja rakentaminen	35
1.6.7 Käytöstä poisto	36
1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	36
1.8 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat	37
1.8.1 Tarvittavat suunnitelmat ja luvat	37
1.8.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat	37
1.8.3 Hankkeeseen liittyvät hankkeesta vastaavan lausuntopyynnöt	38
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN PERIAATTEET	40
2.1 Lainsäädäntö	40
2.2 Arviointiohjelma (YVA-ohjelma)	40
2.3 Arviointiselostus (YVA-selostus)	41
2.4 Osapuolet	42
2.5 Vuorovaikutus ja viestintä	43
2.6 YVA-menettelyn kulku	43
3 YHTEYSVIRANOMAISEN OHJELMALAUSUNTO	44
4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	57
4.1 Arvioinnin lähtökohta	57
4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	60
4.3 Epävarmuustekijät	60
4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset	61
4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	61
4.6 Yhteisvaikutukset	61
4.7 Tarkasteltava alue	61

5	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLIOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	63
5.1	Sosiaaliset vaikutukset	63
5.1.1	Nykytila	63
5.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijä	66
5.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	70
5.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	72
5.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	78
5.1.6	Yhteisvaikutukset	78
5.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	79
5.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	80
5.2	Meluvaikutukset	81
5.2.1	Nykytila	81
5.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	82
5.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	83
5.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	83
5.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	85
5.2.6	Yhteisvaikutukset	85
5.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	86
5.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	86
5.3	Varjostusvaikutukset	86
5.3.1	Nykytila	86
5.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	86
5.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	87
5.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	87
5.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	89
5.3.6	Yhteisvaikutukset	89
5.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	90
5.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	90
5.4	Terveysvaikutukset	90
5.4.1	Nykytila	90
5.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	90
5.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	90
5.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	90
5.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	92
5.4.6	Yhteisvaikutukset	92
5.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	92
5.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	92
5.5	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	93
5.5.1	Nykytila	93
5.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	93
5.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	93
5.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	94
5.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	95
5.5.6	Yhteisvaikutukset	95
5.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	95
5.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	95
5.6	Liikennevaikutukset	96
5.6.1	Nykytila	96
5.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	97
5.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	97
5.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	100
5.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	103

5.6.6	Yhteisvaikutukset	103
5.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	103
5.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	104
6	MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	105
6.1	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila.....	106
6.1.1	Maisemamaakuntajako	106
6.1.2	Maisemapiirteet.....	107
6.1.3	Maisemakuva	108
6.1.4	Tuulivoimalat maisemakuvassa	110
6.1.5	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet	111
6.1.6	Muinaisjäännökset	118
6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	119
6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	121
6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	121
6.4.1	Näkyvyysalueanalyysi	121
6.4.2	Havainnekuvien analyysi.....	123
6.4.3	Maisemavaikutukset pimeänä aikana	151
6.4.4	Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset	153
6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	154
6.6	Yhteisvaikutukset.....	154
6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	155
6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	155
7	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN, KAAVOITUKSEEN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	157
7.1	Nykytila	157
7.1.1	Hankealueella ja sen lähialueilla sijaitsevat toiminnot	157
7.1.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	157
7.1.3	Maakuntakaava	158
7.1.4	Yleiskaava	163
7.1.5	Asemakaava	163
7.1.6	Muut maankäytön suunnitelmat	163
7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	165
7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	165
7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	165
7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	166
7.6	Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin.....	166
7.7	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	168
7.8	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen	168
7.9	Yhteisvaikutukset.....	169
7.10	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	169
7.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	170
8	LUONNONYMPÄRISTÖ	171
8.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	171
8.1.1	Nykytila	171
8.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	174
8.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	174
8.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	175
8.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	175
8.1.6	Yhteisvaikutukset	175
8.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	175
8.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	176

8.2	Linnusto	176
8.2.1	Nykytila	176
8.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	184
8.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	187
8.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	187
8.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	194
8.2.6	Yhteisvaikutukset	194
8.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	195
8.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	195
8.3	Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin	195
8.3.1	Nykytila	195
8.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	197
8.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	197
8.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	197
8.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	198
8.3.6	Yhteisvaikutukset	198
8.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	198
8.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	198
8.4	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin	199
8.4.1	Nykytila	199
8.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	204
8.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	204
8.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	205
8.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	206
8.4.6	Yhteisvaikutukset	206
8.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	206
8.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	206
8.5	Vaikutukset muuhun eläimistöön	207
8.5.1	Nykytila	207
8.5.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	207
8.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	207
8.5.4	Toiminnanaikaiset vaikutukset	207
8.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	207
8.5.6	Yhteisvaikutukset	208
8.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	208
8.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	208
8.6	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin	208
8.6.1	Nykytila	208
8.6.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	209
8.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	210
8.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	210
8.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	210
8.6.6	Yhteisvaikutukset	210
8.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	211
8.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	211
8.7	Pohjavedet	211
8.7.1	Nykytila	211
8.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	213
8.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	213
8.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	214
8.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	215

8.7.6	Yhteisvaikutukset	215
8.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	215
8.7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	215
8.8	Pintavedet.....	216
8.8.1	Nykytila.....	216
8.8.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	219
8.8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	220
8.8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	221
8.8.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	221
8.8.6	Yhteisvaikutukset	221
8.8.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	222
8.8.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	222
8.9	Vaikutukset maa- ja kallioperään	223
8.9.1	Nykytila.....	223
8.9.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	225
8.9.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	225
8.9.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	226
8.9.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	226
8.9.6	Yhteisvaikutukset	226
8.9.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	226
8.9.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	226
8.10	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	227
8.10.1	Nykytila.....	227
8.10.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	227
8.10.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	227
8.10.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	228
8.10.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	228
8.10.6	Yhteisvaikutukset	229
8.10.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	229
8.10.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	229
8.11	Ilmastovaikutukset.....	230
8.11.1	Nykytila.....	230
8.11.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	231
8.11.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	231
8.11.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	233
8.11.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	234
8.11.6	Yhteisvaikutukset	235
8.11.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	236
8.11.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	236
9	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....	237
10	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	238
11	LÄHTEET	243

Kuvat

Kuva 1.	Hankealue, voimalasijoittelu sekä sähkönsiirron ja sähköasemien sijaintien vaihtoehdot	15
Kuva 2.	Hankkeen sijainti Varsinais-Suomessa	24
Kuva 3.	Hankkeen sijainti Laitilan ja Mynämäen kuntien rajalla.	25
Kuva 4.	Voimalasijoittelu ja alustavat tielinjaukset.	26
Kuva 5.	Hankealue ilmakuvassa.	27
Kuva 6.	Hankealue, voimalasijoittelu sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ja sähköasemien sijainnit.	29
Kuva 7.	Tuulivoimalan osat	31
Kuva 8.	Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä.	33
Kuva 9.	Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapeliojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä.	33
Kuva 10.	Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki)	34
Kuva 11.	Maa-aineksen ottolupa-alueet	35
Kuva 12.	Lähialueiden YVA- ja muut hankkeet.	36
Kuva 13.	Osapuolet YVA-hankkeissa.	42
Kuva 14.	Hankealue ja 2, 5 ja 10 km etäisyysvyöhykkeet.	62
Kuva 15.	Hankealueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti.	64
Kuva 16.	Virkistysalueet ja -reitit.	65
Kuva 17.	Kartta melun leviämisestä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE1).	84
Kuva 18.	Kartta melun leviämisestä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE2).	85
Kuva 19.	Kartta välkealueesta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE1).	88
Kuva 20.	Kartta välkealueesta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE2).	89
Kuva 21.	Liikennemääräkartta vuoden 2020 raskaan liikenteen tiedoilla	97
Kuva 22.	Erikoiskuljetusreitit hankealueen läheisyydessä	98
Kuva 23.	Maisemamaakuntajako.	107
Kuva 24.	Maastonmuodot.	108
Kuva 25.	Maisemakuva.	109
Kuva 26.	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet.	114
Kuva 27.	Lähialueen muinaisjäännökset suhteessa tuulivoimapuistoon.	119
Kuva 28.	Näkyvyysalueanalyysi 12 voimalalla (Numerola Oy).	123
Kuva 29.	Talvihavainnekuvien kuvauspisteet kartalla punaisella	124
Kuva 30.	Keväthavainnekuvien kuvauspisteet kartalla punaisella	125
Kuva 31.	Havainnekuvan perusteella tuulivoimalat näkyvät selvästi Kolisevantieltä Kolsan kylässä.	126
Kuva 32.	Talvihavainnekuva VE 1 (12 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.	127
Kuva 33.	Talvihavainnekuva VE 2 (11 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.	127
Kuva 34.	Keväthavainnekuva VE1 (12 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.	128
Kuva 35.	Keväthavainnekuva VE2 (11 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.	128
Kuva 36.	Havainnekuvan VE 1 (12 voimalaa) valtatieltä 8 lounaaseen katsottaessa.	129
Kuva 37.	Havainnekuvan VE 2 (11 voimalaa) valtatieltä 8 lounaaseen katsottaessa.	130
Kuva 38.	VE 1 (12 voimalaa) Kallelan kylän RKY-alueelta kuvattuna.	131
Kuva 39.	VE2 (11 voimalaa) Kallelan kylän RKY-alueelta kuvattuna.	131
Kuva 40.	Suurennos vaihtoehdosta VE1.	132
Kuva 41.	Havainnekuva VE 1 Suutilantieltä.	132
Kuva 42.	Havainnekuva VE 2 Suutilantieltä.	133
Kuva 43.	Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.	133
Kuva 44.	Havainnekuva VE 1 (12 voimalaa) Koukkelaantieltä kuvattuna.	134
Kuva 45.	Havainnekuva VE2 (11 voimalaa) Koukkelaantieltä kuvattuna.	134
Kuva 46.	Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.	135
Kuva 47.	Havainnekuva VE1 Kodjalantieltä kuvattuna.	135
Kuva 48.	Havainnekuva VE2 Kodjalantieltä kuvattuna.	136
Kuva 49.	Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.	136
Kuva 50.	Havainnekuva Vihtjärventieltä vaihtoehdosta 1.	137
Kuva 51.	Havainnekuva Vihtjärventieltä vaihtoehdosta 2.	137
Kuva 52.	Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1 Vihtjärventieltä kuvattuna.	138

Taulukot

Taulukko 1.	Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa. ...	44
Taulukko 2.	Arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.	58
Taulukko 3.	Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.	60
Taulukko 4.	Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset eri vaihtoehdoissa.	77
Taulukko 5.	Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.	82
Taulukko 6.	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.	82
Taulukko 7.	Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot eri taajuuksilla.	83
Taulukko 8.	Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.	100
Taulukko 9.	Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset.	102
Taulukko 10.	Ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ..	111
Taulukko 11.	Arvokkaat luontokohteet.	172
Taulukko 12.	Petolintujen pesien etäisyys.	193
Taulukko 13.	Lähimmät pohjavesialueet.	212
Taulukko 14.	Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä.	227
Taulukko 15.	Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.	231
Taulukko 16.	Tuulivoimaloiden materiaalien osuudet.	232
Taulukko 17.	Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko.	238
Taulukko 18.	Yhteenvedo arvioituista ympäristövaikutuksista.	239

Liitteet

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Varsinais-Suomen ELY-keskus)
- Liite 2. Karttaliitteet (Sweco)
- Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco)
- Liite 4. Meluselvitys (Numerola Oy)
- Liite 5. Väikeselvitys (Numerola Oy)
- Liite 6. Näkymäalue selvitys (Numerola Oy)
- Liite 7. Arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ky)
- Liite 8. Kasvillisuus selvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 9. Natura-alueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2021 (Sweco)
- Liite 10. Natura-arviointi Kivijärven metsät 2021 (Sweco)
- Liite 11. Sähkönsiirtoreitin luontoselvitys 2022 (Sweco)
- Liite 12. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 13. Lintujen syysmuuttoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 14. Lintujen törmäysmallinnus 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 15. Pesimälinnustoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 16. Pesimälinnustoselvitys 2021 (Sweco), liite 10 vain viranomaiskäyttöön.
- Liite 17. Metsoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 18. Pöllöselvitys 2021 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 19. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2021 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 20. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2021 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 21. Päiväpetolintujen syysseuranta 2021 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 22. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 23. Liito-oravaselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 24. Natura-alueen koillisosan liito-oravaselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 25. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 26. Susiselvitys 2022 (Sweco)
- Liite 27. Lepakkoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 28. Lepakkoselvitys passiividetektorilla 2021 (Ahlman Group Oy)
- Liite 29. Viitasammakkoselvitys 2021 (Sweco)
- Liite 30. Havainnekuvat (Numerola Oy, Sweco)
- Liite 31. Pesimälinnustoselvitys 2014-2015 (Turun yliopisto, Tmi Vespertilio)
- Liite 32. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2016 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 33. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2016 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Laitilan Kolsaan ja Mynämäen Juvansuolle. Alueelle suunnitellaan 12 tuulivoimalaa, joista alustavien suunnitelmien mukaan viisi sijoittuu Laitilan Kolsaan ja seitsemän Mynämäen Juvansuolle. Hankealue sijaitsee noin 13 km Laitilan keskustan eteläpuolella ja noin 10 km Mynämäen keskustasta pohjoiseen Porintien (vt 8) länsipuolella. Vehmaan keskusta sijaitsee noin 7 km hankealueen lounaispuolella. Hankealueen alustava pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria.

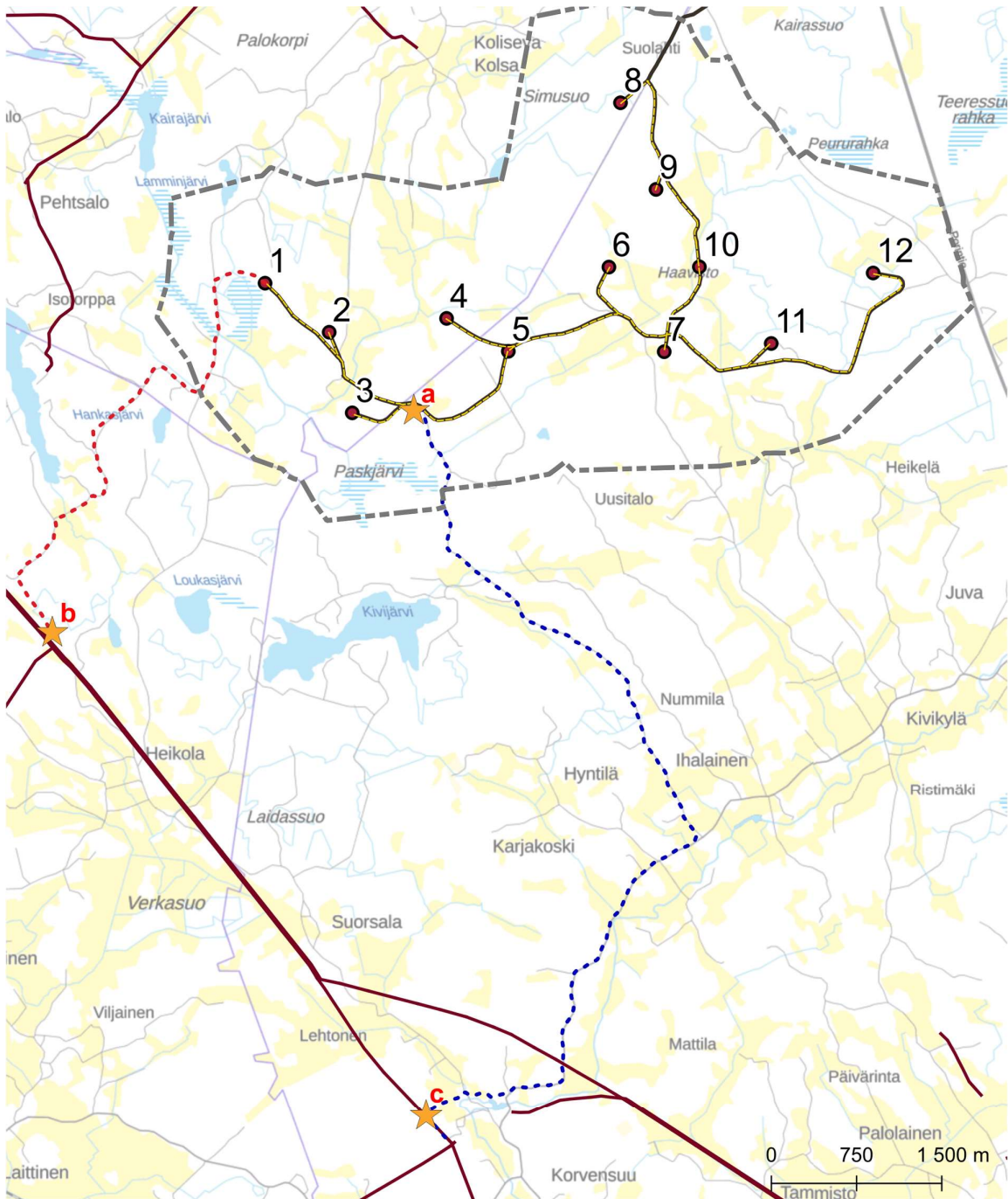
Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan noin 200 m, roottorin halkaisija noin 200 m ja maksimikorkeus 300 m. Voimaloiden teho tulee olemaan 5–10 MW.

YVA-menettelyssä on tarkoitus tarkastella seuraavia hankevaihtoehtoja:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 12 voimalan hanke.
- VE2: Toteutetaan 11 voimalan hanke (voimala nro 8 jää pois).

Sähköliityntää suunnitellaan hankealueesta lounaaseen 110 kV verkkoon. Lähimmät liityttävissä olevat verkot ovat Fingridin Lieto-Uusikaupunki ja Carunan Naantalinsalmi-Uusikaupunki 110 kV voimajohdot. Eräitä esitetyjä ratkaisuja ovat liittyminen Heikolan ja Hentulan sähköasemien rinnalle tuulivoimapuiston omalla sähköasemalla. Etäisyyttä Heikolan sähköasemalle on 5,2 km ja Hentulan sähköasemalle 9,7 km. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot.



- | | | | |
|-----|---|-----|-----------------------|
| --- | ulkoinen sähkönsiirtoreitti, vaihtoehto 1 | ● | voimalapaikka |
| --- | ulkoinen sähkönsiirtoreitti, vaihtoehto 2 | --- | sisäinen sähkönsiirto |
| ★ | sähköasema, vaihtoehdot a, b, c | --- | oleva sähkölinja |

Kuva 1. Hankealue, voimalasijoittelu sekä sähkönsiirron ja sähköasemien sijaintien vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan se tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. Ohjelmavaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus webinaarina (Teams). Selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuus, jossa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Hankkeelle on perustettu myös seurantaryhmä.

Yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle. YVA-selostus on julkisesti nähtävillä kuulutusaikana ja lisäksi nähtävillä Internetissä www.ymparisto.fi/kolsajuvansuontuulivoimapuistoYVA.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealue on osoitettu aluevarauksena Varsinais-Suomen liiton laatimassa [tuulivoimavaihemaaakuntakaavassa](#) (vahvistuspäätös 9.9.2014), joten hanke on maakuntakaavan mukainen. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä muita maankäytön suunnitelmia. Hankealueen kaakkois- ja länsipuolelle sijoittuvat tuulivoimatuotannolle varatut alueet en 602 ja en 009, joiden hankesuunnittelu ei toistaiseksi ole käynnistynyt.

Ympäristövaikutusten kannalta herkäät alueet on selvitetty noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankkeesta. Hankealueen koillisosassa on valtionmaiden luonnonsuojelualueisiin kuuluva Ristimäen luonnonsuojelualue ja alueen lounaispuolella osin hankealueella Natura-alue Kivijärven metsät, joka myös kuuluu valtionmaiden luonnonsuojelualueisiin. Lähimmät lintudirektiivin perusteella suojellut Natura-alueet sijaitsevat noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet eli MAALI-alueet ovat Pehtjärven ja Pehtjärvenoja 1,6 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sekä Kallelan pellot 7,6 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Hankealue sijoittuu Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksessä (Toivanen ym. 2014) rajatuille valtakunnallisille merikotkan ja kurjen päämuuttoreiteille. Hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa selvitetään tarkemmin kevät- ja syysmuuttoselvityksissä vuonna 2021.

Lähin luokiteltu pohjavesialue Motelli (luokka 1) ulottuu hiukan hankealueen itäosaan. Lähin suunniteltu voimalapaikka ja sille johtava tielinja sijaitsee noin 300 metrin päässä Motellin pohjavesialueesta. Nummenharjun pohjavesialue (luokka 2) sijaitsee aivan hankealueen koillispuolella. Hankealueelle johtava tie kulkee Nummenharjun pohjavesialueen reunaa olemassa olevan tien linjaa pitkin. Hankealueen pintavedet ovat pääasiassa kaivettuja ojia ja puroluonteensa osin menettäneitä entisiä puroja. Tärkeimmät pintavesikohteet ovat Pehtoja, Ruotioja, Peurunoja ja Haavistonoja. Hankealueen maaperä on pääosin kalliomaata, jota peittää ohut moreenikerros. Hankealueen länsiosaan sijoittuu alueita, joissa on kohonnut happamien sulfaattimaiden esiintymisriski.

Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Untamala-Kodjala noin 6,5 km hankealueen pohjoispuolella ja Mynämäenlahti noin 5,6 km hankealueen eteläpuolella. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohteita ympäröivillä alueilla ovat Kallelan kylä Uudessakaupungissa, Mynämäen kirkko, Vehmaan kirkko ja pappila, Mynämäellä sijaitseva Karjalan kylä ja kirkko sekä Koukkelan Kauppilan umpipiha Laitilassa.

Hankealueella harjoitetaan alkutuotantoa, eli metsä- ja maataloutta. Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä sekä metsästyksestä. Lähin laajempi vakituinen asutus sijaitsee Kolsan kylässä, alle 1 km etäisyydellä hankealueesta. Vapaa-ajan asutusta on lähimpien vesistöjen, Pehtjärven, Valjärven, Appuljärven, Vihtijärven ja Kivijärven rannoilla. Hankealueella sijaitsee Munax Oy:n kanala ja sen koillispuolella metsästysmaja.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat olleet mm. seuraavat: maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä ihmisten asumiseen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikenne- ja paikalliset luontovaikutukset ovat tunnistettuja ympäristövaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi on perustunut mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: yleisökysely, annetut mielipiteet ja lausunnot myös hankkeen aiemmissa vaiheissa, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, muutto- ja pesimälinnustoselvitys, muuttolinnuston törmäysmallinnus, kanalinujen soidinpaikkaselvitys, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, lepakkoselvitys, liito-oravaselvitys, viitasammakkoselvitys, havainnekuvat ja näkyvyysalueanalyysit, tehdyt ympäristöselvitykset (mm. aiempi osayleiskaavaluonnos, maakuntakaavoituksen selvitykset) ja arkeologinen selvitys.

Tehtyjen ja tehtävien selvitysten perusteella on suoritettu asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusten arvioinnissa kuvataan käytetyt arviointimenetelmät ja esitetään ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset mallinnettiin matemaattisesti. Maisemavaikutuksia arvioitiin havainnekuvien ja näkyvyysalueanalyysien perusteella. Luontovaikutuksia arvioitiin luontoselvitysten pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutukset arvioitiin laadullisesti ja kuvattiin sanallisesti. Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävydestä. Lisäksi arvioidaan toiminnan riskejä ja esitetään toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma oli nähtävillä 2.-31.8.2021. Heinäkuussa 2022 valmistuva YVA-selostus on nähtävillä elo-syyskuussa 2022, jolloin pidetään ns. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta marraskuussa 2022, jolloin Varsinais-Suomen ELY-keskus antaa yhteysviranomaisen perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Samanaikaisesti laaditaan hankkeelle osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma valmistui samoihin aikoihin YVA-ohjelman kanssa, kaavaluonnos YVA-selostuksen kanssa ja kaavaehdotus asetetaan nähtäville arviolta keväällä 2023.

Hankkeelle tarvitaan rakennusluvat, jonka jälkeen alkaa noin vuoden kestävä rakentamisvaihe. Tuulivoimapuisto voisi olla toiminnassa vuonna 2025.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen myötä lähiasutuksen asumisviihtyvyyden pelätään kärsivän mm. maiseman muutoksen ja lisääntyvän liikenteen vuoksi. Lisäksi asutuksen arvon alenemista pelätään. Tuulivoimaloiden toteuduttua luonnonympäristöt muuttuvat ainakin osittain energiantuotantoalueiksi, mikä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen aluetta virkistykseen hyödyntävillä. Voimaloiden toteuttaminen vähentää metsätalouden alueita. Toisaalta hankkeen toteutuessa tiestöä parannetaan ja alueen saavutettavuus paranee. Hanke tuo tulo- ja työllisyysvaikutuksia.

Vaikutukset liikenteeseen ja turvallisuuteen

Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä liikenneturvallisuusriskeihin. Erityisesti tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tarvitaan paljon raskaan liikenteen kuljetuksia, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenne alueelle on vähäistä. Tuulivoimapuiston hankealueen itäpuolella kulkevan valtatie 8 liikenne tulee huomioida erityisesti puiston erikoiskuljetusten ja muun raskaan liikenteen kuljetusten yhteydessä.

Tuulipuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset liittyvät voimaloiden vikaantumistilanteisiin sekä jäätämiseen. Näitä riskejä hallitaan ja ennaltaehkäistään huoltamalla voimaloita säännöllisesti ja seuraamalla valitsevaa säätilannetta, tuuliolosuhteita sekä jäätämistilannetta aktiivisesti.

Oikein mitoitettuina ja sijoiteltuina hankealueelle tuulivoimalat eivät vaikuta toiminta-aikana puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkaverkkoihin, lentoturvallisuuteen tai liikenneväyliin. Hanke on saanut puolustusvoimilta puoltavan lausunnon, ja alueelle suunnitellut tuulivoimalat täyttävät myös lentoliikenteen lentoesterajoitusten korkeusvaatimukset. Tuulivoimaloilla saattaa olla vaikutusta matkapuhelinverkkoon ja digi- sekä antennitelesivovastaanottoon lähialueilla.

Meluvaikutukset

Melumallinnus tehtiin Numerola Oy:n implementoimalla menetelmällä ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Mallinnus osoitti, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ulkomelun ohjearvoja ei ylitetä lähialueen vakituisissa tai vapaa-ajan asutuksessa kummassakaan vaihtoehdossa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä lähialueen asunnoissa. Melua on jonkin verran tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Nykytilanteessa ja tulevaisuudessa alueella syntyy meluvaikutuksia liikenteestä. Rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta syntyy jonkin verran meluvaikutuksia, jotka rajautuvat päiväaikaan.

Varjostusvaikutukset

Nykytilanteessa alueella ei ole varjostusvaikutuksia aiheuttavia toimintoja. Välkemallinnus tehtiin Numerola Oy:n implementoimalla menetelmällä ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

Suomessa ei ole määritelty virallista raja- tai ohjearvoa varjostukselle, mutta Ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti käytetään Ruotsin ja Saksan ohjearvoa enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa. Toiminnasta aiheutuu välkevaikutuksia ja 8 h/v raja ylitetään 9 pisteestä (VE1) tai 4 pisteessä (VE2). Ylitykset ovat paikoittain merkittäviä, ollen enimmillään 17 h 50 min (VE1). Kun huomioidaan korkean puuston vähentävä vaikutus välkkeeseen, välkkeen vaikutusalue pienenee. Ohjearvo 8 h/v ylitetään 2 havainnointipisteessä vaihtoehdossa VE1 (maksimiarvo 8 h 31 min) ja ohjearvo alittuu kaikissa havainnointipisteissä vaihtoehdossa VE2.

Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön

Hankealue sijoittuu Laitilan ja Mynämäen keskustojen väliselle metsäiselle selänteelle. Maisemat hankealueella ja sen lähialueilla on ja on luonteeltaan pienipiirteistä ja pääasiassa suhteellisen sulkeutunutta. Vaikutus maisemaan voi lähialueilla paikoin olla suuri tai erittäin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lähialueilla sijaitsevaan asutukseen, missä on myös maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Vaikutukset jäävät kuitenkin melko paikallisiksi.

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle. Laitilan viljelymaiseman osalta vaikutukset kohdistuvat kaakkoon avautuvissa näkymissä, Mynälahden kulttuurimaiseman osalta puolestaan pohjoiseen avautuvissa näkymissä. Kummankin maisema-alueen laajat viljelyaukeat ovat pääosin suurpiirteisiä ja selvärajaisia, sillä maisematiloja rajaa useassa kohden selkeärajainen metsänreuna. Tuulivoimalat sijoittuvat maisemakokonaisuudet huomioon ottaen suhteellisen kapealle osuudelle, jolloin ne eivät välttämättä muodostu maisematilaa hallitsevaksi elementiksi.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Näiden osalta tuulivoimapuistolla on jonkin verran vaikutusta Kallelan kylän näkymiin, missä peltoaukean yli avautuvassa näkymässä tuulivoimalat kohoavat taustapuuston yli. Vehmaan kirkon ja pappilan, Koukkelan Kauppilan umpipihan, Mynämäen kirkon sekä Karjalan kirkon osalta puusto tai läheinen rakennuskanta heikentää näkymiä voimaloille joko kokonaan tai merkittävästi. Karjalan kylän osalta voimalat näkyvät pitkän peltoaukean päätteenä, mutta kaikki tärkeät näkymät eivät suoraan kohdistu tuulivoimaloita kohti.

Katsojasta riippuen voimalat voidaan nähdä maisemassa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat katsojan omat mielipiteet, näkemykset ja kokemukset. Niissä paikoissa, joihin tuulivoimalat eivät näy, merkitys lienee useimmiten neutraali. Paikoissa, joihin voimalat ovat näkyvissä, muutos voidaan katsojasta riippuen nähdä vähäisenä, kohtalaisena tai voimakkaana. Jos tuulivoimalat koetaan voimakkaasti negatiivisina, voi tieto niiden olemassaolosta vaikuttaa maisemamielikuvaan myös niissä paikoissa, joissa voimalat ovat vain vähäisessä määrin tai eivät juuri lainkaan näkyvissä. Pahimmillaan voimalat voidaan nähdä maisemaa pilaavina vieraina elementteinä. Maaseutumaisemassa, jossa hallitsevia elementtejä maisemakuvassa ovat viljelyksessä olevat pellot ja maatilojen pihapiirit, joissa on perinteisiä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa, tuulivoimalat erottuvat uusina, ympäristöstään poikkeavina elementteinä. Muutos erottuu maisemakuvassa selkeästi.

Vaikutukset maankäyttöön

Hankealueella ei ole tuulivoiman aiheuttamille vaikutuksille herkkiä toimintoja. Alueelle ei kohdistu rakentamispainetta eikä tuulivoimahankkeen kanssa ristiriidassa olevia suunnitelmia. Alueen herkkyyys muutoksille on pieni. Hankealueen lähialueilla on olemassa olevaa asutusta, sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta. Alueen herkkyyys muutoksille on kohtalainen.

Hanke rajoittaa uuden asuinrakentamisen ja lomarakentamisen sijoittumista hankealueelle ja lähialueille. Hankealueen lähialueille ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen tai kohtalainen.

Hankkeesta aiheutuu vähäistä haittaa metsätaloudelle metsätalouskäytössä olevan maapinta-alan vähenemisen seurauksena. Maanomistajien tuulivoimapuistosta saama vuokratulo kompensoi haittaa.

Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Hanke ei rajoita asutuksen laajentamista Mynämäen ja Laitilan asemakaavoissa, yleiskaavoissa tai strategisissa suunnitelmissa osoitetuille alueille.

Vaikutukset kasvillisuuteen

Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä voimala-, tie- ja sähkönsiirtoaluerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyypeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen verrattuna säilyvään. Eri

hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä ulkoisen sähkönsiirron eri reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa muuttuvan ja häviävän kasvillisuuden pinta-alassa eikä vaikutuksissa huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0) kasvillisuus ja luontotyytit säilyvät ennallaan. Kaiken kaikkiaan hankkeen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutukset linnustoon

Hankkeella on vähäinen negatiivinen vaikutus pesimä- ja muuttolinnustoon. Pesimälinnuston osalta vähäinen negatiivinen vaikutus johtuu elinympäristöjen häviämisestä rakennuspaikoilta sekä vähäisistä melu- ja välkevaikutuksista. Metsäkanalinnuilla on vähäinen törmäysriski voimaloiden torneihin. Alueella tai sen lähistöllä pesivillä päiväpetolinnuilla on myös vähäinen törmäysriski, vaikkakin törmäysmallinnuksen mukaan riski on äärettömän pieni. Muuttolinnuston osalta suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä, mikä kuitenkin toteutetun törmäysriskimallinnuksen mukaan on hyvin vähäinen kaikille lintulajeille. Hankealueelta rajattiin viisi linnustollisesti arvokasta aluetta. Tuulivoimala ei aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin.

Vaikutukset eläimistöön

Hankealue on hyvin metsäinen alue. Siten tuulivoimapuistolla ja siihen liittyvillä rakenteilla ei ole merkittäviä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eikä liito-oravien liitoyhteyksiin. Metsäisellä hankealueella löytyy runsaasti vaihtoehtoisia yhteyksiä eikä selkeitä yhteyksiä tai yhteystarpeita ole määritettävissä. Alueella tehdyssä lumijälkiselityksessä havaittiin kahdet suden jäljet alueen itäosissa. Hankealueen itäosa saattaa olla satunnaisesti susien käyttämä alue, mutta sen merkitystä lisääntymisen kannalta on vaikea arvioida. Lisäksi ilves voi kuulua alueen vakituiseen eläimistöön. Lumijälkilaskennassa havaittiin erittäin uhanalaisen suden (EN) lisäksi kettu, hirvi, metsäjämsä, rusakko, metsäkauris, valkohäntäkauris, orava ja lumikko, joista mikään ei ole sutta lukuun ottamatta uhanalainen. Kyseisiin lajeihin tulee kohdistumaan pientä häiriövaikutusta erityisesti rakentamisen aikoina sekä toiminnan lopettamisen aikoina. Hankealue on melko tavanomainen lepakoiden esiintymisen kannalta, joten haitalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Motellin pohjavesialueeseen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, sillä pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen ei suunnitella rakentamista. Hankkeesta voi aiheutua negatiivisia pintavesivaikutuksia lähinnä liittyen rakentamisen aikaisiin huonolaatuisiin hulevesiin taikka onnettomuudessa tapahtuvaan haitallisen aineen päästöön. Arvion mukaan vaikutukset eivät ole merkittäviä ja vaikutukset voivat kohdistua pääasiassa kaivettuihin ojiin. Happamien sulfaattimaiden aiheuttama vesistöriski on olemassa varsinkin hankealueen länsiosassa ja läntisellä sähkönsiirtolinjauksella.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeesta aiheutuu suoria maa- ja kallioperäperävaikutuksia rakentamisvaiheessa (esim. kaivuutyöt, massojen vaihto) ja toimintavaiheessa epäsuoria vaikutuksia liittyen tuuli- tai vesieroosion kiihtymiseen rakennetuilla alueilla. Maaperävaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä.

Ilmastovaikutukset

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa päästötöntä energiaa. Hankkeen suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaalityönnästä ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on fossiilisia energiantuotantomuotoja huomattavasti pienempi. Hankkeen toteutuessa rakennus- ja nostoalueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Tuulivoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuottamalla energiaa tuulivoimalla voidaan vähentää tarvetta uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käyttöön. Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, erityisesti betonia, terästä, rautaa ja muita metalleja sekä hiili- ja lasikuitua. Nämä materiaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Toiminnan loppuessa tuulivoimalasta voidaan kierrättää 80–95 % ja menetelmä vaikeimmin kierrätettävien lapojen osalta ovat kehittymässä.

Hankealueella tuulivoimatuotanto pienentää maa-metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa, mutta parantuvalla tiestöllä on positiivisia vaikutuksia muun muassa metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Toiminnan lopettamisen jälkeen alue voidaan maisemoida. Tuulivoimalat rajoittavat toiminta-aikana alueen käyttöä maa- ja kiviainesten ottoon liittyen.

Yhteenveto

Hankkeen toteuttamisessa merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset, kun uusiutuvalla tuulienergialla korvataan uusiutumattomia energialähteitä. Merkittävimmät negatiiviset ympäristövaikutukset ovat vaikutukset maisemaan sekä melu- ja varjostusvaikutukset. Jos hanketta ei toteuteta, ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia. Hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset eivät estä hankkeen toteuttamista, kun huomioidaan menetelmät haitallisten vaikutusten vähentämiseen ja lieventämiseen.

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. 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. Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa energiaa ja hankkeen kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen sekä ilmasto-vaikutus positiivinen eli hanke vähentää toteutuessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilista polttoaineista.

Ilmastonmuutos on yksi suurista globaaleista ympäristöongelmista. Ihminen on toiminnallaan voimistanut luontaista kasvihuoneilmiötä ja nopeuttanut maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpötilan on eri skenaarioiden mukaan ennustettu nousevan tällä vuosisadalla 1,4–5,8 astetta. Lämpötilan nousu ei jakaudu tasaisesti, vaan skenaarioiden mukaan lämpötila nousee voimakkaammin pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. Lisäksi ilmastonmuutos mm. sulattaa jäätiköitä ja mannerjäitä, nostaa merenpintaa, lisää tai voimistaa äärimmäisiä sääilmiöitä kuten myrskyjä, tulvia ja kuivuuskausia, vaikuttaa satoihin sekä vähentää luonnon monimuotoisuutta.

Ilmastonmuutoksella vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastonmuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintatoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylityspääsemättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II annettiin 11 päivänä joulukuuta 2018 ja se on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 30 päivänä kesäkuuta 2021. RED II:ssa säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdenmukaisesti kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 %:n uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020.)

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2021 lopussa 962 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti on 3 257 MW. Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2021 sähköä 8,06 TWh, joka kattoi Suomen sähkönkulutuksesta noin 9 prosenttia. Uusia voimaloita rakennettiin vuoden 2021 aikana 141 kappaletta (671 MW) ympäri Suomea (Tuulivoimayhdistys, 2022 a).

Varsinais-Suomen ilmastotiekartan kirjausten mukaan tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Päästövähennystoimiksi tiekartassa on tunnistettu mm. tuulivoiman lisärakentaminen (Varsinais-Suomen ilmastotiekartta 2030, 2021). Kolsa-Juvansuon tuulivoimahanke tukee osaltaan tavoitteen saavuttamista.

Kolsa-Juvansuon hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

Hankkeen tavoitteena on rakentaa korkeintaan 12 voimalan tuulivoimapuisto, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin.

Puolustusvoimat on antanut huhtikuussa 2022 myönteisen lausunnon 12 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalle. Aiemmin vuonna 2018 puolustusvoimat on antanut myönteisen lausunnon korkeudeltaan 300 m voimaloille,

joita silloisessa suunnitelmassa oli 19. Maanvuokraus alueella on aloitettu vuonna 2018 ja alueella on ollut keskustelua toisten toimijoiden toimesta ennen tätä. Hankealueen vieressä on Munax Oy:n iso kanalahanke.

1.2 Hankkeesta vastaava

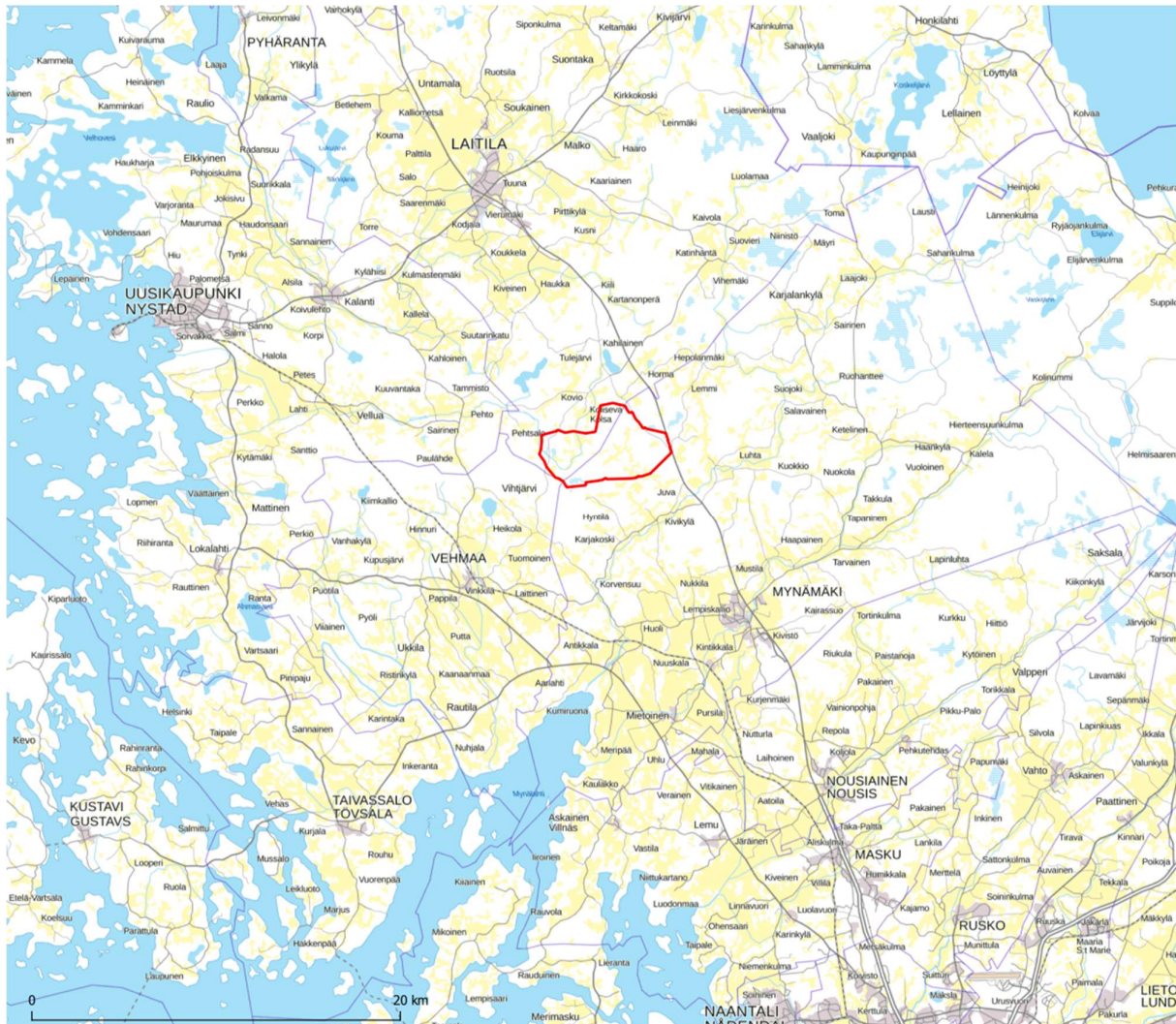
Hankkeesta vastaa ABO Wind Oy.

ABO Wind aloitti toimintansa Suomessa 2013. Tähän mennessä yritys on rakentanut 9 tuulipuistoa, jotka sijaitsevat Haapajärvellä, Pyhäjoella, Jämijärvellä, Uudessakaupungissa Sievissä, Pihtiputaalla ja Siikalatvassa. Lisäksi suunnitteilla on useita eri vaiheissa olevia hankkeita. Suomessa ABO Wind Oy:llä työskentelee noin 35 työntekijää.

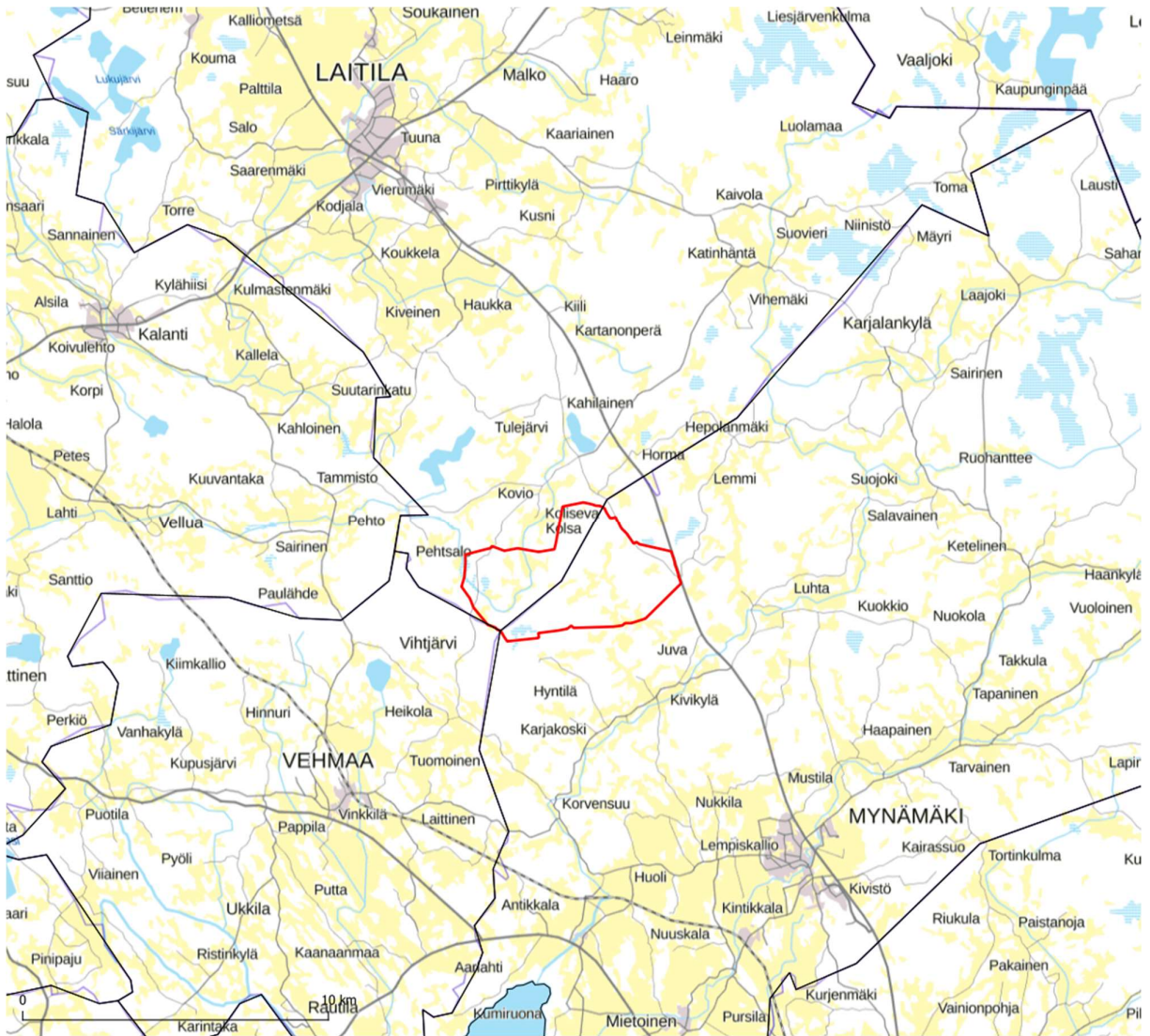
ABO Wind-yritysryhmällä on 25 vuoden kokemus tuulipuistojen suunnittelusta, rakentamisesta ja käytönaikaisesta hallinnasta. ABO Windillä työskentelee 900 ammattilaista 16 maassa. ABO Wind on tähän mennessä globaalisti pystyttänyt noin 700 voimalaa, joiden kapasiteetti on yhteensä yli 1900 megawattia. ABO Wind AG:n pääkonttori sijaitsee Wiesbadenissa Saksassa.

1.3 Hankkeen sijaintipaikka ja maankäyttötarve

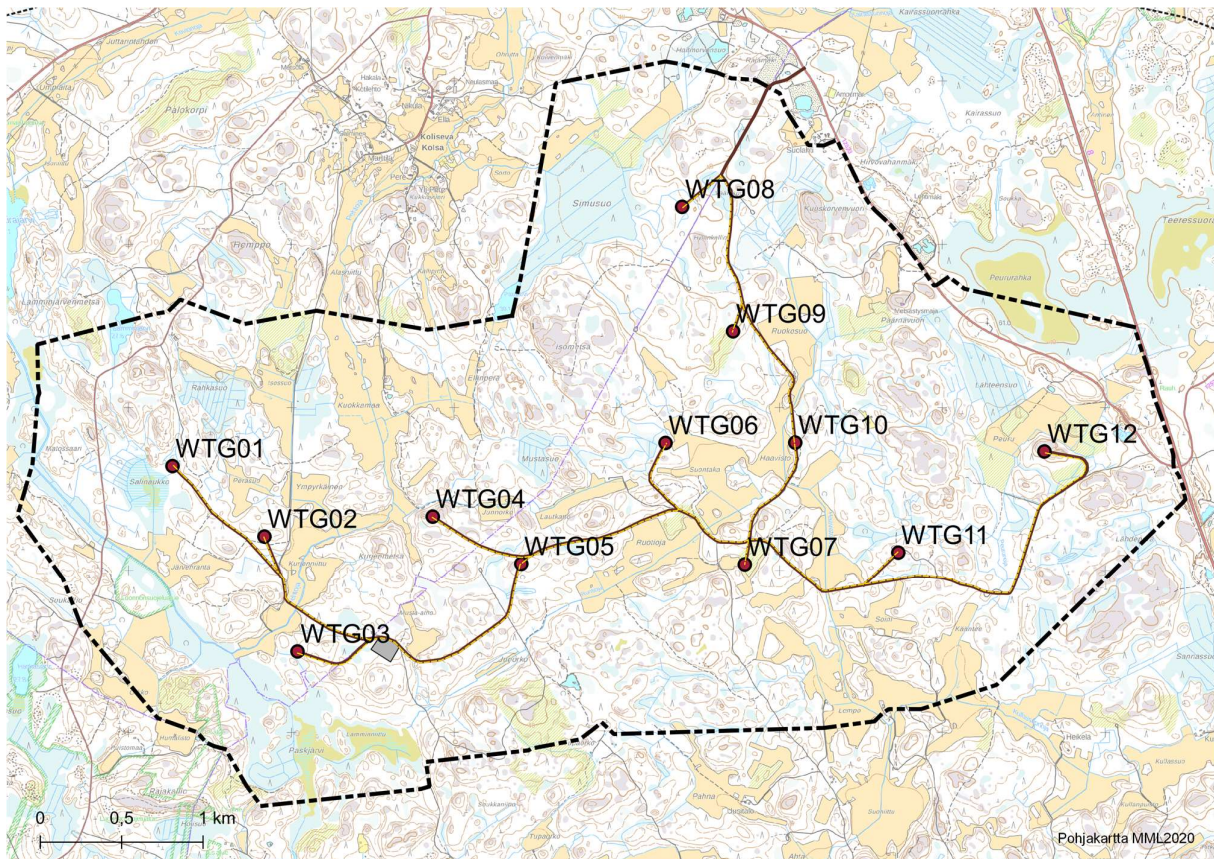
Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Varsinais-Suomeen Laitilan ja Mynämäen kuntien rajalle. Hankealue sijaitsee noin 13 km Laitilan keskustan eteläpuolella ja noin 10 km Mynämäen keskustasta pohjoiseen Porintien (vt 8) länsipuolella. Vehmaan keskusta sijaitsee noin 7 km hankealueen lounaispuolella. Hankealue on kooltaan noin 1984 ha. Kartoilla on esitetty hankkeen sijainti Varsinais-Suomessa (Kuva 2) ja Laitilan ja Mynämäen kuntien rajalla (Kuva 3). Tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu on esitetty vaihtoehtoon VE1 osalta kuvassa 4. Alustavat voimalasijainnit on esitetty myös ilmakuvakarttapohjalla (Kuva 5).



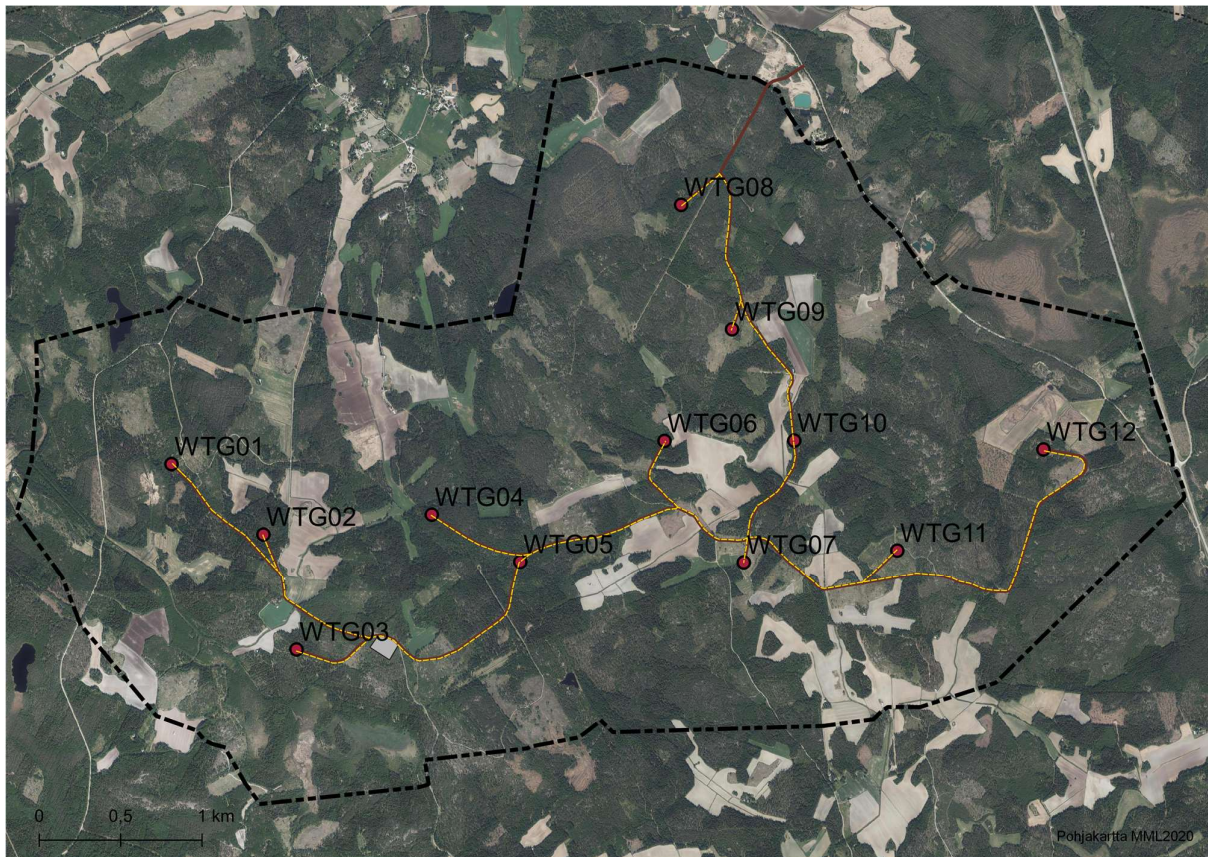
Kuva 2. Hankkeen sijainti Varsinais-Suomessa.



Kuva 3. Hankkeen sijainti Laitilan ja Mynämäen kuntien rajalla.



Kuva 4. Voimalasijoittelu ja alustavat tielinjaukset.



Kuva 5. Hankealue ilmakuvassa.

1.4 Hankkeen aikataulu

YVA-ohjelma valmistui kesäkuussa 2021. Kuulutus ja arviointiohjelma on ollut nähtävillä 2.8.–31.8.2021 välisen ajan Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) verkkosivuilla sekä paperinen versio Varsinais-Suomen ELY-keskuksella Turun virastotalolla, Laitilan pääkirjastolla, Mynämäen kunnankirjastolla sekä Mynämäen kunnanvirastolla. Samanaikaisesti ELY-keskus pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomais- ja muilta tahoilta. Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 17.8.2021 etäyhteydellä.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin nähtävillä oloaikana 8 viranomaisen lausuntoa ja 21 yksityisten tai yhdistysten jättämää mielipidettä. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa syyskuussa 2021. Lausunnot ja mielipiteet on huomioitu viranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-ohjelman valmistuttua ja se valmistui heinäkuussa 2022. Syyskuussa 2022 järjestetään vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. Nähtävillä oloaikana YVA-selostuksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen yhteysviranomaiselle eli Varsinais-Suomen ELY-keskukselle, joka pyytää selostuksesta myös lausunto eri viranomais- ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen antaa selostuksesta perustellun päätelmän arviolta marraskuussa 2022.

Samanaikaisesti hankkeelle laaditaan osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma valmistui samaan aikaan YVA-ohjelman kanssa. Kaavaluonnos valmistuu YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja kaavaehdotus asetetaan nähtävillä noin keväällä 2023.

Lisäksi tarvitaan rakennuslupa, jonka jälkeen alkaa noin vuoden kestävä rakentamisvaihe. Tuulivoimapuisto voisi olla toiminnassa 2025.

1.5 Hankevaihtoehdot

Kolsa-Juvansuon alueelle suunnitellaan 12 tuulivoimalaa, joista alustavien suunnitelmien mukaan viisi sijoittuu Laitilan Kolsaan ja seitsemän Mynämäen Juvansuolle. Hankealueen koko on noin 2000 ha. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan noin 200 m, roottorin halkaisija noin 200 m ja maksimikorkeus 300 m. Voimailoien teho tulee olemaan 5–10 MW.

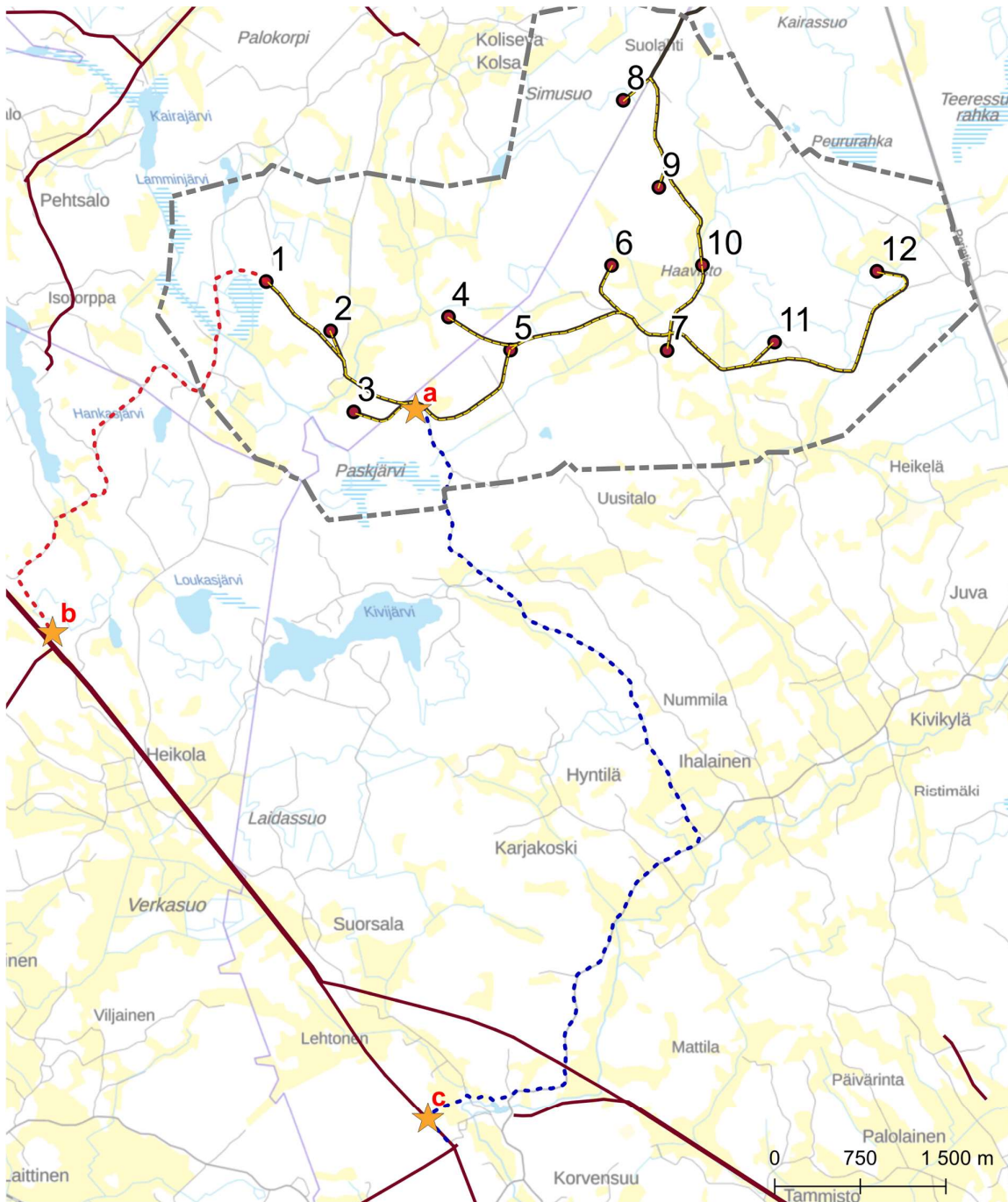
YVA-menettelyssä on tarkoitus tarkastella seuraavia hankevaihtoehtoja:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 12 voimalan hanke.
- VE2: Toteutetaan 11 voimalan hanke (voimala nro 8 jää pois)

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 valintaan ovat vaikuttaneet vaihtoehtojen melu- ja välkevaikutukset, joiden välillä on merkittäviä eroja, vaikka hankevaihtoehtojen erona on vain yksi tuulivoimala. Vaihtoehdossa VE1 on valittu lähtömelutasoltaan pienempi voimala kuin vaihtoehdossa VE2.

Sähköliityntää suunnitellaan hankealueesta lounaaseen 110 kV verkkoon. Lähimmät liityttävissä olevat verkot ovat Fingridin Lieto-Uusikaupunki ja Carunan Naantalinsalmi-Uusikaupunki 110 kV voimajohdot. Verkkoyhtiö määrittää tarkemman liityntäpisteen, mutta hankkeen yhteydessä selvitetään todennäköisiä ja soveltuvia liityntäpisteitä. Eräitä esitettyjä ratkaisuja ovat liittyminen Heikolan ja Hentulan sähköasemien rinnalle tuulivoimapuiston omalla sähköasemalla. Etäisyyttä Heikolan sähköasemalle on 5,2 km ja Hentulan sähköasemalle 9,7 km. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 6) on esitetty hankealue ja sähkönsiirron sijainti. Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto (~2000 ha) koostuu yhteensä enintään 12 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä hankealueelle tai nykyisten sähköasemien rinnalle mahdollisesti sijoitettavasta sähköasemasta.



- | | |
|--|------------------------|
| --- ulkoinen sähkösiirtoreitti, vaihtoehto 1 | ● voimalapaikka |
| --- ulkoinen sähkösiirtoreitti, vaihtoehto 2 | — sisäinen sähkösiirto |
| ★ sähköasema, vaihtoehdot a, b, c | — oleva sähkölinja |

Kuva 6. Hankealue, voimalasijoittelu sekä vaihtoehtoiset sähkösiirtoreitit ja sähköasemien sijainnit.

1.6 Hankkeen tekninen kuvaus

Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu niin ympäristölliset (mm. asutus, luonto, melu, välke, maisema) kuin teknistaloudelliset (mm. tuulisuus, tuotanto, rakennettavuus) näkökulmat.

Tuulivoimalan lapojen pyöriminen aiheuttaa ilman virtaukseen häiriön, jota voidaan verrata esimerkiksi moottoriveneen tai laivan aiheuttamaan peräaalokkoon. Tästä johtuen tuulivoimaloita ei tule sijoittaa tuulipuistossa liian lähelle toisiaan. Koska tuulen suunta vaihtelee, on joka suunnassa jätettävä riittävästi tilaa tuulivoimaloiden väliin tuotantohäviöiden ja liiallisten kuormitusten välttämiseksi. Voimaloiden tarkempaa sijoitus suunnitelmalla tehtäessä huomioidaan mm.:

- suunnitellulla hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet tai muinaisjäännökset
- petolintujen tai muiden suojeltujen lajien esiintyminen
- melumallinnusten mukaan määräytyä etäisyys vakituiseen ja loma-asutukseen
- suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys maanteihin
- voimaloiden välilleen tarvitsema etäisyys
- tuotannon optimointi – alueen tuuliolosuhde-erot
- hankealueen ja sen lähialueiden maanomistusolosuhteet ja kiinteistöjen rajat

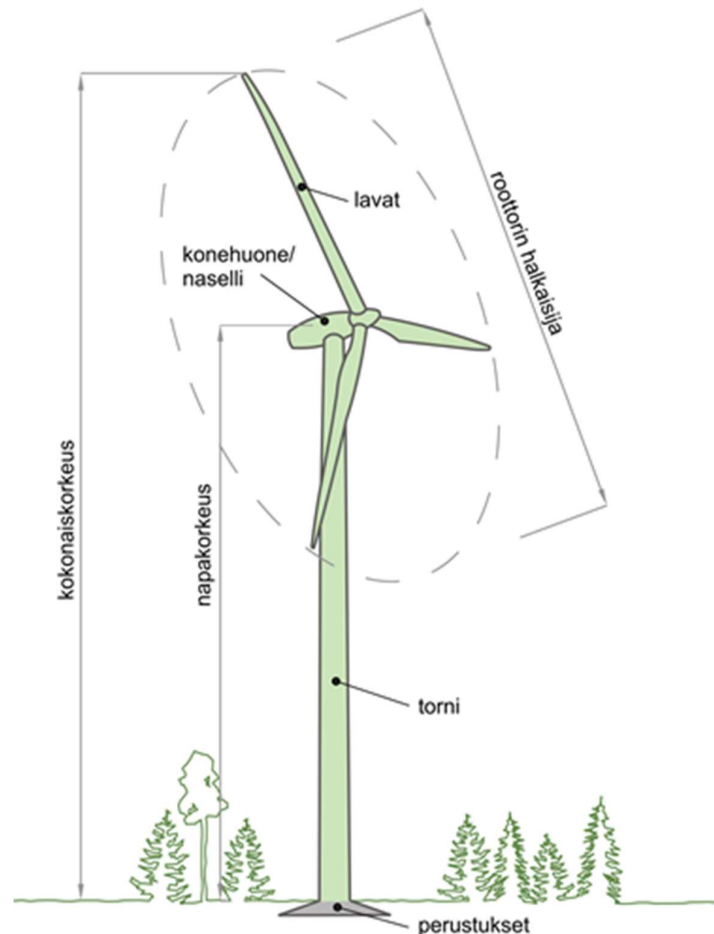
(Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022).

1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimät rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan n. kilometrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustuksista, perustusten päälle rakennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Torneille on olemassa erilaisia rakennusteknisiä ratkaisuja; torni voidaan rakentaa betoni-, tai teräsrakenteisena tai näiden yhdistelmänä. Tuulivoimalan generaattori sekä säätöön ja ohjaukseen liittyvät järjestelmät sijaitsevat konehuoneessa. Voimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Konehuoneet ovat etävalvottuja ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala myös pysähtyy automaattisesti. Konehuoneet rakennetaan tiiviiksi, jolloin mahdolliset nestevuodot jäävät konehuoneeseen.

Selvitykset on laadittu yhteiskorkeudeltaan noin 300 metriä korkealla voimalamallilla, joka koostuu tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni, jonka korkeus on noin 200 metriä, pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 100 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200 metriä. Roottorin pyyhkäisyypinta-ala on noin 3,1 hehtaaria.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti. Valittavat perusratkaisut sekä tornin ja konehuoneen rakennustekniset ratkaisut valitaan suunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Seuraavassa kuvassa (Kuva 7) on esitetty tyypillisen tuulivoimalan osat.



Kuva 7. Tuulivoimalan osat (Sweco).

Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista esim. retkeilyyn ja metsätalouteen.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on 7.9.2020 julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen liittyen. Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyyppin suuritehoista (100 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös 2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Hämärällä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (20 000 cd tai 2 x 10 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Yöllä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (2 000 cd) vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-tyyppin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasisin (enintään 52 metrin) välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella, joka suodattaa lentoestevalojen hajavalon

näkyvyysmittauksen yhteydessä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Puiston sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin (Traficom, 2020).

1.6.2 Tuotanto

Tuulivoimalassa tuulen kineettinen energia siirtyy roottorin siipiin ja tästä voimalan generaattoriin. Tyypillisesti tuulivoimalat toimivat tuulialueella 3–25 m/s, eli voimala käynnistyy vasta, kun tietty tuulennopeusolosuhde (joka mahdollistaa sähköntuotannon) saavutetaan ja vastaavasti pysähtyy, kun turvallisen toiminnan rajaksi määritetty tuulennopeus ylitetään (Burton ym., 2021).

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 % (Betzin raja), mutta erilaisten häviöiden (siipiin liittyvät häviöt ja kitka) johdosta maksimaalinen hyötysuhde on tuulivoimaloissa suunnilleen 50 %. Oleellista on, että mahdollisimman hyvää hyötysuhdetta pystytään pitämään yllä mahdollisimman laajalla tuulennopeusalueella. Tähän pyritään moderneissa tuulivoimaloissa mm. säätämällä pyörimisnopeutta ja lapakulmaa. Varsinaiseen tuotetun energian määrään kuitenkin vaikuttaa eniten pyyhkäisyala (roottorin kattama pinta-ala) ja tuulen nopeus (Burton ym., 2021). Tyypistä riippuen, tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s ja sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti. (Lledo ym 2019). Hankkeen voimalat sijoittuvat kokonsa ja tehonsa (5–10 MW) puolesta Suomessa markkinoilla olevien maatuulivoimalaitosten keskiluokkaan. Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa.

Tuulivoimalat toimivat automaattisesti eikä henkilökuntaa tarvita tuotannon ohjaamiseen. Huolto-ohjelman mukaisia ja ennakoimattomia huoltokäyntejä tulee arviolta 10–35 päivää vuodessa. Tuulivoimalan käyttöikä on tyypillisesti 25–30 vuotta (Tuulivoimayhdistys, 2022b, Motiva, 2021a). Sähkönsiirtoon liittyvät huoltotoimenpiteet ovat vähäisiä.

1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan. Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa.

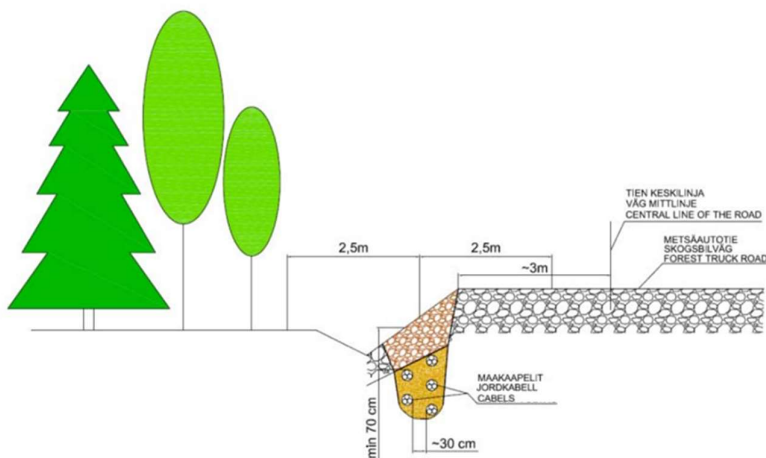
Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Sähköliityntää suunnitellaan hankealueesta lounaaseen 110 kV verkkoon. Lähimmät liityttävissä olevat verkot ovat Fingridin Lieto-Uusikaupunki ja Carunan Naantalinsalmi-Uusikaupunki 110 kV voimajohdot. Verkkoyhtiö määrittää tarkemman liityntäpisteen.

Sähköverkkoon liittymisessä on kaksi eri skenaariota, joiden toteutuminen riippuu tulevan tuulipuiston tehota-
sosta. Jos hanke toteutuu lähellä huipputehoaan (skenaario 1), tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan sisäinen sähköasema, jossa jännite nostetaan 110 kV tasolle. Sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 110 kV maakaapeli ulkoisia sähkönsiirtoreittejä pitkin Fingridin tulevalle sähköasemalle, jonka tarkempi sijainti tullaan määrittelemään lähiaikoina. mikäli sähkönsiirtoon käytetään 110 kV maakaapelia, tullaan sille lunastamaan käyttöoikeus ja käyttöoikeuden rajoitus 6 m johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan 4 m leveä vyöhyke johtoalueen molemmille puolille, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Jos maakaapeli sijoitetaan tienreunaan, työaikaista varausaluetta ei tarvita. Sisäisen sähköaseman ja maakaapelien sijaintivaihtoehdot on esitetty Kuva 6 (sisäinen sähköasema a).

Jos hanke toteutuu merkittävästi alle huipputehonsa (Skenaario 2), sähkönsiirron toteutukseen riittää alempi jännitetaso (20–80 kV). Tällöin tuulivoimapuiston hankealueelle ei rakenneta sisäistä sähkönsyöttöasemaa, vaan maakaapelit kulkevat ulkoista sähkönsiirtoreittiä pitkin Fingridin tulevan sähköaseman viereen rakennettavalla tuulivoimapuiston omalle ulkoiselle sähköasemalle, jossa jännitetaso nostetaan 110 kV ennen liittymistä verkkoon. Eräitä esitettyjä ratkaisuja ovat liittyminen Heikolan ja Hentulan sähköasemien rinnalle tuulivoimapuiston omalla sähköasemalla. Etäisyyttä Heikolan sähköasemalle on 5,2 km ja Hentulan sähköasemalle 9,7 km. Sähkönsiirron ja ulkoisten sähköasemien vaihtoehdot on esitetty Kuva 6 (ulkoinen sähköasema b tai c).



Kuva 8. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin ja soran sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa teitä käytetään mm. vuosittaisissa huolloissa. Maakaapelin oja on sijoitettu tien vasemmalle puolelle.



Kuva 9. Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapeliojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapelioja on syvyydeltään noin metrin (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2016). Mitat ovat riippuvaisia maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.

Uuden 110 kV sähköaseman tilantarve on noin 1,5 ha. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliometriä. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan.



Kuva 10. Esimerkki tuulivoimapaiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki).

1.6.4 Liikenne

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia kiinteitä kappaleita. Tuulivoimaloiden sijoituspaikoille johtavia teitä tulee vahvistaa ja rakentaa osin kokonaan uusia tieyhteyksiä. Tiealueen leveyden tulee olla vajaa 10 metriä, ja kantavan alueen leveyden 6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja niissä on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset. Vaikutuksia liikenteeseen, hankkeen kuljetussuunnitelmat ja hankkeen vaatimat uudet tielinjaukset käsitellään kappaleessa 5.6.

1.6.5 Jätteet

Hankkeesta vastaava on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsittelystä hankkeen koko elinkaaren aikana. Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta voimaloiden saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 25–30 vuoden kuluttua.

Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkaus- ja muusta normaalista rakennusjätteestä sekä maan muokkauksen yhteydessä syntyvästä aineksesta. Käytön aikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydraulikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit (napa ja lavat) valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Metalleista suurin osa voidaan hyödyntää materiaalina. Lasikuidulle kehitellään vaihtoehtoja hyödyntää se materiaalina. Pääsääntöisesti lasikuitu on loppusijoitettu jätteenkäsittelyalueille eli kaatopaikoille, mutta kehitetty ja kehitteillä oleva teknologia mahdollistaa lasikuidun kierrättämisen. Lasikuitua sisältävä lapajäte on mahdollista kierrättää valmistamalla rakennusteollisuuden komponenttimateriaalia, jolloin tuotteeseen ei tarvitse lisätä neitseellistä muovia. Lasikuitu voidaan kierrättää myös sementin valmistukseen, jossa materiaali korvaa sementin raaka-aineita tai täydentää niitä. Voimaloiden kaapelit koostuvat kuparista ja alumiinista, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä. Betoni voidaan hyödyntää maarakennuksessa. Myös muiden materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät, jolloin hankkeen tuulivoimalat voidaan kierrättää elinkaarensa

lopussa paremmin kuin nykyisin purettavat voimalat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä.

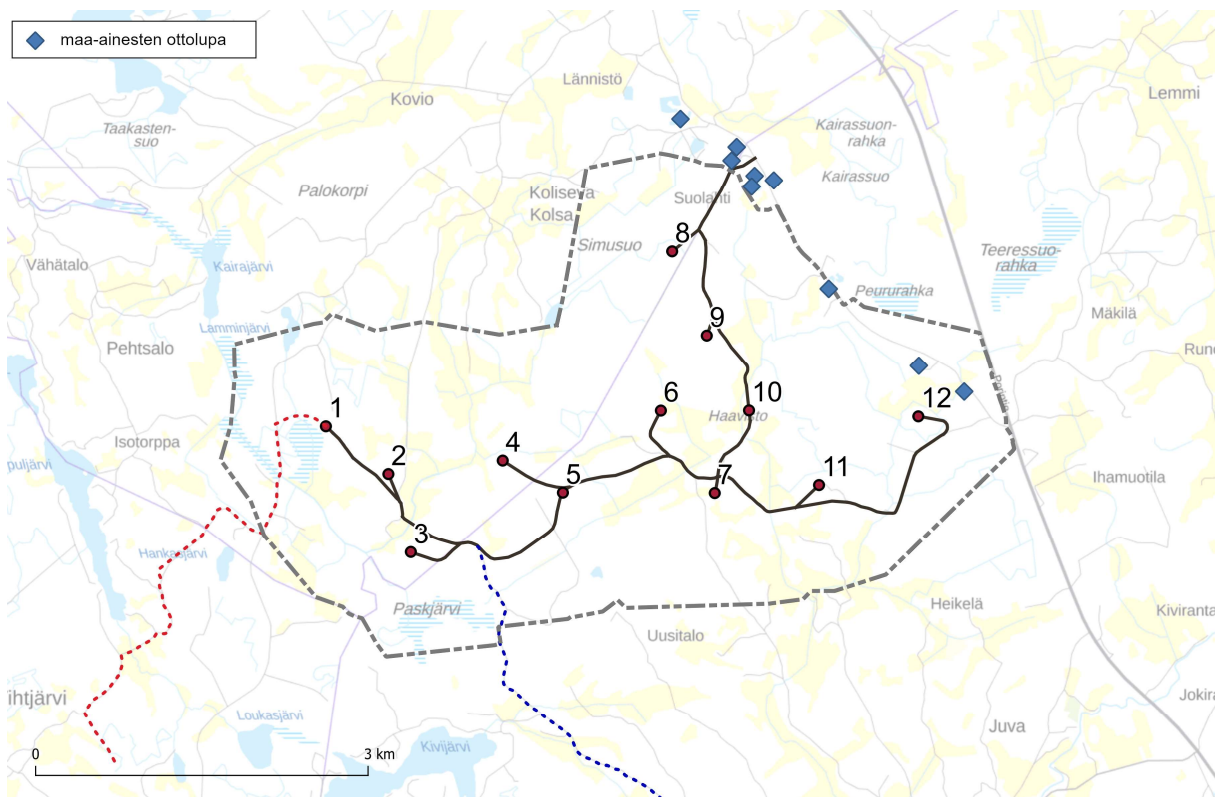
Tuulivoimaloiden jätteiden ja purkumateriaalien hyötykäyttöä käsitellään luvuissa 8.10.

1.6.6 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Ensin raivataan puut ja muu kasvusto perustuksen ja nostoalueen kohdalta (n. 0,5 ha). Sitten perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Tämän jälkeen nostoalueelle tehdään tarvittavat maanrakennustyöt. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–9 m. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

Rakentamiseen tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Mynämäellä on hankealueella tai sen läheisyydessä viisi maa-ainesten ottoaluetta, joilla on lupa yhteensä 300 000 m³ (vuosittain keskimäärin 30 000 m³) maa-ainesten ottoon. Näiden ottoalueiden maa-ainesuorat ovat voimassa vuosille 2023–2025 asti. Laitilassa on hankealueen läheisyydessä kaksi maa-ainesten ottoaluetta, joilla on lupa yhteensä 167 000 m³ maa-ainesten ottoon. Luvat ovat voimassa vuoteen 2024 asti. Maa-aineksia rakentamiseen on siis saatavissa lähialueelta, mitä kannattaa suosia kuljetuskustannusten ja niiden ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.



Kuva 11. Maa-aineksen ottolupa-alueet.

1.6.7 Käytöstä poisto

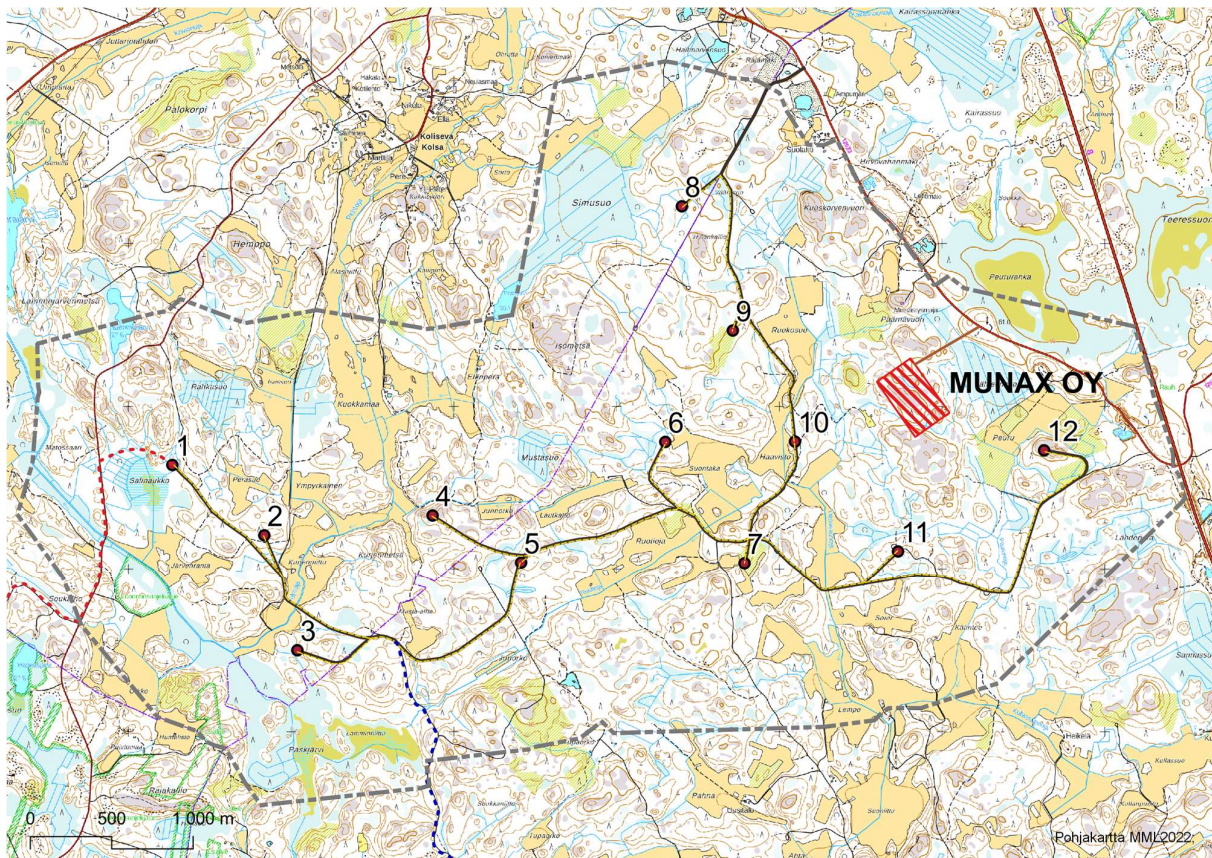
Tuulivoimapuiston käytöstä poistoon liittyvät toimenpiteet ja tarvittavat laitteet ovat suurimmaksi osaksi samanlaisia kuin rakentamisen aikana. Torni puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Siivet ja konehuone kuljetetaan pois ja kierrätetään. Sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan. Betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä sen purkamiseen tule esiin.

1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hanke liittyy suoraan Kolsan ja Juvansuon tuulivoimayleiskaavahankkeisiin. Yleiskaavoituksen ohjauksesta ja päätöksenteosta vastaavat Laitilan kaupunki ja Mynämäen kunta. Kaavoituskustannukset maksaa ABO Wind Oy.

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rakennettuja tuulivoimapuistoja tai yksittäisiä tuulivoimaloita. Lähin toiminnassa oleva tuulivoimapuisto on Muntila Uudessakaupungissa, mikä sijaitsee Kolsa-Juvansuon hankealueesta yli 20 km päästä. Alueella on kolme tuulivoimalaa (Tuulivoimayhdistys, 2022c).

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Munax Oy:n kanalahanke.



Kuva 12. Lähialueiden YVA- ja muut hankkeet.

1.8 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

1.8.1 Tarvittavat suunnitelmat ja luvat

YVA-menettelyn lisäksi hanke vaatii osayleiskaavaan. Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). MRL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Hankkeesta vastaava tekee sopimukset hankealueen maanomistajien kanssa sekä johtoalueen maanomistajien kanssa.

Hankkeen toteuttaminen vaatii maakäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan hakee hankevas- taava.

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus. Kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa on käyty keskusteluja sähkönsiirrosta (liittymissopimus). Sähkönmyyntisopimukset tehdään kaavaprosessin jäl- keen.

Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n (ANS Finland) lentoestelupa. Lentoestelupa tulee hakea tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollis- ten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Lentoesteen asettajan tulee selvittää lentoesteen vaikutukset Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lentoestelau- sunnon avulla.

1.8.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Tuulivoimalan toimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lu- paviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla on vaikutuksia vesistöihin, tarvitaan vesilain (587/2011) mukai- nen lupa. Lupahakemus tehdään aluehallintavirastolle, jonka alueella hanke on.

Tuulivoimahanke saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavat poikkeusluvut saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Tarvittavat luvat haetaan Varsinais-Suomen ELY-keskukselta.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, ELY-keskus voi antaa luvan kajota muinaisjäännökseen. Lupaa varten tarvitaan tarkka selostus muinaisjäännöksestä, Museoviraston lausunto ja maanomistajan lupa.

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankeluvan hakee hankkeesta vastaava. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Hankeluvan lisäksi 110 kV maakaapelin rakentamiseen tarvitaan tutkimuslupa sekä lunastuslupa.

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 määritetty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

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.

Hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupia, jotka haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Luvat myönnetään yleensä neljässä arkipäivässä. Mikäli haetaan kerralla useampia reittejä, voi käsittely kestää pidempään. Erittäin raskaiden kuljetusten luvat pyritään käsittelemään viikossa, mutta siltojen kantavuuslaskentaa vaativissa luvissa käsittelyaika voi olla pidempi.

Liittymälupa tulee hakea maantielle tarvittavista uusista liittymistä ja myös jos olemassa olevia liittymiä tulee kuljetusten vuoksi parantaa tai laajentaa. Lupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hakemuksen käsittelyaika on 8 viikkoa ja lupa on voimassa kaksi vuotta.

Jos hankkeessa sijoitetaan kaapeleita tai johtoja yleiselle tiealueelle, niin tulee hakea lupa niiden sijoittamiseen Pirkanmaan ELY-keskukselta. Lupa käsitellään parissa viikossa.

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen. Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli ottaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle.

Hankkeesta vastaava vastaa toiminnan lopettamisesta ja alueen maisemoinnista. Maanpinta maisemoidaan luonnolliseksi ja rakennettu infrastruktuuri poistetaan lainsäädännön ja lupien vaatimuksien mukaisesti.

1.8.3 Hankkeeseen liittyvät hankkeesta vastaavan lausuntopyynnöt

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Hankkeesta vastaava on pyytänyt puolustusvoimilta lausunnon, joka on saatu huhtikuussa 2022.

Hankevastaava ilmoittaa tuulipuistohankkeen etenemisestä ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

- Telia Oyj, Elisa Oyj, DNA Oyj
- Finavia Oyj
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Puolustusvoimat
- Ilmatieteenlaitos

- Alueen hätäkeskus
- Digita Oy
- Suomen Erillisverkot Oy
- Edzcom Oy
- Cinia Group Oy

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn periaatteet

2.1 Lainsäädäntö

YVA-menettely pohjautuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki). Lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNa 277/2017) säädetään tarkemmin lain soveltamisesta ja viranomaisten tehtävistä.

Tämä hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain liitteen 1 kohdan 7 e) mukaan:

7) *energian tuotanto:*

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

2.2 Arviointiohjelma (YVA-ohjelma)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe, YVA-ohjelma, on selvitys hankealueen nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja miten selvitykset tehdään. YVA-ohjelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu.

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-asetuksen mukaan *arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:*

1) *kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;*

2) *hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;*

3) *tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;*

4) *kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;*

5) *ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;*

6) *tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;*

7) *tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä*

8) *suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.*

2.3 Arviointiselostus (YVA-selostus)

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen antaman lausunnon perusteella tehdään YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot ja niiden toteuttamiskelpoisuus, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana ja selvitys yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottamisesta arviointiohjelmassa.

YVA-selostuksessa hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset tunnistetaan ja perustellaan selkeästi. Vaikutuksia arvioitaessa myös lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Alueen eri toimintojen mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa.

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 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 poikkeus-tilanteet 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 suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa,

ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;

14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;

15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä

16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

2.4 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevas-
taavana toimii ABO Wind Oy ja yhteyshenkilönä tiimivetäjä Amanda Cardwell.

Yhteysviranomainen vastaa hankkeen kuuluttamisesta, kirjallisten lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä
sekä oman lausuntonsa antamisesta YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviran-
omaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus, jonka yhteyshenkilönä toimii ylitarkastaja Erika Liesegang.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta
selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Infra & Rail Oy, jonka yhteys-
henkilöinä toimivat projektipäällikkö Mika Manninen ja varaprojektipäällikkö Timo Rysä.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset sekä muut sidosryhmät ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn ai-
kana. Lähialueen ihmiset ja muut sidosryhmät tuntevat hyvin alueen ominaispiirteet ja merkityksen, ja ovat
täten erittäin tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 13) on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen
keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten
merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn
onnistumisen kannalta.



Kuva 13. Osapuolet YVA-hankkeissa.

2.5 Vuorovaikutus ja viestintä

Yhteysviranomaisen ja muiden viranomaisten kanssa on pidetty hankkeesta ennakkoneuvottelu maaliskuussa 2021, jolloin käytiin läpi hankkeen taustaa ja YVA-prosessin kannalta keskeisiä tekijöitä.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Ensimmäinen kokous oli ohjelmavaiheessa 8.4.2021 ja toinen kokous selostusvaiheessa 14.6.2022.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi Varsinais-Suomen ELY-keskus, Laitilan kaupunki, Mynämäen kunta, Vehmaan kunta, Varsinais-Suomen liitto, Turun maakuntamuseo, Varsinais-Suomen pelastuslaitos, Ilmatieteenlaitos, Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom), Luonnonvarakeskus (Luke), Metsähallitus, Metsäkeskus, puolustusvoimat, pääesikunta, puolustusvoimat, 2. Logistiikkarykmentti, Väylävirasto, Uudenkaupungin ympäristöterveydenhuolto, Laitilan seudun ympäristöyhdistys, Mynämäenseudun luonnonsuojeluyhdistys, Laitilan metsästysseura, Mynämäen erä, Laitilan seudun riistanhoitoyhdistys, Mynämäen alueen riistanhoitoyhdistys, Turun lintutieteellinen yhdistys ry, Maa- ja Metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Varsinais-Suomi, Metsänhoitoyhdistys Lounametsä, Laitilan-Pyhärannan Yrittäjät ry, Mynämäen Yrittäjät ry, Munax Oy, Wirmo-seura ry (Mynämäen kotiseutuyhdistys), Suomen luonnonsuojeluliiton Varsinais-Suomen piiri ry, Metsästysseura Tapio ry ja Kairajärven erämiehet ry.

Yhteysviranomaisen huolehtii arviointiohjelman ja –selostuksen tiedottamisesta kuuluttamalla mielipiteiden esittämiseen ja lausuntojen antamiseen varatun ajan sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää ohjelmavaiheessa 30 päivää (erityisestä syystä 60 päivää) ja selostusvaiheessa vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnonantamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

Arviointiohjelma ja –selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne tulevat nähtäville myös internetiin ympäristöhallinnon yhteiseen verkkopalveluun www.ymparisto.fi/kolsaju-vansuontuulivoimapuistoYVA.

2.6 YVA-menettelyn kulku

YVA-menettely on luvitusta edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, ja niistä pyydetään lausuntoja ja on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomaisen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.

3 Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto

Yhteysviranomaisena toimiva Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon syyskuussa 2021. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1) on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioiminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteenä 1.

Taulukko 1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	Lausunnon huomiointi
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-lain 16 §:ssä ja YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla. Arviointiohjelma on selkeä kokonaisuus, josta saa riittävän hyvän kuvan hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, ympäristön nykytilasta, arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Vaikutusten arviointia tullaan tekemään monipuolisesti. Toteuttamisen edellyttämät luvat ja päätökset on esitetty tarvittavassa määrin. Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys kaikilla toimintaan liittyvillä osa-alueilla on riittävä. Selvitys pätevydestä on esitetty arviointiohjelmassa kattavasti. Arviointimenettelyyn tulee kuitenkin ohjelmassa esitetyn lisäksi sisällyttää joitakin lisäyksiä ja tarkennuksia arviointiselostuksen laatimista varten.	
Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot	
<u>Hankkeen tausta, tavoitteet ja alueellinen merkitys</u>	
Hanke, sen tausta ja tarkoitus ja suunnitteluvaihe kuvataan riittävällä tavalla. Rajatun hankealueen sijainti ja laajuus sekä suurin tuulivoimaloiden lukumäärä on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi. Kartat ja voimaloiden sijoittuminen ovat yleispiirteiltään hankealueen rajauksen ja ympäristön osalta havainnollisia. Vaihtoehtojen 1 ja 2 voimaloiden (myllyjen) sijoittuminen eri vaihtoehtojen osalta tulee selkeästi esille.	
Kolsa-Juvanuon tuulivoimapuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä. Hanke tukee Varsinais-Suomen ilmasto- ja energiastrategioiden tavoitteita. Suomen länsirannikko on yleisten tuuliolosuhteiden perusteella tuulivoiman hyödyntämiseen hyvin soveltuva alue.	
<u>Hankkeen vaihtoehdot ja niiden vertailu</u>	
YVA-menettelyn keskeisiin ominaisuuksiin kuuluu vaihtoehtotarkastelu. Vaihtoehtotarkastelun tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tuottamalla tietoa hankkeen vaihtoehtoisista ratkaisuista ja niiden vaikutuksista. Vaihtoehtotarkastelun tarve korostuu silloin, kun hanke on suuri ja sillä on laajalle ulottuvia merkittäviä ympäristövaikutuksia, joiden luonnetta ei tunneta ennen kuin ne selvitetään riittävällä tavalla YVA-menettelyssä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on kuvattu hankkeen	

vaihtoehdot selkeästi, ja ne ovat yleisesti arvioiden varteenotettavia toteuttamiskelpoisuuden kannalta. Kuitenkin VE2 ja VE1 välinen yhden voimalan ero on melko suppea. Suurempi voimaloiden lukumääräero vaihtoehtojen välillä loisi enemmän liikkumavaraa vaikutustenarvioinnin näkökulmasta. Hankevaihtoehdot eroavat voimaloiden lukumäärän suhteen toisistaan vähän, kun asiaa tarkastellaan alueeseen kohdistuvien maisema- ja luontovaikutusten näkökulmasta.	
<u>Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin</u>	
Tuulivoimalahankkeen ympäristössä ei ole suunnitteilla tai toiminnassa olevia tuulivoimala-alueita.	
Tekninen kuvaus	
<u>Tuulivoimaloiden sijoittelu</u>	
Voimaloiden sijoittelu ja kaapeleiden linjaukset tarkentuvat entisestään jatkosuunnittelussa YVA-menettelyä ja kaavoitusta varten laadittavien selvitysten ja hankkeesta saadun palautteen perusteella. YVA-selostuksessa voimaloiden sijoitusalueet ja kaapeleiden sijainnit tulee pyrkiä esittämään yleiskaavan vaatimalla tarkkuudella ja huolehtia siitä, että kaikkien arvioitavien vaikutusten osalta muun muassa palon- ja onnettomuuskientorjunta on otettu huomioon.	Onnettomuuksien torjunta huomioitu luvussa 5.5 sekä tarvittaessa muissa vaikutuksissa.
<u>Perustus</u>	
Tuulivoimaloiden teknisessä kuvauksessa on esitetty perustuksen perustamistavat yleisellä tasolla. Yhden tuulivoimalan rakentaminen vaatii 1 hehtaarin suuruisen kasvillisuudesta vapaan alan. Perustuksia varten tehdään noin 2-3 m syvyinen kaivanto. Perustuksen halkaisija 20-25 on metriä ja korkeus 3-4 m. Varsinaisen tornin alaosan halkaisija on 4,5-8 m. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.	
<u>Sähkönsiirron liittyvät vaihtoehdot</u>	
Arviointiohjelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä muuntajia, josta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeleilla hankkeen sähköasemalle, jonka sijainti tarkentuu myöhemmin.	Sähkönsiirron liittyvät vaihtoehdot päivitetty lukuun 1.6.3.
<u>Tuulivoimapuiston rakentaminen ja pohjaolosuhteet</u>	
Arviointiohjelman mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen sisältää tarvittavan kasvillisuuden raivaamisen, teiden ja tie-, huolto-/pystytysalueiden rakentamista, sisäisen sähköverkon kaapelien asentamisen, sekä voimaloiden perustusten rakentamisen. Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla, tyypillisesti	

useassa osassa. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.	
Hankealueen maaperä on pääosin kalliomaata, jota peittää enintään metrin paksuinen pintamaa (yleensä moreenia). Siellä täällä on kalliopaljastumia. Hankealueen länsiosassa sijaitsevaa Salinaukon avosuota ympäröivät liejun ja paksun turvekerroksen alueet. Hankealueen länsiosassa Kurjenniityn pellon tienoilla on savialue. Lisäksi etenkin hankealueen reunoilla siellä täällä on pääajitteiltaan tarkemmin selvittämättömiä maalajeja, (GTK, 2021b). Hankealueen maaperäkarta on esitetty ohjelman liitteessä 8. Tuulipuiston rakentamisen vaiheet ja ominaispiirteet on esitetty riittävällä tavalla.	
YVA-menettely	
<u>YVA-menettelyn alustava aikataulu</u>	
Hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulu on kuvattu asianmukaisesti, mutta kuvauksessa ei ole huomioitu aikatauluun liittyviä mahdollisia epävarmuustekijöitä. Aikataulun viivästymiseen voivat vaikuttaa osaltaan YVA-ohjelmavaiheessa tunnistetut selvitystarpeet, ja selostusvaiheessa tai sen jälkeen ilmenevät inventointien ja selvitysten täydennystarpeet.	
<u>Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus</u>	
Hankkeesta on käyty ennakoneuvottelu 4.3.2021. Vastaavasti pidettiin myös 8.4.2021 sidosryhmäneuvottelu, johon osallistuivat hankkeesta vastaavan, YVA-ohjelman laatijan ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen edustajien lisäksi Mynämäen kunta, Uudenkaupungin ympäristöterveydenhuolto, Vehmaan kunta, Metsähallitus, VarsinaisSuomen liitto, Munax Oy, Turun lintutieteellinen yhdistys ry, Puolustusvoimat, 2. Logistiikkarykmentti, Laitilan seudun ympäristöyhdistys ry, Laitilan kaupunki, Maa- ja Metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Metsäkeskus, Metsästyseura Tapio r.y., Turun Museokeskus, Mynämäenseudun luonnon-suojeluyhdistys ry.	
Hankkeen seurantaryhmän perustaminen ja kokoontuminen tulisi pyrkiä järjestämään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta seurantaryhmällä olisi todellinen mahdollisuus osallistua YVA-selostusvaiheeseen. Vuorovaikutteisilla keskusteluilla on suuri merkitys hankkeen vaikutusten tunnistamisen ja suunnittelun kannalta.	Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 14.6.2022.
Tiedotuksessa ja osallistumisessa tulee huomioida myös mm. asukkaat, lomailijat, retkeilijät ja paikalliset toimijat. On tärkeää, että osallistumismahdollisuuksia asukkaille, lomailijoille, virkistyskäyttäjille ja suojeluyhdistyksille järjestetään ja suunniteltuihin asukaskyselyihin saadaan runsaasti vastauksia. Yleisötilaisuus järjestettiin 17.8.2021 etäyhteydellä koronatilanteen vuoksi.	

Ympäristön nykytila	
Arvioinnissa käytettävän aineiston keruumenetelmien tarkkaan kuvaamiseen ja alueen eri teemojen karttakuvausten selkeyteen on tärkeää kiinnittää huomiota arviointiselostuksessa.	
Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat	
Hankealueen ja sen ympäristön kaavatilanne on huomioitu asianmukaisesti.	
Maisema ja kulttuuriympäristö	
Tuulivoimalarakentamisella on merkittäviä maisemavaikutuksia, etenkin kun voimaloiden koko on ollut jatkuvassa kasvussa. Nyt kokonaiskorkeutena arvioinneissa käytetään 300 metriä. Itse hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.	
Kuitenkin hankealueen sisällä ja sen ympäristössä on monia muinaisjäännöskohteita ja -alueita, jotka ovat muinaismuistolain 1 § mukaisesti rauhoitettuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muinaisjäännösten osalta museoviranomaisena toimii Museovirasto. Maakunta-kaavassa muinaisjäännökset on merkitty sm/sma/smh -kohde- ja alue-merkinnöin. Suojelumääräyksessä todetaan, että <i>muinaisjäännökset tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa. Museoviranomaisilta on muinaismuistolain mukaisesti pyydettävä lausunto suunnitelmista ja toimenpiteistä alueella. Muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäännös.</i>	Muinaisjäännökset huomioitu selostuksessa luvussa 6.
Linnusto, eläimistö ja luontoarvoltaan merkittävät kohteet	
Arviointiohjelmassa alueen linnustoa on arvioitu alueen luonnonolojen perusteella. Myös (Lajitietokeskus, Metsähallitus) muuttolinnustoa, pesimälinnustoa, linnuston levähdysalueiden ja tärkeiden lintualueiden selvittäminen on tiedostettu suunnittelussa.	
Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet on esitetty ohjelman liitteessä 6.	
Ympäristövaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät	
Arvioitavat vaikutukset ja vaikutusalueen rajaukset	
Arviointiohjelman mukaan arvioinnissa tarkastellaan YVA-lain mukaisesti hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maahan, maaperään vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä näiden tekijöiden vuorovaikutussuhteisiin.	

Yhteysviranomainen toteaa, että arvioitavat vaikutukset on esitetty ohjelmassa YVA-lain mukaisina aihekokonaisuuksina. Hankkeen kannalta todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja niiden arviointimetelmät on tuotu selkeästi esille ohjelmassa.	
On tärkeä perustella ja esittää selkeästi kunkin vaikutuksen osalta, miten eri johtopäätöksiin (esim. positiivinen s. 70) on päädytty. Vaikutuksen suuruutta kuvaisi paremmin kaikkien vaikutusten osalta luokittelu: suuri – ei vaikutusta, tyyppinen arviointiasteikko perusteluineen. Vaihtoehtojen merkittävyyden arviosta tulee selkeästi käydä ilmi, onko arvioissa otettu huomioon lieventämistoimet. Tarvittaessa on tehtävä erillinen arviointi ilman lieventämistoimia ja lieventämistoimien kanssa. Arviointiohjelmassa esitetty vaikutusten tarkastelualue on esitetty hankkeen eri vaikutuksille eri laajuisena, mikä on hyvä asia. Tarkastelualueet on esitetty pääosin riittävän laajana. Mikäli arviointityön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, tulisi määritellä tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan YVA-selostuksessa. Arvioinnissa on lisäksi tarpeen ottaa huomioon seuraavissa kappaleissa esitettyjä lisäselvitys- ja täsmennystarpeita.	Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen arviointimallia ja työkaluja. Positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen) ja lisäksi ei vaikutusta perusteluineen.
<u>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</u>	
Selostusvaiheessa tulisi tarkistaa kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus. YVA-menettelyn rinnalla osayleiskaavan laadinnan yhteydessä tulee selvitettäväksi muun muassa osayleiskaavahankkeen suhde maakuntakaavaan. Hanke sijoittuu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, jossa tulee ottaa maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioon suunnittelussa.	Tiedot on tarkistettu ja päivitetty.
YVA-selostuksessa tulee esittää sekä päivä- että yövalokuvasovitteita tuulivoimaloiden maisemallisten vaikutusten hahmottamiseksi. Maisemakuvaallisten vaikutusten riittävä arviointi tulee varmistaa kaikilta keskeisiltä tarkastelupaikoilta ottaen huomioon hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, kylät ja asutus, virkistysalueet ja tiemaiseman keskeiset kohteet. Valokuvasovitteita tulee laatia sekä teiltä että maastosta. Päiväaikaisten maisemavaikutusten ohella lentoeste- ja huomiovalojen vaikutuksia pimeään aikaan maisemaan tulee arvioida mallinnuskuvan avulla ja sanallisesti läheisyydessä asuvien ja lomailevien ihmisten kannalta. Kuvasovitteiden kuvakulmien määrittelyksi alueelta tulee tehdä näkemäalueanalyysin lisäksi karttamuotoinen maisemarakenneanalyysi, jossa tutkitaan erityisesti tärkeät näkymäsuunnat ja maiseman maamerkit. Myös mahdollisuuksia hyödyntää uusia havainnollistamistapoja kuten pallopanoraamaa tulee harkita. Ehdotukset kuvasovitteiden kuvakulmiksi tulee hyväksyttävä viranomaisilla.	Valokuvasovitteita on laadittu päivä ja yökuvina ja kuvauspaikoista on käyty sähköpostikeskustelu syksyllä 2021.
<u>Vaikutukset maisemaan</u>	
Maakuntakaavassa osoitetun Kolsa-Juvansuo tuulivoimaloiden alueen (tv504) lähellä (n. 7 km päässä) sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat	

maisema-alueet: pohjoispuolella Untamala-Kodjala sekä eteläpuolella Mynämäenlahti. Maisema-alueet ovat maakuntakaavassa aluemerkin- nällä <i>kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeä alue</i>. Suunnitte- lumääräyksessä todetaan muun muassa: <i>Maisema-arvojen tulee olla lähtökohtana alueelle laadittaville suunnitelmille ja toimenpiteille. Suun- nitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla maiseman arvoja turvaa- via ja edistäviä ja ottaa huomioon maiseman ja kulttuuriympäristön omi- naispiirteet. Maisemaan vaikuttavien suunnitelmien ja hankkeiden (kor- keiden rakennelmien) yhteydessä maisemavaikutukset tulee erikseen arvioida.</i>	
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on osoitettu maakuntakaavassa aluemerkin- nällä sra. Kallelan kylä Uudes- sakaupungissa, sijaitsee n. 8,5 km päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja n. 10 km päässä Mynämäen kirkko, Vehmaan kirkko ja pappila, Karjalan kylä ja kirkko, Koukkelan Kauppilan umpipiha ja Un- tamalan raittikylä. Lisäksi n. 10 kilometrin etäisyydellä alueesta on mo- nia valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä vaa- littavia rakennettuja ympäristöjä, jotka on osoitettu maakuntakaavassa kohde- tai aluemerkin- nällä sr (kokonaisuus) /srr (ryhmä) /sra (alue). Suunnittelumääräyksessä todetaan, että <i>suunnittelun ja rakennustoi- menpiteiden tulee olla kokonaisuuden säilymistä turvaavia ja edistäviä.</i>	
Edellä mainittujen asioiden vuoksi on tärkeää, että vaikutusalueelta teh- dään kattavat selvitykset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistu- vista vaikutuksista. Havainnekuvamateriaali tarvitaan muun materiaalin tueksi, jotta voidaan hahmottaa vaikutukset maisemaan ja miltä mai- sema tulevaisuudessa tulee näyttämään tuulivoimaloiden rakennuttua. Havainnekuvat tulee tehdä keskeisiltä paikoilta sekä suunnilta ja eri vuo- den ja vuorokauden (hämärä) aikoina. Lisäksi on tärkeää, ettei kuvaa rajata liikaa, vaan ympäröivää maisemaa otetaan tarpeeksi huomioon, jotta käsitys alueesta ja tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista ei vi- noudu.	
Havainnollistamisessa pitää huomioida molemmat valtakunnallisesti ar- vokkaat maisema-alueet (Untamala-Kodjala ja Mynämäenlahti), vaiku- tusalueeseen ulottuvat RKY-alueet (Kallelan kylä, Mynämäen kirkko, Karjalan kylä ja kirkko, Vehmaan kirkko ja pappila sekä Kauppilan um- pihiha ja Untamalan raittikylä) sekä muinaisjäännöskohteet ja -alueet. Havainnekuvat tulee tehdä sekä kesänäkymänä että talvinäkymänä.	Valokuvasovitteita on laadittu kummaltakin valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta kolme kappaletta. Kuvat on laadittu talvinäkymään tai ai- kaiseen keväänäkymään, jol- loin tuulivoimaloiden näkyvyys on suurimmillaan eikä peity lehdistön taakse.
<u>Muinaisjäännökset ja kulttuuriperintö</u>	
Vaikutukset kulttuuriperintöön liittyvät ennen muuta rakentamisvaihee- seen. YVA-selostusvaiheessa arviointia tulee suorittaa Turun museo- keskuksen edellyttämällä tavalla siten, hankesuunnitelman ja rakenta- mispaikkojen tarkennuttua tulisi tehdä inventointitarvearviointi niille alu- eille, jotka pinnanmuotojen perusteella on aihetta epäillä	Arkeologinen inventointi on laadittu maastokaudella 2021.

muinaisjäännöksiä. Mahdollinen inventointi on tehtävä hyvissä ajoin ja inventointiraportin on oltava käytettävissä viimeistään lupavaiheessa. Jos inventoinnissa havaitaan muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökoh- teita hankealueella, on oltava aikaa sopia asianmukaisesta menettelystä Turun museokeskuksen kanssa ja tarvittaessa muuttaa hankesuunnitel- maa tai järjestää kohteiden riittävä tutkimus.	
<u>Vaikutukset linnustoon ja lepakoihin</u>	
Arviointiohjelma on pääosin kattava luonnonsuojelun näkökulmasta, lin- nustosta ja lepakoista. Linnustovaikutusten arviointia on esitetty moni- puolisesti. Arviointiselostuksessa on tärkeää arvioida etenkin tuulivoi- mapuiston muodostamaa liikkumisestettä lintujen lentoreiteillä, lintujen ruokailualueiden ja elinpiirin menetystä puiston rakentamisen seurauk- sena sekä törmäysriskiä. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyrittävä huo- mioimaan myös lintujen keskeisimmät oleskelu- ja siirtymäreitit, mikäli linnustoselvitykset antavat tähän aihetta. Hanke tulee toteuttaa käyttäen parasta olemassa olevaa tekniikkaa (BAT). Myös suojeltavat lintulajit on otettava suunnittelussa erityisesti huomioon.	Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon elinympäris- tön muutos, estevaikutus, melu, valot sekä törmäysriski. Lisäksi hankealueella on otettu suojeltavat lintulajit suunnitte- lussa erityisesti huomioon ra- jaamalla viisi linnustollisesti ar- vokasta aluetta. Nämä alueet on otettu huomioon tuulivoima- lasijoittelussa.
Kuitenkin linnustoselvitysten käyntikerrat poikkeavat annetuista suosi- tuksista (Suomen ympäristö 6 /2016: Linnustovaikutusten arviointi tuuli- voimarakentamisessa). Em. lähdettä ei ole myöskään viitatuissa läh- teissä. Ohjelman kuvauksessa ei perustella, miksi käyntimäärät poik- keavat em. suosituksesta. Kohteelta on myös aikaisempia vastaavia sel- vitystietoja (2014-2016) ja ne on syytä ottaa huomioon vaikutusten arvi- oinnissa. Aineisto on saatavissa ELY-keskuksesta. Em. liittyen vaikutuk- sen arvioinnissa on tarpeen tunnistaa, missä määrin tuoreiden selvitys- ten suosituksesta poikkeava käyntimäärä vaikuttaa arviointiin, kun ote- taan huomioon myös aineisto aikaisemmilta vuosilta sekä alueen luonne ja ympäristö. Linnuston vaikutusten arvioinnissa on luonnollisesti syytä ottaa huomioon em. julkaisu. Vaikutuksen arvioinnissa on syytä tunnis- ta mahdollisuudet ja tarve esim. lintujen törmäysriskin vähentämiseen uudella/kehittyneellä tuulivoimatekniikalla.	Lähteen mukaan ”pesivän- ja lepäilevän linnuston lentoaktii- visuuden havainnointia tulee tehdä pesimä-, kevät- ja syys- muuttokausina vähintään 10 päivän ajan. Kevätmuuttoseu- rantaa on syytä tehdä maalisi- toukokuussa Etelä-Suomessa vähintään 30 päivän ajan ja syysmuuttoa elo-marras- kuussa niin ikään vähintään 30 päivän ajan”. Hankealueelta on tehty kaksi varsinaista pesimä- linnustosaselvitystä (Ahlman 2021, Sweco 2021) sekä luon- toselvitys sähkönsiirtolinjoilta (Sweco 2022). Edellä mainittu- jen selvitysten yhteenlasketut selvityspäivät ovat 32 selvitys- päivää. Lisäksi pöllöselvityk- seen on käytetty yhteensä kolme selvitysyötä ja metsojen ja muiden kanalintujen selvi- tykseen on käytetty kolme maastopäivää. Lisäksi kanalini- tuhavainintoja on kerätty nisäk- käiden lumijälkilaskentojen, liito-oravaselvityksen ja lintujen kevätmuuttoselvityksen

	yhteydessä. Lisäksi on tehty päiväpetolintuseurantaa keväällä (9 päivää), kesällä (13 päivää) ja syksyllä (9 päivää). Lisäksi hankealueella on tehty lintujen kevätmuuttoselvitys (9 päivää) ja syysmuuttoselvitys (9 päivää). Yhteensä muuttoa on seurattu noin 130 tunnin verran. Hankealueen pinta-ala on noin 1260 hehtaaria, ja edellä luetellut linnustoselvityksen ja niihin käytetyt päivät ovat asiantuntija-arviona varsin riittävät ja kattavat alueelle.
Linnustovaikutusten arvioinnissa on tarpeen tunnistaa ympäristön luonteen ja sen mahdollisen muutoksen kannalta olennaiset lajit. Ohjelmatekstissä mainitaan mm. Rantasipi-havainto vuodelta 2007, mutta tässä yhteydessä ei ole mitään kuvausta, minkä tyyppinen havainto on ollut tai onko paikalla jotain erityistä elinympäristöä ko. lajille. Kansainvälisten vastuulajienkin kohdalla kansallinen uhanalaisuusluokitus on tärkeä mittari ja tekijä tunnistamaan, missä määrin ko. vastuulajille on annettava erityistä painoarvoa hankkeen vaikutuksia arvioitaessa. Rantasipi on maamme runsaimpia kahlaajia.	Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty huomionarvoisiin ja uhanalaisiin lajeihin. Tiedot on päivitetty ja kattavat näiltä osin.
Lepakoihin liittyviä vaikutuksia arvioitaessa on syytä tunnistaa, että osa lajeista on muuttavia lajeja. Ottaen huomioon alueen luonteen esitetty selvitysmenettely on riittävä, kun se kattaa havainnointia myös elokuussa. Lepakoiden muuttoajoista ei ole tarkkaa tietoa, mutta ottaen huomioon, että lajit ovat hyönteissyöjiä, elokuun seuranta kattaa jo syysmuuttoaikaakin. Alueen sijainnin ja ympäristön luonteen perusteella ei liene erityistä syytä arvioida lepakoiden muuton keskittyvät ko. alueelle, ja vaikutusten arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota muuttoonkin liittyviin näkökulmiin. Alueen arvioinnissa lepakoiden on tarpeen ottaa huomioon Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suositukset lepakkokartoittajille. Ko. suosituksessa esitetään EUROBATS-sopimuksen ohjeen perusteella laadittu luokitus ja tulkinta lepakoiden käyttämistä alueista.	Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon EUROBATS-sopimuksen ohjeen perusteella laadittu luokitus ja tulkinta lepakoiden käyttämistä alueista.
<u>Vaikutukset luonnonsuojelukohteisiin</u>	
Hankkeen vaikutukset ympäröiviin ja vaikutusalueella oleviin Kivijärven metsien Natura-alueeseen on arvioitava luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämällä tavalla. Mikäli vaikutukset ovat vähäisiä tai epätodennäköisiä riittää Natura-arvioinnin tarveharkinta. Yhteysviranomaisen sisällyttää YVA-selostuksesta annettuun perusteltuun päätelmään ELY-keskuksen ja luonnonsuojelualueen haltijan lausunnot Natura-arvioinnista. Erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimaloiden ja niiden rakentamisinfra Natura-alueeseen kohdistuviin vaikutuksiin, vesilain pienvesikohteisiin, uhanalaisiin luontotyypeihin sekä direktiivilajeihin.	Kivijärven metsien Natura-alueesta on laadittu Natura-arviointi. Kyseistä arviointia on käytetty vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi on arvioitu vaikutuksia mm. muihin suojelualueisiin sekä direktiivilajeihin.

Vaikutukset elämistöön, riistalajistoon ja metsästyksen	
Arviointiohjelma on kattava luonnonsuojelun näkökulmasta. Myös hankkeen vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon ja elämistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin on tunnistettu. Riistalajeihin kohdistuva rakentamisen aikana syntyvä melu ja muut häiriölähteet on tunnistettu sekä tuulipuiston vaikutukset metsästysmahdollisuuksiin. Tuulivoimaloiden lähialueet eivät rakentamisen myötä enää sovellu metsästyksen.	
Susien kohdalla ohjelmassa todetaan, että selvitys laaditaan tutkimus- ja seurantatietoon perustuen ja arvio hankealueen merkityksestä perustuu sekä kirjalliseen tietoon että asiantuntija-arvioon alueen ominaispiirteiden merkityksestä susille. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee kaksi tunnettua susireviiriä: erityisesti Kaivolän reviiri ja myös Ihoän reviiri, näistä voisi tietoa tarkentaa (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020, Heikkinen S. et al, Luonnonvara- ja biotaloudentutkimus 37/2020).	Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä on laadittu susiselvitys perustuen kirjalliseen tietoon sekä asiantuntija-arvioon.
Suden lisääntymis- ja levähdyspaikan määrittely luonnossa on hyvin vaikeaa, sillä ne vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen, siksi huolellinen olemassa olevan tiedon ja asiantuntija-arvion perusteella tehty hankkeen vaikutuksista suteen riittää hankealueella.	Vaikutusarvioinnissa on käytetty laadittua susiselvitystä, joka on huolellisesti olemassa olevan tiedon ja asiantuntija-arvion perusteella tehty.
Meluvaikutukset	
Tuulivoimapuiston rakentamisen ja operoinnin aikaiset melulähteet ja vaikutusalueet on tunnistettu kattavasti. Kuitenkaan melun vaikutuksista terveyteen ja viihtyvyyteen tulisi alueen erityispiirteiden vuoksi tarkentaa. Syy sille, että miksi meluvaikutusten mallinnuksessa lähtömelutasot eroavat VE1 ja VE2 vaihtoehdon välillä olisi hyvä selvittää.	Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen on käsitelty luvussa 5.4. Lähtömelutasojen ero perusteltu luvussa 5.2.2.
Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa tulee olla tavoitteena, että tuulivoimaloista aiheutuva ulkomelutaso ei saa ylittää melulle altistuvissa kohteissa valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 asetettuja melun ohjearvoja. Valtioneuvoston asetus tulee ottaa suunnittelussa huomioon myös tässä hankkeessa, kun tuulivoimaloiden sijaintia suunnitellaan. Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23-26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää riittävän tarkalla karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana.	Melumallinnuksen tulokset esitetään kartoilla, joihin merkitty myös melulle altistuvat kohteet.

<u>Välke</u>	
Tuulivoimahankkeen aiheuttaman varjon vilkkumisen vaikutuksia aiotaan arvioida mallintamalla. Mallinnus voidaan tehdä käyttäen esimerkiksi WindPRO-ohjelmiston SHADOW-laskentamallia. Mallinnuksen tulokset esitetään karttakuvina. Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa vielä määritelty ohjearvoja ja suosituksena on käyttää muiden maiden (Saksa, Tanska ja Ruotsi) ohjearvoja. Varjon vilkunnan selvittäminen on tarpeellista, jotta voidaan arvioida vaikutukset alueen retkeilylle ja yleiselle viihtyvyydelle.	
<u>Vaikutukset pintavesiin</u>	
Pienvesiä ei ole riittäväällä tavalla huomioitu. Jonkin verran tiealueella on uomastoa ja niiden luonnontilaisuudesta ei ole tietoa. Nämä pitäisi kartoittaa ja mikäli jokin luonnontilainen tai sen kaltainen uoma, noro tai puro löytyy, vaatii se vesilainmukaisen poikkeusluvan luonnontilan vaarantamiselle.	Pienvesiä kartoitettu maastossa ja työpöytä tarkasteluna.
Vesilaki 2 luku 11 §: Luonnontilaisen lähteen tai noron tai luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen 1 momentin kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Jos 1 momentissa tarkoitettu seuraus aiheutuisi hankkeesta, johon on haettu tämän lain mukaista lupaa, lupa-asian yhteydessä on viran puolesta tutkittava kysymys poikkeuksen myöntämisestä. Poikkeuksesta on soveltuvin osin voimassa, mitä lupaviranomaisen luvasta säädetään.	
Vesilaki 3 luku 2 § Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen.	
Vesimuodostumien kemiallisen tilan (Nykytilan kuvauksessa kohdassa 4.4.8 Pintavedet), osalta on virheitä kemiallisen tilan osalta, nämä tiedot tulisi tarkastaa. Vesimuodostumien ekologinen ja kemiallinen tila on päivitetty vesienhoidon 3. suunnittelukaudella (valmistui 2019) ja se on tehty vuosien 2012-2017 aineistojen perusteella.	Tiedot tarkistettu ja päivitetty.
YVA-ohjelmassa on todettu kohdassa 4.4.9 Maa- ja kallioperä seuraa-	
Hankealueen länsiosa sijoittuu happamien sulfaattimaiden mahdolliselle esiintymisalueelle (GTK, 2021a), jotka sijoittuvat pääosin muutaman kymmenen kilometrin säteelle Itämeren rannikosta. Kuitenkin hankealueen länsiosassakin happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun (GTK, 2021a) mukaan pienestä hyvin pieneen. Peurun pelloilta hankealueen itäosasta otetussa kartoitusnäytteessä ei ollut hapanta sulfaattimaata (GTK, 2021a). Hankealueella happamien sulfaattimaiden mahdollisen esiintymisalueen (GTK, 2021a) alueella ei myöskään ole savimaita,	Ohjelmassa esitetystä poiketen hankealueelle sijoittuu alueita, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Happamia sulfaattimaita on käsitelty maa- ja kallioperäosuuden lisäksi myös pintavesiluvussa (luku 8.8).

joten lähtötietojen perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on epätodennäköistä.	
<u>Vaikutukset ilmastoon</u>	
YVA-ohjelmassa on asianmukaisesti todettu, että tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä.	Käsitelty luvussa 8.11.
<u>Vaikutukset liikenteeseen</u>	
Suurin osa liikennemäärästä tapahtuu tuulivoimaloiden rakentamisen ja mahdollisen purkamisen aikana. Käytön aikana tapahtuva huoltoliikenne on satunnaista. Huoltotieverkosto on selkeä ja toteutettu yhden liittymän kautta valtion tieverkolle.	Käsitelty luvussa 5.6.
<u>Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen, virkistyskäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</u>	
Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen, virkistyskäyttöön, matkailuun, luontoturismiin ja omaisuuden käyttöön liittyviä huomioita on tuotu esiin YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä. Edellä mainitut asiat ovat tärkeä ottaa huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Arviointiin ei sen sijaan kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Asukaskyselyitä ja virkistyskäyttäjille kohdennettuja kyselyitä ja muita osallistumismahdollisuuksia tulee pyrkiä järjestämään kattavasti ja kyselyistä ja osallistumisista saatu tieto on tärkeää hyödyntää monipuolisesti vaikutusten arvioinnin yhteydessä.	Asukaskyselyä käsitelty luvussa 5.1.
<u>Vaikutukset sekä tutka- ja viestintäyhteyksille</u>	
Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen alustavassa suunnittelussa on huomioitava sähköisen viestinnän palveluihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Tämä kattaa vaikutukset lähialueen radiojärjestelmiin TV- ja matkaviestinpalveluiden sekä tutkien ja radiolinkkien häiriöttömän toiminnan varmistamisen. Radio- ja muut signaalijärjestelmätoimijat, joiden toimintaan tuulivoimalat voivat vaikuttaa tulee hankealueen ympäristöstä selvittää.	Käsitelty luvussa 5.6.4.
<u>Tuulivoimaloiden elinkaari ja käytöstä poiston vaikutukset</u>	
Tuulivoimaloiden käytöstä poiston vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös tuulivoimaloista syntyvä jäte elinkaaren loputtua. Ohjelmassa on suhteellisen pintapuolisesti esitettyä sisältö kierrätyksen ja luonnonvarojen käytön osalta. Selosteessa näiden seikkojen toivottaisiin olevan yksityiskohtaisempia.	Käsitelty luvuissa 1.6.5 ja 8.10.
Kiertotalouden näkökulmasta olisi tärkeää tehdä kartoitus siitä, mitä materiaaleja lavat sisältävät, miten paljon, ja millaisia kierrätysmenetelmiä niitä varten on olemassa. Näin voidaan edesauttaa niiden kierrättämistä tulevaisuudessa. Jos käytettäviin lapamateriaaleihin liittyy erityisiä	Käsitelty luvussa 8.10.

riskejä tai mahdollisesti kierrätettävyyteen vaikuttavia näkökulmia, ne tulee tuoda selosteessa ilmi.	
YVA-ohjelmassa on esitetty vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen liian suppeasti. YVA-laki edellyttää selvittämään välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tuulivoiman tapauksessa tämä merkitsee erityisesti harvinaisten maametallien, muiden metallien ja lapamateriaalien kulutusta ja niiden osaa tuulivoimalan elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten hallinnassa.	Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyviä vaikutuksia käsitelty luvussa 8.10.
Avustavia kysymyksiä: • Mitä materiaaleja kulutetaan suurimmaksi osaksi? Onko näille olemassa korvaavia vaihtoehtoja, miten ympäristövaikutukset eroavat? • Mistä materiaalit ovat peräisin? Tuulivoiman elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin tuuliturbiinien valmistuspaikan ja tuulivoimalan sijainnin välisellä etäisyydellä voi olla merkittävää vaikutusta. Miten hankkeesta vastaava taho voi vaikuttaa tähän? • Onko rakentamisvaiheessa mahdollista suosia kierrätysraaka-aineita? • Onko betonissa mahdollista korvata klinkkeriä muilla sidosaineilla ja mikä olisi tämän vaikutus hankkeen toteutuksen kannalta? • Miten voidaan edesauttaa haasteelliseksi tunnistettua lapojen kierrätystä? • Mitkä tekijät vaikuttavat kaadetun puuston käyttökohteeseen ja onko hankkeesta vastaavan tahon mahdollista vaikuttaa siihen siten, että puumateriaali päättyy pitkäikäiseksi hiilivarastoksi?	
Onnettomuustilanteisiin varautuminen	
Arviointiselostuksessa tulee kuvata yleisellä tasolla, miten onnettomuustilanteisiin varaudutaan rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.	Käsitelty luvussa 5.5
Haittojen ehkäisy, lieventämien ja vaikutusten seuranta	
Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimet on hyvä koota yhteenvedoksi esimerkiksi taulukkomuotoon. Tämä helpottaa eri tahojen tiedonsaantia ja toimenpiteiden huomioon ottamista. Arviointiselostukseen on tärkeää sisällyttää alustava seurantaohjelma hankkeen rakennus- ja käytön aikaisten keskeisimpien ympäristövaikutusten seuraamiseksi.	Alustava seurantaohjelma esitetty luvussa 9.
Yhteenveto ja ohjeet jatkotyöhön	
Vaikutusten arvioinnin painopistealueiksi on YVA-ohjelmassa asetettu erityisesti vaikutukset maisemaan, linnustoon ja elinoloihin ja viihtyvyyteen. Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitava hankealueen kokoluokka, voimaloiden suuri koko ja laadukkaiden kuvasovitteiden esittäminen kaikilta keskeisiltä tarkastelupaikoilta. Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeiden vaihtoehtoja tulee täsmentää siten, että vaikutusten	

tarkastelussa ilmenee eri toteuttamisvaihtojen aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa tehtävässä arviointiselostuksessa tulee ympäristövaikutukset ja muut kuvaukset ja arvioinnin tulokset esittää mahdollisimman selkeästi. Selostuksen tulee sisältää YVA-lain 19 §:ssä ja YVA-asetuksen 4 §:ssä edellytetyt tiedot. Selostuksesta tulee löytyä vastaukset myös yhteysviranomaisen lausunnossa ja muissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin keskeisiin kysymyksiin. Selostuksen tulee olla mahdollisimman havainnollinen ja kuvallisen aineiston laadukasta ja monipuolista. Tämä on tärkeää erityisesti toimintojen ja vaikutusten kuvauksessa sekä vaihtoehtoverailussa.	
Laskennallisten menetelmien ja mallinnusten sekä teknisten yksityiskohtien kuvauksissa tulee pyrkiä yleistajuisuuteen. Esitettyjen selvitysten laatiminen ja hankkiminen on hankkeesta vastaavan tehtävä. Arvioinnin aikana tulee tarpeen mukaan pitää yhteyttä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen ja muihin YVA-menettelyssä mukana oleviin asiantuntijaviranomaisiin. Arviointityössä tulee ottaa huomioon, että tarvittaville selvityksille on käytettävissä riittävä ja selvityksen kannalta sovelias aika.	

4 Ympäristövaikutusten arviointi

4.1 Arvioinnin lähtökohta

YVA-lain mukaisesti tarkastellaan hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia:

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;

Arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelta tehdyt selvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Lintujen kevätmuuttoselvitys
 - Lintujen syysmuuttoselvitys
 - Muuttolintujen törmäysmallinnus
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Päiväpetolintutarkkailu
 - Pöllöselvitys
 - Metsojen soidinpaikkakartoitus
 - Lepakoiden pesimäaikainen selvitys (aktiivi- ja passiiviseuranta)
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Lumijälkilaskenta
 - Susiselvitys (olemassa olevaan aineistoon perustuen)
 - Arkeologinen selvitys
 - Voimajohtoreittien (Heikola 5,2 km, Hentula 9,7 km) luonto- ja arkeologinen selvitys
 - Melu- ja välkemallinnus
 - Havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
- Alueen ympäristöseurantatiedot

- Varsinais-Suomen ELY-keskuksen asiantuntijat
- Kunnan ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Paikallisten luonnonsuojelu- ja luonnonharrastusseurojen asiantuntijoiden tiedot
- Swecon eri alojen asiantuntijat sekä alikonsultit Ahlman Group (pääosa luontoselvityksistä), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu (arkeologiset selvitykset) ja Numerola Oy nyk. Afry (melu- ja välkemallinnukset, näkyvyysanalyysit, havainnekuvat)
- Ympäristökarttapalvelu Karpalo ja muut ympäristöhallinnon tietolähteet, mm. Laji.fi-tietokanta ja Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikka

Arviointityöhön osallistuvat seuraavat (Taulukko 2) asiantuntijat.

Taulukko 2. Arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Mika Manninen	Projektipäällikkö	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä pääosin projektipäällikkönä sekä liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.
Timo Rysä	Varaprojektipäällikkö	Arkkitehti 2005	Yli 20 vuoden kokemus asema-, yleiskaava- ja rakennussuunnittelun, saralta. Toiminut kaavan laatijana yli 50:ssä asemakaava ja 14:ssä yleiskaavahankkeesta.
Pekka Lähde	Melu- ja väikevaikutukset	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Lähes 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä erityisesti ilmanlaatu- ja meluasiantuntijana.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Lähes 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana monissa YVA- ja kaavahankkeiden SVA-tehtävissä.
Aija Degerman	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	FM (biologia) 2001	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Pinja Mäkinen	Linnustovaikutukset, osa luontoselvityksistä ja luontovaikutuksista	FM (biologia) 2012	Noin 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana noin 15 YVA-menettelyssä suunnittelijana tehden luontovaikutusten arviointia, osassa myös pintavesivaikutusarviointia.

Pauliina Teerikorpi	Linnustovaikutukset, osaluontovaikutuksista	FT (biologia) 2016	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ekologisissa lintutieteellisissä tutkimuksissa sekä tehnyt useampia linnustoselvityksiä.
Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset, pohjavesivaikutukset, maaperävaikutukset ja kallio- perävaikutukset	FT (ympäristönmuu- tos) 2019, FM (ympä- ristöekologia) 2013, ympäristöhoitaja 2005	Työskennellyt erilaisissa, pääasiassa ve- siluontoon liittyvissä ympäristöalan tehtä- vissä vuodesta 2006 lähtien. Vahva osaaminen ihmistoiminnan aiheuttamiin vesistövaikutuksista. Ollut mukana lukui- sissa YVA-menettelyissä ja ympäris- töselvityksissä sekä konsulttipuolella että viranomaisen roolissa.
Emmi Laukkanen	Ilmastovaikutukset ja lii- kennevaikutukset	DI (teknillinen fysiikka) 2009	Noin 11 vuoden työkokemus ilmanlaa- tuun ja ilmastoon liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja arvioinneista. Työsken- nellyt lukuisissa erilaisissa päästölasken- taan, ilmanlaatuun ja ilmastoon liittyvissä hankkeissa projektipäällikkönä ja asian- tuntijana.
Jatta Salmi	Ilmastovaikutukset ja tur- vallisuusvaikutukset	FM (ympäristötiede) 2000	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Tiina Mön- käre	Koordinointi, melu- ja väl- kevaikutukset, luonnon- varojen hyödyntäminen	TkT (ympäristötek- niikka) 2018, DI 2011	Noin 10 vuoden kokemus ympäristö- alalta. Ollut mukana ympäristöalan tutki- mus- ja selvitystehtävissä.
Maria Kir- veslahti	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuu- riympäristöön	Miljöosuunnittelija (ins. AMK) 2011, fil. yo.	Noin 9 vuoden työkokemus kaavoituk- seen liittyvistä tehtävistä ja noin 2 vuoden kokemus kulttuurimaisemaan liittyvistä.
Kaisa Mä- kiniemi	Vaikutukset maankäyt- töön ja yhdyskuntaraken- teeseen	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 10 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä.
Tarja Ojala	Susiselvitys	FM (biologia) 2001, metsätalousinsinööri 1994	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ja YVA-menettelyissä mukana vuodesta 2005 lähtien arvioimassa luonnonvaroi- hin, maisemaan, maankäyttöön, luon- toon, geologiaan ja vesistöihin kohdistu- via vaikutuksia.

Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutavuuden merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtojen vertailua on havainnollistettu alla olevan taulukon 3 mukaisesti. Taulukossa sekä positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen) ja lisäksi taulukko sisältää ei vaikutuksia rivin. Taulukolla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä.

Taulukko 3. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostuksessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

4.3 Epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu.
- Vaikutusten arvottamiseen ei olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia.
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.

- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen painopiste on toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia merkittäviä vaikutuksia on vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, vaikutukset linnustoon sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eli melu-, varjostus- ja virkistyskäyttövaikutukset. Toiminnalla on myös positiivisia vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun tuulienergia korvaa uusiutumattomia energialähteitä.

YVA-selostuksessa on kuvattu hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin, luonnonmonimuotoisuuteen, pohja- ja pintavesiin sekä maa- ja kallioperään. Hankkeella on myös yhdyskuntarakenteeseen sekä aineelliseen omaisuuteen. Lisäksi hankkeella on terveysvaikutuksia sekä vaikutuksia liikenteeseen ja turvallisuuteen.

Osa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia mm. kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon. Rakentamisvaiheen pituus on noin vuoden.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen. Vaikutukset ajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheeseen ja ne eroavat muiltakin osin käytön aikaisista vaikutuksista.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan kiinteistön rakennustyöt, rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja -määrät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet ja -reitit. Hankealueelta maanrakennustöiden yhteydessä kaivettavien maamassojen määrästä esitetään alustava arvio.

Arviointi tehdään hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Arvioinnissa hyödynnetään vuorovaikutuksen yhteydessä saatava palaute. Merkittävyyden arvioinnissa kriteereinä ovat muun muassa vaikutuskohteen herkkyyt ja muutoksen ajallinen kesto.

Purkamistoiminnoista aiheutuu samantyyppisiä vaikutuksia. Kallion louhintaa ei silloin tehdä.

Arvioinnissa huomioidaan keinoja mahdollisten haittojen lieventämiseksi.

4.6 Yhteisvaikutukset

Munax Oy:n kanalahanke sijoittuu hankealueelle. Tuulivoimapuiston hankkeen lähialueelle ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi arvioitava.

4.7 Tarkasteltava alue

Hankkeen lähivaikutusten alueeksi esitetään kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Tällä alueella tarkastellaan erityisesti hankkeen luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusten alueeksi esitetään kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Lähiympäristön herkäät ja helposti häiriintyvät kohteet kartoitetaan kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia niihin arvioidaan selostusvaiheessa. Maisematarkastelua tehdään

kaukovaikutusalueella ja sitä laajemmalla alueella jopa 30 kilometriin asti. Sähkönsiirron osalta tarkastelu tehdään ensisijaisesti rakennustyöalueella. Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa ilmenee siihen tarvetta. Seuraavassa kuvassa on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 km hankealueen ympärillä.

Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa siihen on ilmennyt tarvetta.



Kuva 14. Hankealue ja 2, 5 ja 10 km etäisyysvyöhykkeet.

5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Rakentamis- ja toiminnan käynnistämisen aikana voi aiheutua vaikutuksia alueen perustamisen aikaisesta melusta ja muista ympäristövaikutuksista. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat melu ja välike sekä muutokset alueen maisemassa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla on arvioitu, miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

- 1 asumiseen
- 2 työllisyyteen
- 3 liikkumiseen
- 4 virkistykseen
- 5 terveyteen
- 6 turvallisuuteen
- 7 viihtyvyyteen

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen sekä arvioida vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Vaikutusten arvioinnissa keskeisenä aineistona on kysely (josta kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.1.2).

5.1.1 Nykytila

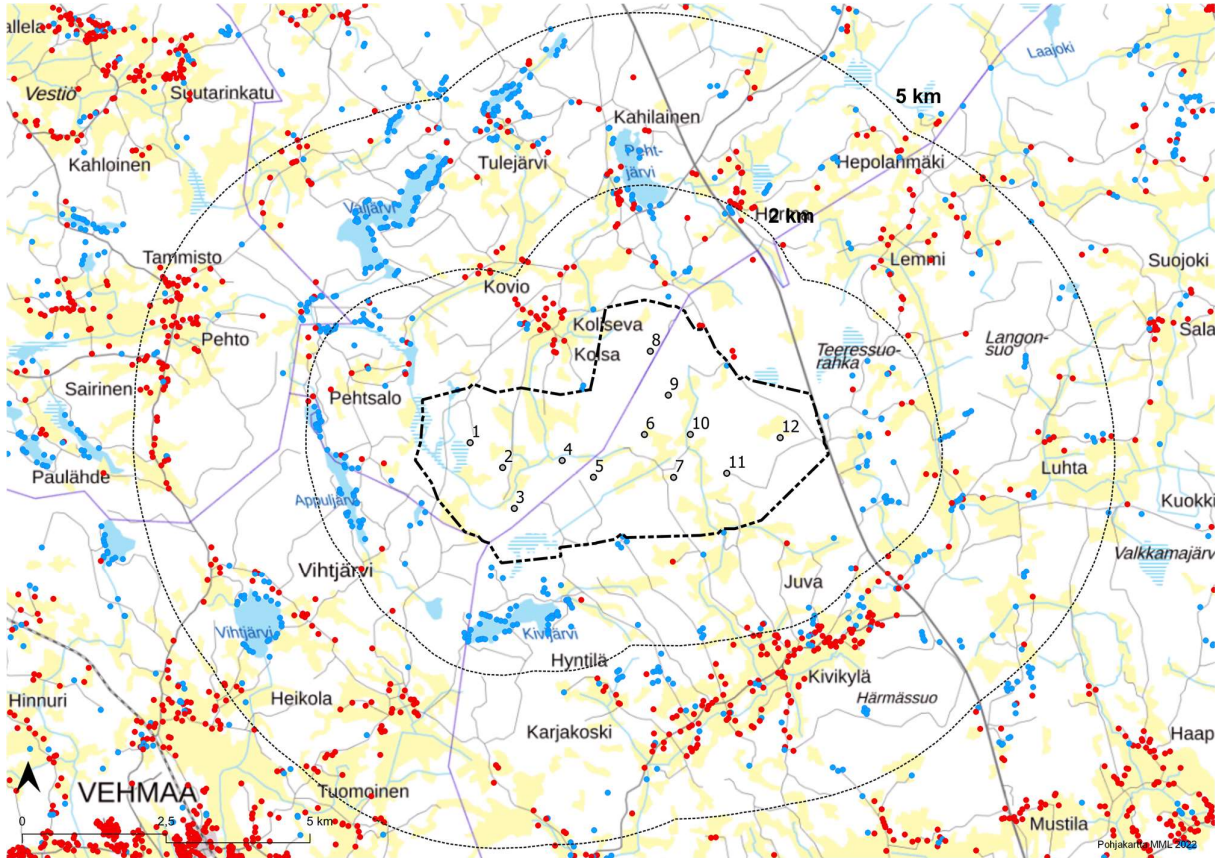
Hankealue sijaitsee valtatie 8 (Porintien) länsipuolella Mynämäen ja Laitilan kuntien rajalla. Alueelta on matkaa Mynämäen keskustaan noin 10 km ja Laitilan keskustaan noin 13 km, lisäksi Vehmaan keskusta sijaitsee noin 7 km päässä lounaispuolella. Alue on maa- ja metsätalousaluetta.

Asutus

Laitilan kaupungin pinta-ala on 545 km² ja taajama-aste 70,2 %. Vuoden 2020 lopussa Laitilan väkiluku oli 8 468 asukasta ja asutokuntien määrä oli 4 069. Mynämäen kunnan pinta-ala on 536 km² ja taajama-aste 65,9 %. Vuoden 2020 lopussa Mynämäen väkiluku oli 7 645 asukasta ja asutokuntien määrä oli 3 612. (Tilastokeskus 2022a, Maanmittauslaitos).

Hankealueelle ei sijoitu vakituista eikä vapaa-ajanasutusta. Peltotalueiden reunoilla on maa- ja metsätaloussrakennuksia. Lähin kylä on Kolsan kylä (Koliseva) vajaan kilometrin päässä hankealueen rajasta. Vajaan viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevia vakituisten asumisen alueita tai kyliä ovat lisäksi Nästi, Kahilainen, Kovio, Pehto, Vihtjärvi, Heikola sekä Juva/Kivikylä jatkuen Laajoen vartta lounaaseen Ihalaisen, Hyntilän ja Karjakosken alueille. Lähimmät vakituisten asumisen rakennukset ovat Suolahdella vajaan 50 metrin päässä hankealueen rajasta, ja yhdystien 12523 (Krouvinnummentie) varrella on muutamia muitakin yksittäisiä vakituksia asuinrakennuksia. Vakituksia asuinrakennuksia on yksittäisinä myös hankealueen länsi- ja eteläpuolella.

Vapaa-ajanasutusta on erityisesti hankealueen läheisten vesistöjen (isoimpina Pehtjärvi, Valjärvi, Appuljärvi, Vihtjärvi, Kivijärvi) rannoilla. Lähimmillään vapaa-ajanasuntoja on hankealueen rajan välittömässä läheisyydessä eri puolilla aluetta. Lähin vakituinen ja vapaa-ajanasutus on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 14).



Kuva 15. Hankealueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti.

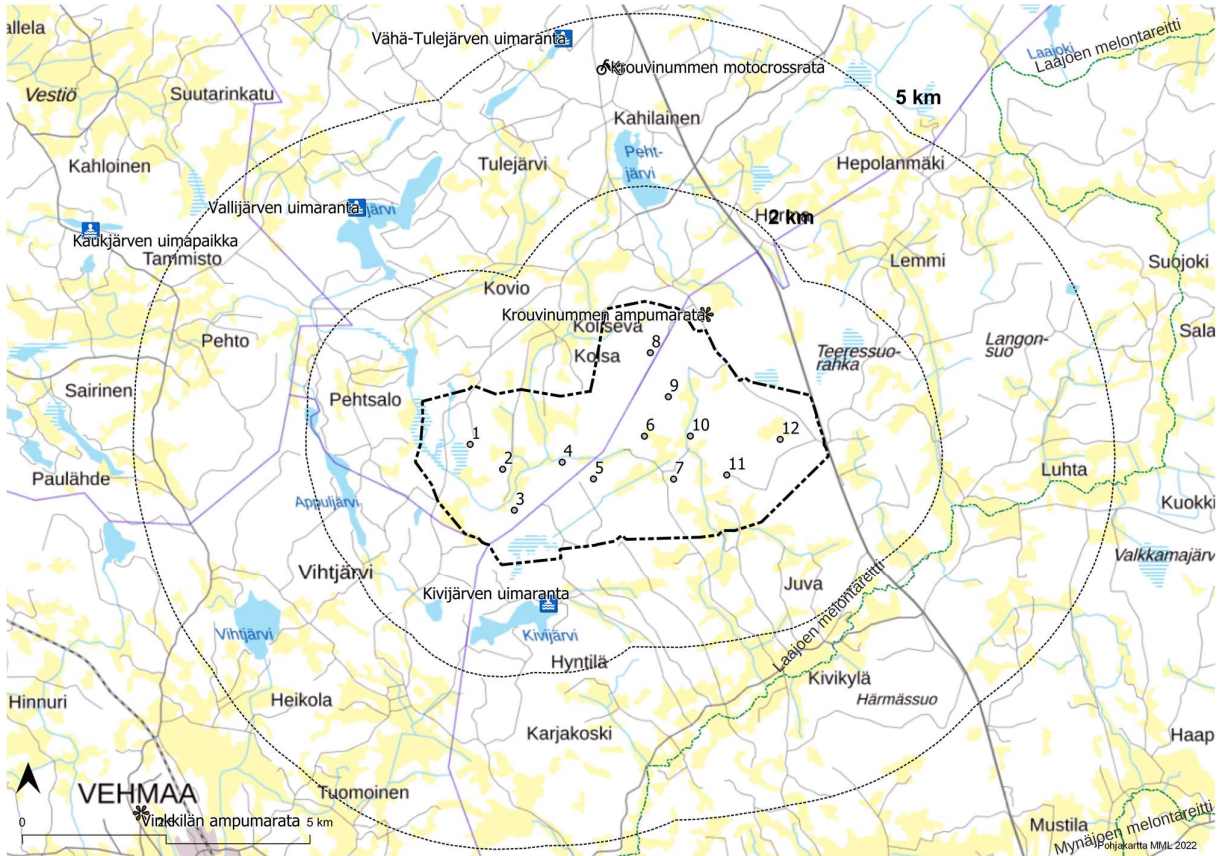
Elinkeinot ja virkistyskäyttö

Vuonna 2019 Laitilassa oli työpaikkoja 3 648 kappaletta, näistä alkutuotannon osuus oli 8,7 %, jalostuksen 41,8 % ja palvelujen 47,9 %. Vastaavasti Mynämäellä oli työpaikkoja 1 958 kappaletta, näistä alkutuotannon osuus oli 15 %, jalostuksen 24,4 % ja palvelujen 58,8 %. (Tilastokeskus 2022a)

Hankelue on maa- ja metsätalousaluetta, alueella on viljelykäytössä olevia peltoja ja metsätalouskäytössä olevia metsiä sekä ojitettuja ja ojittamattomia soita. Laajimmat pellot sijoittuvat alueen poikki virtaavien oijen (Pehtoja, Ruotioja, Haavistonoja) varteen. Alueella on metsäautotieverkostoa, ja hankealueen itäpuolella kulkee valtatie 8 (Porintie). Munax Oy:n kanalahanke sijaitsee hankealueella.

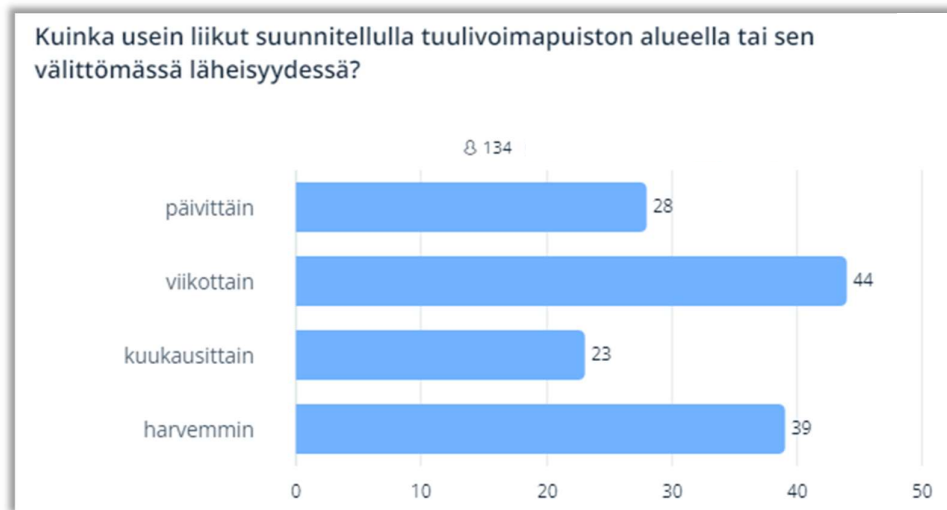
Hankealueen koillispuolella on metsästysmaja, jonka omistaa Mynämäen Erä (Päärnävän metsästysmaja, Erämaja). Hankealue kuuluu suurelta osin Mynämäen Erän toiminta-alueeseen, jonka kokonaislaajuus on noin 180 km² (Mynämäen Erä, 2020). Hankealueen koillispuolella, noin 200 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta on Krouvinnummen ampumarata. Reilun neljän kilometrin päässä hankealueen rajasta pohjoiseen on Krouvinnummen motocross-rata. Alueen läheisillä vesistöillä on uimarantoja (Vähä-Tulejärvi, Vallijärvi, Kivijärvi). Hieman etäämmällä Kaukjärvellä on uimapaikan lisäksi talviuintipaikka. Melontoreittejä on alueen lähetyvillä Laajoella sekä hieman etäämmällä Mynäjoella. Läheisissä taajamissa on lisäksi muitakin liikuntapaikkoja

(sisä- ja ulkoliikuntapaikkoja, latuja ja kuntoratoja tms.). Hankealueen läheiset virkistyskohteet näkyvät seuraavalla kartalla (Kuva 15).

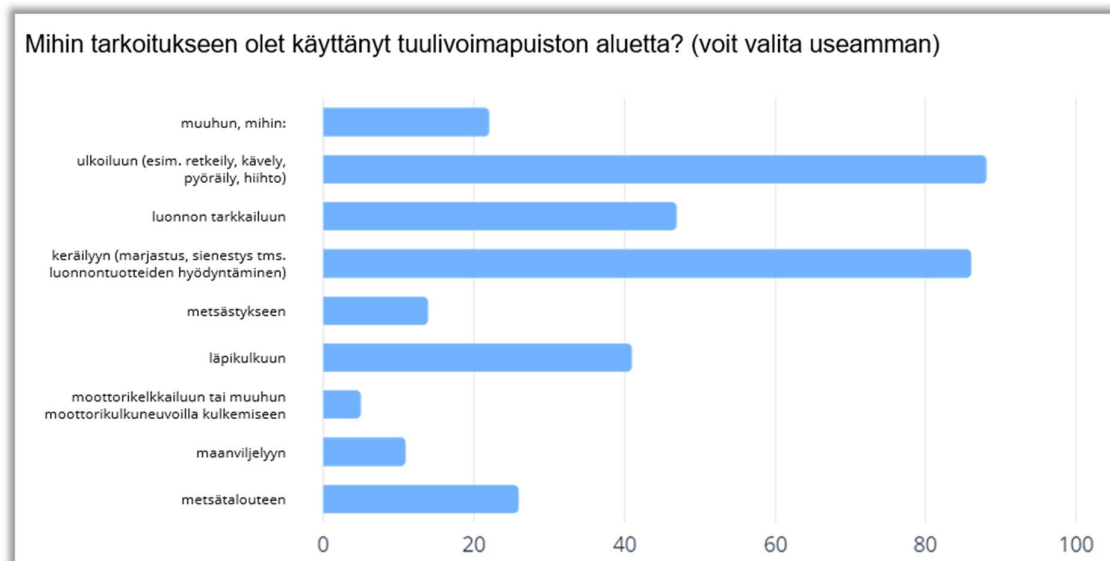


Kuva 16. Virkistysalueet ja -reitit.

Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä. Kyselyssä (lisätietoa kappaleessa 5.1.2) kysyttiin hankealueen ja sen lähialueen nykykäytöstä. Vastanneista kolmannes kertoo liikkuvansa alueella viikottain, viidennes päivittäin, 17 % kuukausittain ja 29 % harvemmin.



Vastaajat käyttävät aluetta yleisimmin ulkoiluun ja keräilyyn, alueella käydään myös tarkkailemassa luontoa sekä sitä käytetään läpikulkuihin. Nämä ovat jokamiehenoikeuksin toteutettavaa normaalia metsäalueiden käyttöä. Lisäksi osa vastaajista metsästää alueella, ja osa käyttää aluetta maa- ja metsätalouteen. Lisäksi vastaajat kertovat käyttävänsä aluetta yleensäkin vapaa-ajanviettimiseen, osa myös mökkeilyyn tai vakituiseen asumiseen (tämä koskee todennäköisesti myös lähialueita). Vaihtoehtoja pystyi valitsemaan useamman.



5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijä

Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat kysely sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. tilaisuuksien tulokset). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa soveltuvaa kirjallisuutta ja internetistä löytyvää tietoa (mm. Terveystietokeskuksen ja hyvinvoinnin laitoksen nettisivut). Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuksien tulokset soveltuvilta osin. Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin kuuluvat mm. melu ja väärä, maiseman muuttuminen sekä liikenteestä aiheutuvat haitat, erityisesti rakentamisaikana. Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset sekä liikenne- ja

meluvaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia arvioidaan muiden hankkeiden kautta laskettujen arvioiden pohjalta yleisemmin, lisäksi hyödynnetään hankevastaavan antamia tietoja.

Vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle.

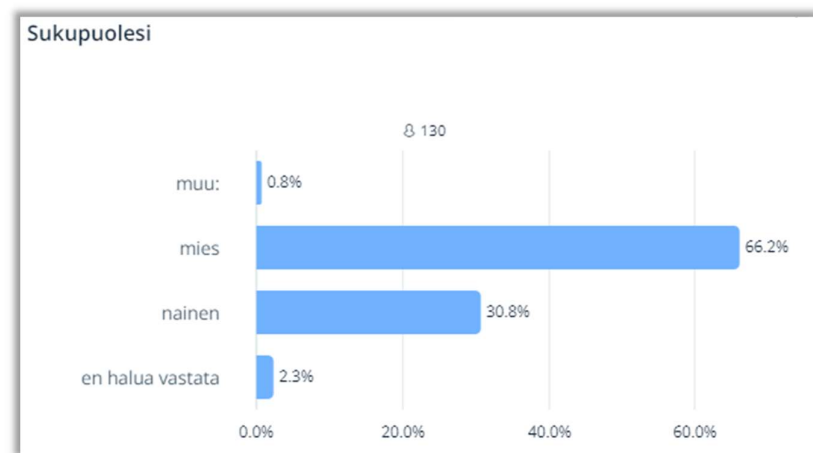
Hankkeen seurantaryhmään on kutsuttu riistanhoitoyhdistysten ja metsästyssseurojen edustus sekä yrittäjien edustus.

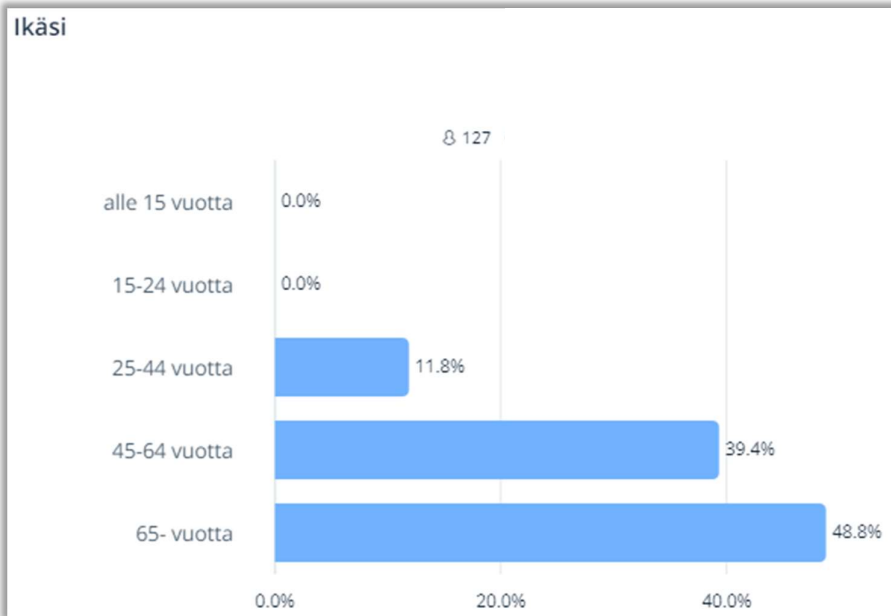
Lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä. Kyselylomake postitettiin vastauskuorineen 500 talouteen. Postitus tehtiin osoitepöiminnan perusteella satunnaisotannalla 250 vakituisen ja 250 vapaa-ajan-asukkaan osoitteisiin, jotka sijaitsivat enintään viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näissä huomioitiin vielä, että samaan talouteen ei lähtenyt kahta kyselyä. Pöiminta toteutettiin digi- ja viestintäviraston palvelusta ja toteutettiin siten, että vastaajien tunnistaminen tai muunlainen yksilöinti ei ole mahdollista.

Kyselyyn saatiin 136 vastausta, eli vastausprosentti oli 27. Tätä voidaan pitää kohtalaisen hyvänä, kun verrataan vastaavien muiden hankkeiden kyselyihin. Mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin tuo kyselyn vastaajajoukko. Satunnaisotanta varmistaa mahdollisimman hyvän otoksen saamista, mutta jokin ryhmä voi vastata muita aktiivisemmin, ja lisäksi yleensä hanketta vastustavat jättävät herkemmin mielipiteensä kuin positiivisesti tai neutraalisti suhtautuvat. Analysoinnissa tulee lisäksi aina huomioida se, että ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vastaajan subjektiivinen näkemys, ja näiden näkemysten joukkoa pyritään arvioimaan objektiivisesti asiantuntijatyönä.

Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 3).

Kyselyyn vastanneista miehiä on noin kaksi kolmannesta (86 kpl), naisia vajaa kolmannes (40 kpl). Vastanneista kolme (3) ei ole halunnut kertoa sukupuoltaan, ja yksi vastaus on pariskunnan yhteinen näkemys. Vastanneet ovat pääosin vanhimpia ikäluokkia edustavia, vastanneista 62 kpl on yli 65-vuotiaita, loput ikäluokista 45–64 vuotta ja 25–44 vuotta. Nuorempia vastaajia ei ole yhtään, mikä tulee huomioida tulosten tulkinnassa.





Vastanneista hieman useampi, 79 kpl on lähialueen mökkiläisiä, 50 kpl vakituksia asukkaita. Viisi vastanneista on kertonut olevansa sekä vakituinen asukas että mökkiläinen. Lisäksi yksi vastanneista kertoo olevansa metsänomistaja. Vakituksista asukkaista 58 % on Mynämäeltä, 39 % Laitilasta ja 3 % (1 vastaaja) Vehmaalta. Mökkiläisiä oli eniten Mynämäeltä ja Laitilasta, usea oli Turusta. Muutamia vastaajia oli Raisiosta, Vehmaalta ja Espoosta sekä yksittäisiä vastaajia myös muista kunnista.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan, kuinka kaukana asunto (vakituinen tai vapaa-ajanasunto) sijaitsee suunnitellusta tuulivoimapuiston alueesta (lennuntietä). Lisäksi pyydettiin arviota, sijaitseeko suunniteltu tuulivoimapuiston alue näkö- tai kuuloetäisyydellä asunnolta (vakituinen tai vapaa-ajanasunto). Reilu puolet vastanneista arvioi asuntonsa olevan 2–5 kilometrin etäisyydellä, reilu kolmannes 1–2 kilometrin etäisyydellä ja 8 kpl alle kilometrin etäisyydellä. Vastanneista 18 % ei arvioi olevansa näkö- tai kuuloetäisyydellä tuulivoimapuistosta, ja 27 % ei osaa sanoa. Loput arvioivat olevansa joko näkö- tai kuuloetäisyydellä tai molemmilla (vaihtoehtoista pystyi valitsemaan useamman).



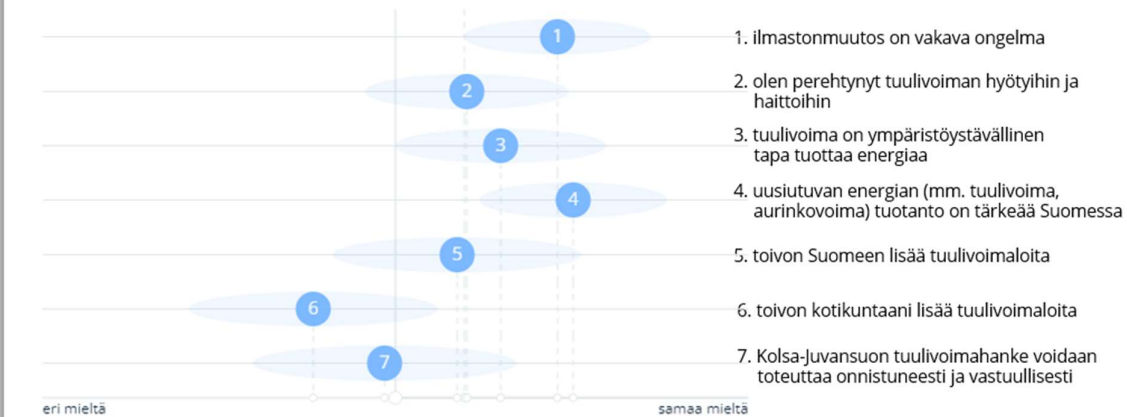
Vastanneista lähes puolet omistaa maata lähialueelta, ja 16 % hankealueelta. Osa kertoo olevansa maanomistajia sekä hankealueella että lähialueella. Vastanneissa on 54 kpl niitä, jotka eivät ole hankealueen tai lähialueen maanomistajia.

Vastaajilta kysyttiin myös, onko kuullut Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistohankkeesta ennen tätä kyselyä ja onko saanut riittävästi tietoa hankkeesta ja onko kokemuksia tuulivoimapuistoista. Kolme neljästä vastanneista oli kuullut Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistohankkeesta. Iso osa vastanneista (56 kpl) kertoo saaneensa tietoa lehtien kautta (sanomalehdet, paikallislehdet), osa muiden välittämänä (ystäviltä, naapureilta tms.) ja osa sosiaalisen median välityksellä. Muutamalle infotilaisuus on ollut tärkeä tietolähde. Sen sijaan se, onko saanut riittävästi tietoa tuulivoimapuistohankkeesta, jakaa vastaajia: reilu puolet (51 %) katsoo saaneensa riittävästi tietoa, mutta lähes yhtä moni (49 %) ei. Tietoa kaivataan eri kanavien kautta, tärkeimpänä lehdet, sosiaalinen media ja sähköposti. Vastaajat kaipaavat tietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista, tutkimustietoa aiheesta, tutustumismahdollisuutta vastaavaan puistoon, alueen laajuudesta (myös tarkempia karttoja) sekä siitä, miksi juuri tämä paikka on valittu.

Vastanneista 42 % ei ole käynyt tuulivoimapuiston alueella. Vastanneista 45 kertoo käyneensä tuulivoimapuiston alueella, ja 44 lähistöllä (vaihtoehtoista pystyi valitsemaan useamman). Tutuimpia olivat Lokalahden ja Porin tuulivoimapuistot, kokemuksia vastaajilla oli usealta alueelta Suomesta ja myös ulkomailta. Ne, jotka ovat käyneet tuulivoimapuistojen alueella tai läheisyydessä, tuovat kokemuksista yleisimmin esille melu- ja maisemahaitat, melun erityisesti lähiasutuksen suhteen. Osa on huolissaan vaikutuksista luonnonympäristöille. Osa pitää tuulivoimaa tehottomana tapana tuottaa energiaa, osa taas näkee tuulivoiman tärkeänä energiantuotantotapana.

Vastaajilta pyydettiin arviota useasta väitteestä liittyen uusiutuvan energian tuotantoon. Vastanneet näkevät keskimäärin uusiutuvan energian tuotannon Suomessa tärkeänä, ja tuulivoiman ympäristöystävällisenä tapana tuottaa energiaa. Vastaajat pitivät keskimäärin ilmastonmuutosta vakavana ongelmana, toivovat Suomeen lisää tuulivoimaloita ja katsovat olevansa perehtyneitä tuulivoiman höytyihin ja haittoihin (vakituiset asukkaat enemmän kuin vapaa-ajanasukkaat). Sen sijaan kysyttäessä tuulivoiman lisäämisestä omaan kotikuntaan reilu kolmannes vastanneista on eri mieltä ja 15 % jokseenkin eri mieltä, 26 % jokseenkin tai samaa mieltä. Väite siitä, että Kolsa-Juvansuon tuulivoimahanke pystytään toteuttamaan onnistuneesti ja vastuullisesti, jakaa vastanneiden mielipiteet.

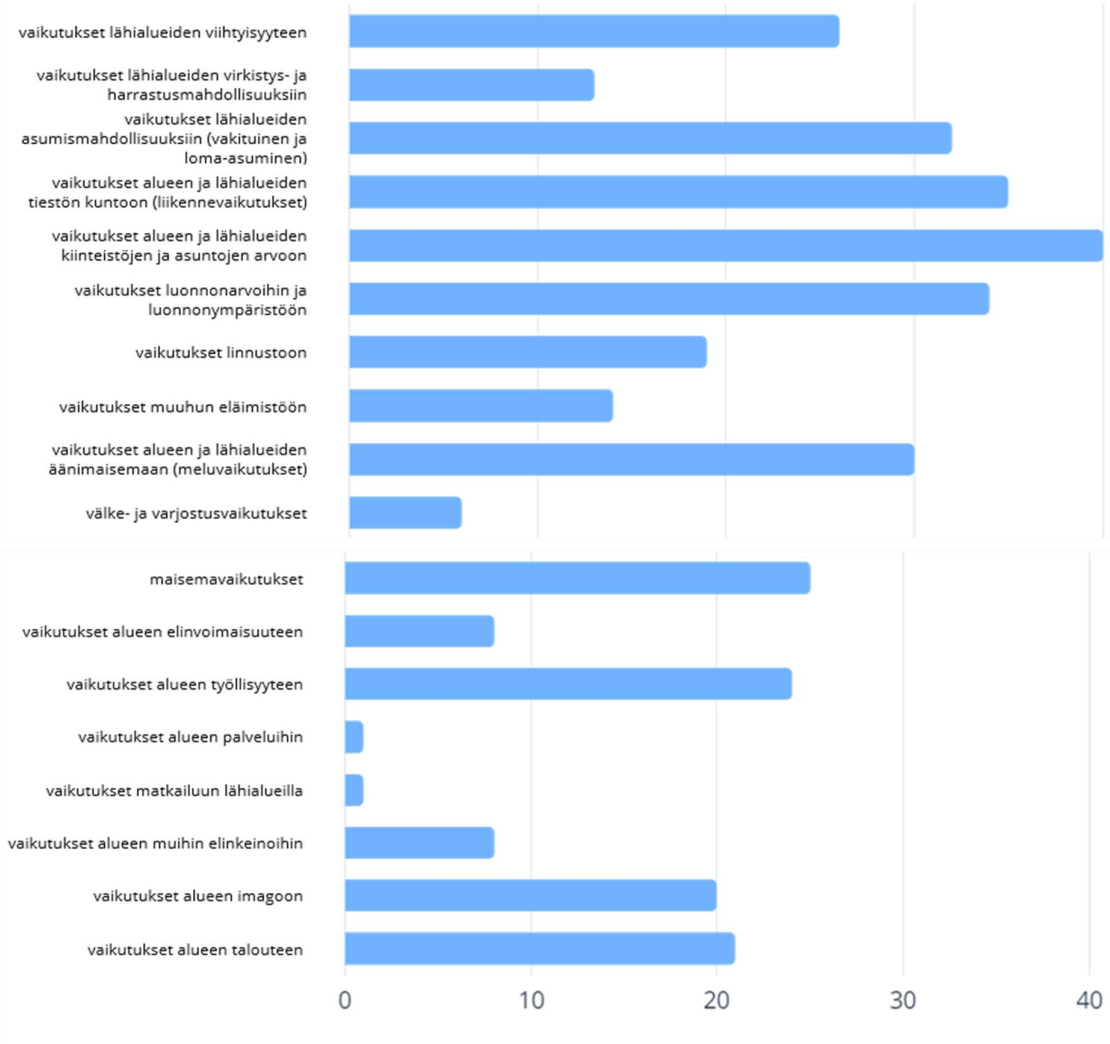
Arvioi väitettä:



5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kyselyn vastaajia pyydettiin kertomaan, mitkä ovat heidän mielestään tuulivoimapuiston kolme merkittävintä vaikutusta rakentamisen aikana. Vastaajat nostavat esiin vaikutukset alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, alueen ja lähialueiden tiestön kuntoon (eli liikennevaikutukset), luonnonarvoihin ja luonnon- ympäristöön, lähialueiden asumismahdollisuudet sekä meluvaikutukset. Myös vaikutukset lähialueiden viihtyisyyteen, maisemavaikutukset sekä työllisyysvaikutukset koetaan merkittäviksi. Ne vastaajat, jotka omistavat maata alueelta, nostavat merkittävimmäksi vaikutukset alueen talouteen. Kaikkia esitettyjä vaihtoehtoja on valittu.

Alueen rakentaminen: Mitkä ovat mielestäsi tuulivoimapuistohankkeen rakentamisen aikaiset kolme (3) merkittävintä vaikutusta?



Asuminen

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja muuttuvasta maisemasta voimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentamisesta ja mahdollisista ajoittaisista käyttörajoituksista alueella. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.7 ja 6. Kyselyn vastaajat ovat huolissaan rakentamisvaiheen vaikutuksista lähialueiden asumismahdollisuuksiin ja viihtyisyyteen.

Rakentamisvaiheessa tarvitaan paljon raskaan liikenteen kuljetuksia, millä on vaikutusta liikenneturvallisuuteen alueella sekä valtatiellä 8. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentaminen tapahtuu päiväaikaan, minkä vuoksi meluvaikutusten ei voida katsoa kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia kohdistuen tieverkon muutoksiin, sähkönsiirron vaatimien alueiden muutoksiin sekä tuulivoimayksiköiden vaatimien alueiden ja

nostoalueiden raivaamiseen ja muuhun muokkaamiseen. Rakentamisaikana nosturit näkyvät laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on väliaikainen. Huoltoteiden sekä sähkönsiirtoon varattavien alueiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä ja säilynevät myös tuulivoimapuiston toiminnan jälkeen, mutta nostoalueilta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista.

Rakentamisvaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa asumisen suhteen.

Virkistyskäyttö

Vaikutukset virkistyskäytölle ovat rakentamisen aikana toisaalta kielteisiä, mutta osittain myös myönteisiä. Rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle rakentamisen tietyissä vaiheissa. Kyselyn vastaajat nostavat merkittäviksi rakentamisaikaiset liikennevaikutukset. Toisaalta alueen liikenteelliset yhteydet ja sitä kautta saavutettavuus paranevat. Tämän katsotaan yleensä parantavan myös metsästysmahdollisuuksia, kun alueelle ja alueella on helpompi kulkea. Tuulivoimatuotanto muuttaa joka tapauksessa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, vaikuttaen erityisesti luontokokemukseen. Nämä vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana ja erämaisessa luonnonympäristössä. Kolsa-Juvansuon maatalousalueilla ja talousmetsäalueilla vaikutus voidaan katsoa kohtalaiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on suuri merkitys erityisesti virkistysvaikutusten näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus merkittävämpi mm. metsästykselle ja keräilylle. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuneen noin 15 viikkoa, josta varsinainen voimalan pystytys yleensä 4–5 päivää.

Rakentamisvaiheessa vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa virkistyskäytön suhteen.

Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteisiä. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöverotuloja sekä maanvuokratuloja (maanomistajille) toiminta-aikanaan, rakennusluvista tulevat kertaluonteiset suoritukset voidaan katsoa kuuluvan rakentamisvaiheeseen. Kyselyn vastaajat ovat kuitenkin huolissaan kiinteistöjen ja asuntojen arvosta tuulivoimapuiston toteutuessa.

Rakentamisvaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa taloudellisissa vaikutuksissa.

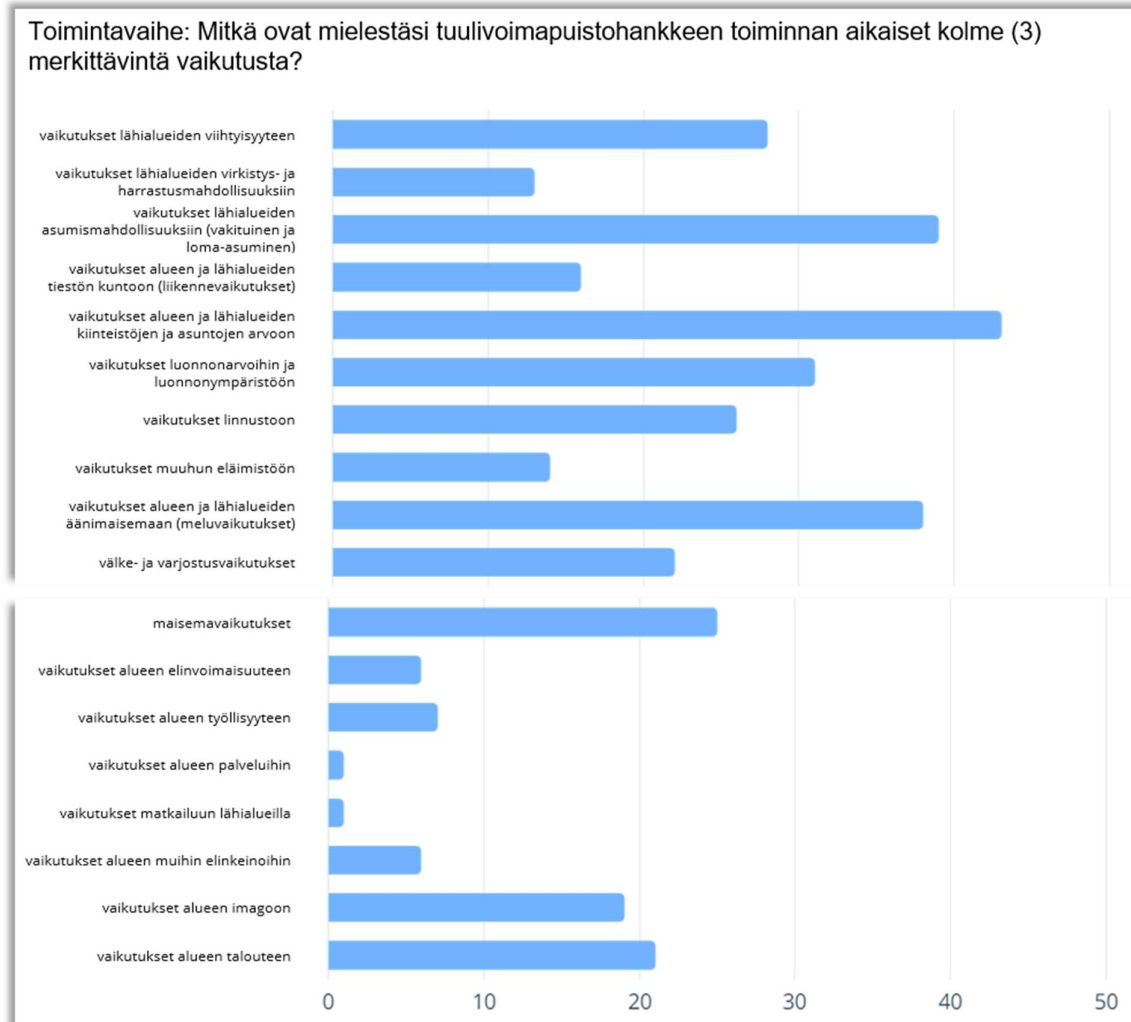
5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vastaajilta pyydettiin arviota, miten hyvin tuulivoimapuisto sopii Kolsa-Juvansuon alueelle. Vastanneista vajaa puolet ei pidä aluetta hyvänä tuulivoimapuistolle, sillä 30 % katsoo, että tuulivoimapuisto sopii alueelle erittäin huonosti, 15 % että jokseenkin huonosti. Hieman pienempi osa vastanneista, reilu kolmannes (37 %) katsoo, että tuulivoimapuisto sopii alueelle jokseenkin tai erittäin hyvin.



Vastaajia pyydettiin myös arvioimaan, mitkä ovat heidän mielestään tuulivoimapuiston kolme merkittävintä vaikutusta toiminnan aikana. Vastaajia huolettavat vaikutukset alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, lähialueiden asumismahdollisuuksiin sekä meluvaikutukset. Myös vaikutukset luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön, linnustoon, lähialueiden viihtyisyyteen sekä maisemavaikutukset korostuvat vastauksissa.

Ne vastaajat, jotka omistavat maata alueelta, korostavat vaikutuksia tiestön kuntoon ja alueen talouteen sekä välke- ja varjostusvaikutuksia. Kaikkia annettuja vaihtoehtoja oli valittu.

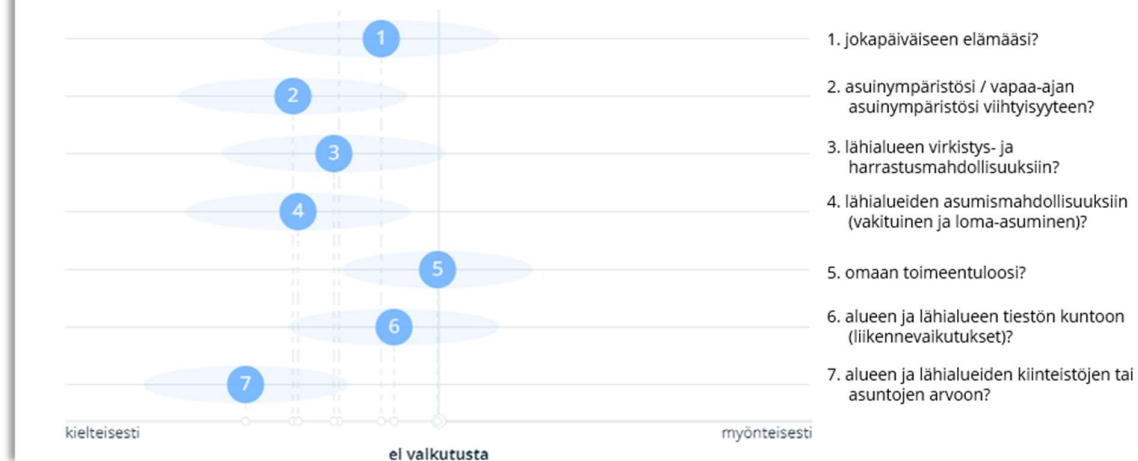


Asuminen ja virkistyskäyttö

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu muuttuvasta maisemasta voimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, melusta ja välkkeestä, sekä liikenteestä ja mahdollisista ajoittaisista käytörajoituksista alueella. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.2, 5.3, 5.7 ja 6. Kyselyn vastaajia huolettavat vaikutukset alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, lähialueiden asumismahdollisuuksiin ja viihtyisyyteen. Vastaajat näkevät muutkin kysytyt sosiaaliset vaikutukset keskimäärin negatiivisina, mutta kysymyksissä jokapäiväisestä elämästä, omasta toimeentulosta ja liikennevaikutuksista iso osa vastanneista on valinnut vaihtoehdon "ei vaikutusta". Tuulivoimalla voi olla vaikutusta koettuun asumisviihtyvyyteen, mutta tämä on hyvin subjektiivista, kuten on myös tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisen kokemiseen tuulivoimaloiden vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona (Ympäristöministeriö 2016a). Tutkimusnäyttöä tuulivoimaloiden vaikutuksista lähialueiden ja vaikutusalueen kiinteistöjen (vakituisten ja vapaa-ajankiinteistöjen) arvon alenemiseen ei ole. Taloustutkimuksen (Tuulivoimayhdistys/FCG

2022) tutkimuksessa käytettyjen tilastomatematiikan menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Tämän tutkimuksen tuloksissa todetaan, että toteutetuilla tuulivoimaloilla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Kohdekuntia olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa.

Kuinka hanke vaikuttaa mielestäsi



Kyselyn vastaajia huolettivat lisäksi melu- ja maisemavaikutukset tuulivoimapuiston toteutuksessa. Kaukomaisemassa tuulivoimapuisto ei hallitse maisemaa. Lähialueilla vaikutukset ovat suurimmat avoimessa maisemassa (esimerkiksi pellot, avoimet suoalueet ja järvien tai muiden vesistöjen rannat). Tuulivoimahankkeen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km säteellä) voimaloiden merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Kolsan kylään, jossa tuulivoimalat hallitsevat etelään päin avautuvia näkymiä. Lähivaikutusalueella (2–5 km) voimaloista on merkittäviä maisemallisia vaikutuksia avoimessa maisemassa, joita on peltoalueiden ja vesistöjen yhteydessä. Hieman etäämmällä (5–10 km) laajin näkyvyysalue muodostuu Mynälahden kulttuurimaiseman pohjoisosan peltoaukealle sekä muille peltoalueille, myös Laitilan viljelymaiseman osalle. Yli 10 km päässä hankealueesta maisema on etelässä ja luoteessa pääosin avointa, mutta koillisessa ja kaakossa sulkeutunutta. Tältä etäisyydeltä tuulivoimalat näkyvät horisontissa pienenä. Tiestö muuttaa lähimaisemia, samoin kuin sähkönsiirto. Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston sisällä tullaan käyttämään maakaapeleita, joiden vaikutukset ovat muun muassa maiseman osalta monelta osin ilmajohtoja pienemmät. Tuulivoimaloiden vaikutus riippuu osittain katsojan näkemyksestä ja mielipiteistä tuulivoimasta. Tuulivoimaloihin voidaan suhtautua positiivisesti tuoden uuden maisemaelementin tai kertoen uusiutuvan energian tuotannosta. Toisaalta ne voidaan nähdä maisemaan sopimattomina virheinä ja maisemavaurioina. Lentoestevalot tuovat näkyessään uuden elementin erityisesti aikaisemmin valaisemattomille alueille, mutta pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta. Joka tapauksessa tuulivoimaloita ei täysin pysty piilottamaan näkyvistä, vaan metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Näin ollen tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti.

Tuulivoimalla on aina meluvaikutuksia. Melumallinnuksen mukaan ulkomelun ohjearvot eivät ylity kummassakaan vaihtoehdossa lähialueen vakinaisilla tai vapaa-ajanasunnoilla. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä on jonkin verran melua, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön ja virkistyskokemukseen. Välikkeen osalta ohjearvo ylitetään kahdessa havainnointipisteessä vaihtoehdossa VE1. Ohjearvo alittuu kaikissa havainnointipisteissä vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana alueella on huoltoliikennettä, joka on kuitenkin vähäistä. Turvallisuusvaikutukset liittyvät voimaloiden vikatilanteisiin sekä jäätämiseen. Näitä riskejä voidaan hallita ja ennaltaehkäistä huoltamalla voimaloita säännöllisesti sekä seuraamalla tilannetta aktiivisesti.

Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita. Tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää, mutta kokemus voi muuttua ja käyttö estyä, mikäli voimaloiden lähialueella ei haluta/voida enää marjastaa/sienestää.

Hankealue kuuluu suurelta osin Mynämäen Erän toiminta-alueeseen. Alue on jatkossakin metsästysseuran hyödynnettävissä. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa negatiivisesti metsästykseen, mikäli alueen luonteen muutoksen myötä metsästyksen mielekkyys vähenee.

Tiestön parantamisen myötä alueiden saavutettavuus paranee, ja tieyhteyksiä ylläpidetään ympärivuotisesti mm. huoltotöiden vuoksi. Osalla aluetta käyttötarkoitus muuttuu maa- ja metsätalousalueesta tai luonnonympäristöstä teollisen luokan tuulivoimalan alueeksi, tai tiestön tai sähkönsiirron alueeksi, mikä voi vaikuttaa virkistys- ja luontokokemukseen. Myös virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö 2016a).

Toimintavaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa asumisen suhteen. Vaikutukset voivat olla hieman vähäisemmät Kolsan kylälle ja alueen pohjoispuoliselle asutukselle vaihtoehdossa 2, koska lähin voimala (voimala nro 8) jää pois. Tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin lähistölle.

Taloudelliset vaikutukset

Taloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaisiin arvioitaviin vaikutuksiin.

Yleensä tuulivoimalla katsotaan olevan merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Kyselyn vastaajia pyydettiin arvioimaan hankkeen vaikutuksia Laitilan ja Mynämäen kuntien ja näiden lähiseudun työllisyyteen ja talouteen. Vastanneet näkevät vaikutukset keskimäärin negatiivisina lukuunottamatta aluetalousvaikutuksia. Tässä osiossa vapaa-ajanasukkaat näkevät vaikutukset positiivisempina kuin vakituiset asukkaat, vapaa-ajanasukkaat odottavat jokseenkin myönteisiä vaikutuksia alueen elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen, kun vakituiset asukkaat odottavat näidenkin vaikutusten olevan jokseenkin kielteisiä. Usea vastanneista on valinnut vaihtoehdon ”ei vaikutusta” kysyttäessä vaikutuksia alueen elinvoimaisuuteen, alueen työllisyyteen, alueen palveluihin ja alueen muihin elinkeinoin. Toisin sanoen hankkeella ei katsota olevan isoa merkitystä alueellisesti.

Kuinka hanke vaikuttaa mielestäsi



Tuulivoimalat tuottava kiinteistöverotuloja ja maanvuokratuloja (maanomistajille). Tuulivoimapuistossa sijaitsevista voimalasta lasketaan kertyvän sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Kuntaliitto 2017, verohallinto 2017). Näin ollen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston kiinteistöverotulot voivat nousta yhteensä 4,4–4,8 miljoonaan euroon puiston elinkaaren aikana. Tulot jakaantuvat Laitilan ja Mynämäen kunnille. Maanvuokratulot taas ovat hanketoimijan ja maanomistajan välinen sopimusasia. Maanvuokratuloja saavat ne maanomistajat, joiden maille rakennetaan tuulivoimala tai muita rakenteita. Lisäksi usein tuloja saavat myös ne maanomistajat, joiden kiinteistö sijoittuu tuulivoimapuiston alueelle, mutta kiinteistölle ei sijoiteta tuulivoimalaa tai muita rakenteita. Vuokratulot ovat kuitenkin tällöin yleensä pienemmät kuin niillä maanomistajilla, joiden alueelle sijoittuu tuulivoimaloita. Myös maanomistajien hakkuutulot voivat kasvaa tieverkon parantamisen myötä. Kyselyyn vastanneet ovat huolissaan voimalinjojen alle jäävien metsäalojen korvauksista maanomistajille.

Hanketoimija arvio, että tuulivoimapuiston kokonaisliikevaihto (sähköntuotanto mukaan lukien) olisi noin 1.134 miljoonaa € ja arvonlisäys noin 603 miljoonaa €. Arvio on tehty hanketoimijan toimesta verrattuna Tuulivoimayhdistyksen aluetalousvaikutusten selvitykseen (Tuulivoimayhdistys, 2019) ja suhteutettuna Kolsa-Juvansuo-tuulipuistoon, jonka teho on noin 120 MW ja toiminta-aika 30 vuotta.

Toimintavaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä on ero taloudellisissa vaikutuksissa niille maanomistajille, joille voimala nro 8 tuo maanvuokratuloja. Voimalan jääminen pois vaikuttaa myös kiinteistöverotuloihin.

Vaikutukset muihin elinkeinoin ja työllisyyteen

Hankealueella sijaitsee Munax Oy:n kanalahanke. Munax Oy on ilmoittanut suhtautuvansa positiivisesti hankkeeseen ja on kiinnostunut uusiutuvasta lähien energiasta.

Muita elinkeinoin kohdistuvia vaikutuksia ovat vaikutukset maa- ja metsätalouteen. Tuulivoimalat on tarkoitus sijoittaa metsäisille alueille, joten vaikutuksia maatalouteen ei odoteta. Tuulivoimaloiden kohdalta raivataan metsä, mikä vähentää hieman alueen metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Toisaalta tiestön rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Tiestöä on tarkoitus kehittää peltoalueita välttämällä maa- ja metsätalouden harjoittamiselle aiheutuvien haittojen minimoimiseksi.

Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin. Lisäksi sähkösiirtoyhteyksillä on usein merkittäviä vaikutuksia, jotka kohdistuvat etenkin luontoon ja maisemaan. Voimajohtoilla on usein kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä.

Tuulivoiman aluetalousvaikutuksista laadittujen selvitysten perusteella arvioidaan, että tuulivoiman investointi ja käyttö luo elinkaarensa aikana suoria ja epäsuoria työllisyysvaikutuksia yhteensä 27,9 htv asennettua megawattia kohden. Vaikutuksista 5 % on suoria työllisyysvaikutuksia ja 95 % välillisiä vaikutuksia, joissa työvoimatarve kohdistuu muille toimialoille. Näissä arvioissa tuulivoiman elinkaareksi on laskettu 21 vuotta, josta yksi vuosi on rakentamisvaihetta ja 20 käyttövaihetta. Työllisyysvaikutus jakautuu eri vaiheisiin arviolta siten, että suunnitteluvaiheessa osuus on 3 %, rakentamisessa 23 %, käyttövaiheessa 72 % ja purkuvaiheessa 2 %. (Tuulivoimayhdistys/Ramboll 2019). Tämän pohjalta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston arvioidut työllisyysvaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset eri vaihtoehdoissa.).

Taulukko 4. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset eri vaihtoehdoissa. Lukujen iso vaihteluväli johtuu voimaloiden tehoarvion isosta erosta (5–10 MW).

VE	Suunnitteluvaihe	Rakentaminen	Käyttö	Purku	Yhteensä
VE1 (12 voimalaa)	50–100 htv	385–770 htv	1 205–2 410 htv	33–67 htv	1 674–3 348 htv
VE2 (11 voimalaa)	46–92 htv	353–706 htv	1 105–2 210 htv	31–61 htv	1 535–3 069 htv

Toimintavaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä merkittävin ero työllisyysvaikutuksissa tulee valittavan voimalatyyppin ja sähköntuotannon määrästä (koska laskennassa tuotettu sähkö on lähtökohtana työllisyyden arvioinnille). Yhden voimalan jäämisellä pois ei ole merkittävää eroa muiden elinkeinojen tai työllisyysvaikutusten kannalta.

Muut vaikutukset

Kyselyssä pyydettiin vastaajia arvioimaan hankkeen ympäristövaikutuksia omasta näkökulmastaan. Kaikki kysytyt vaikutukset huolettavat vastaajia, ja vaikutukset nähdään keskimäärin kielteisinä, sillä usea vastaaja on valinnut vaihtoehdon "kielteisesti". Usea vastaaja kuitenkin katsoo, että muuhun elämistöön vaikutusta ei ole, samoin kuin välke-/varjostusvaikutusta usea vastaaja ei odota. Luonto- ja maisemavaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleissa 6 ja 8.

Kuinka hanke vaikuttaa mielestäsi



Toimintavaiheessa vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa muissa vaikutuksissa.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia selvitettiin muun vaikutusarvioinnin (liikenne- ja meluvaikutukset) yhteydessä (ks. kappaleet 5.2 ja 5.7). Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa mm. alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti hankkeen lähialueen tai hanketta koskevan tiestön varrella asuvien asukkaiden viihtyvyyteen. Haitta on kuitenkin väliaikainen. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat liikenneyhteydet alueelle. Voimaloiden purkuvaiheessa osat voidaan todennäköisesti paloitella pienemmiksi purkupaikalla, joten pitkiä erikoiskuljetuksia ei tarvita.

Toiminnan lopettaminen työllistää lähinnä purkuyritystä ja toisaalta materiaalien hyödyntäjiä. Tuulivoimalan materiaalit voidaan suurelta osin kierrättää. Voimaloiden purkamisen jälkeen maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa kuten toiminnan aikanaakin. Voimaloiden perustukset maisemoidaan.

Toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua ainakin niillä alueilla, joilla tuulivoimalat ovat tuoneet muutoksia (esim. hakkuiden myötä marjastusalueet voivat muuttua).

Kyselyyn vastanneet ovat nostaneet esiin huolen purkamisvaiheen kustannuksista, jotka eivät saisi kohdistua alueen maanomistajiin vaan hanketoimijan tulisi huolehtia voimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista.

Toiminnan lopettamisen osalta hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa.

5.1.6 Yhteisvaikutukset

Mikäli lähialueille suunnitellaan muita tuulivoimahankkeita tai muita suurhankkeita, tulee yhteisvaikutukset arvioida. Tällöin virkistyskäyttöön soveltuvat luonnonalueet vähenevät edelleen sekä maisemavaikutukset voivat lisääntyä. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 6. Mikäli alueelle suunniteltu suurkanala toteutuu, tulee arvioida, onko hankkeilla yhteisvaikutuksia sekä hyödyntää mahdollisuuksien mukaan synergiaetuja (esim. kulkuyhteyksien, sähkönsiirron ja alueella tuotetun sähkön käytön osalta).

Hankkeiden suorat positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Mikäli yhtä aikaa käynnistyy monta tuulipuiston rakennustyömaata, voi ongelmaksi muodostua osaavan työvoiman rekrytointi ja soveltuvien alihankkijoiden saaminen.

5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

++	Metsätalouden harjoittamismahdollisuudet säilyvät
+	Virkistysmahdollisuudet säilyvät
-	Uusiutuvan energian lähde jää käyttämättä
--	Kiinteistöverot ja maanvuokratulot sekä työllisyysvaikutukset jäävät saamatta

VE1

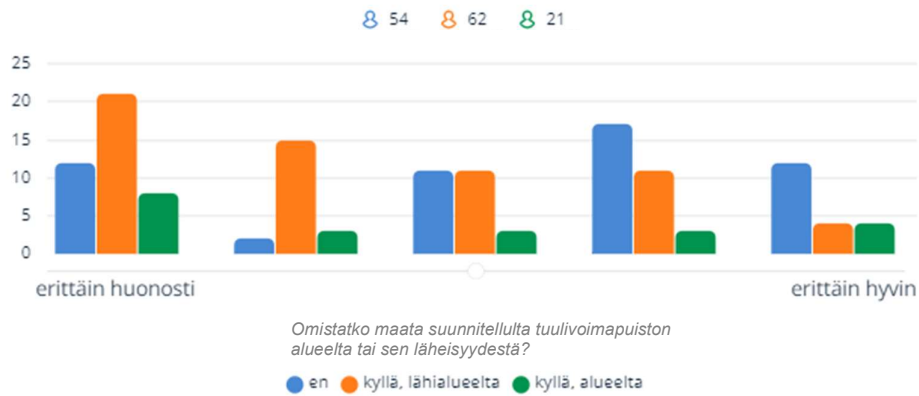
++	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset
+	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä
-	Lähialueen asumisviihtyisyys voi kärsiä (mm. maiseman muutoksen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi), asutuksen arvon alenemista pelätään
-	Metsätalouden alueet vähenevät (voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilta)
--	Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue
--	Lähimmän asutuksen osalle maisemavaikutuksia
--	Välkkeen ohjearvo ylittyy kahdessa havainnointipisteessä

VE2

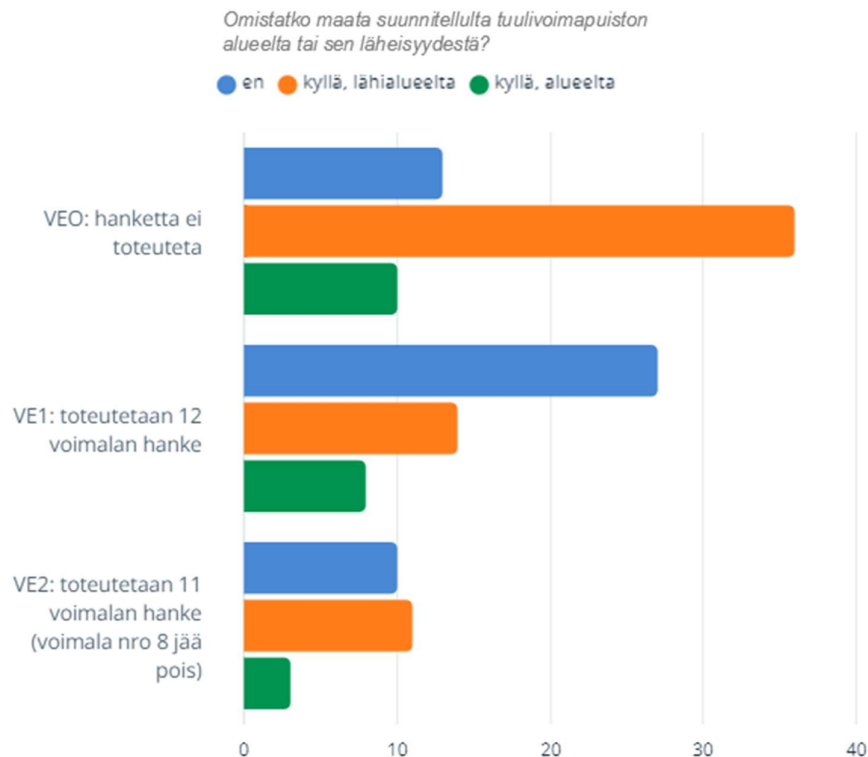
++	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset
+	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä
-	Lähialueen asumisviihtyisyys voi kärsiä (mm. maiseman muutoksen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi), asutuksen arvon alenemista pelätään
-	Metsätalouden alueet vähenevät (voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilta)
--	Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue
--	Lähimmän asutuksen osalle maisemavaikutuksia

Kyselyn vastaajilta kysyttiin, mitä tutkittavaa hankevaihtoehtoa he kannattavat. Vastanneista 44 % kannattaa vaihtoehtoa 0 eli että hanketta ei toteuteta. Vaihtoehtoon 1 kannalla on 37 % vastanneista, vaihtoehtoon 2 kannalla taas 18 %. Ne vastaajat, jotka eivät omista maata hankealueelta, kannattavat tuulivoimapuiston rakentamista useammin kuin alueen tai lähialueen maanomistajat. Vaikka vastanneet pitivätkin aiemmassa kysymyksessä aluetta keskimäärin soveltumattomana tuulivoimalle, iso osa näkee kuitenkin tuulivoimapuiston toteuttamisen mahdollisena. Vaihtoehtoon 0 valinneilta eli heiltä, jotka eivät näe tuulivoimapuiston toteuttamista alueelle kannatettavana, kysyttiin millaisia energiamuotoja he kannattavat tuulivoiman sijasta. Vastauksissa nousee esille erityisesti lähialueen ydinvoiman tuotanto sekä auringosta saatava energia. Myös tuulivoimaa kannatetaan, mutta usea vastannut toivoo, että se sijoitettaisiin merialueille. Kolsa-Juvansuon alueen katsotaan olevan liian lähellä asutusta, alueen luonnon olevan arvokasta ja tuulivoimaloiden rikkovan yhtenäistä luonnonaluetta ja haittaavan virkistystä, sekä läheisen maatalouden kärsivän. Alueen ja erityisesti lähialueen maanomistajat suhtautuvat hankkeeseen ja alueen sopivuuteen tuulivoimalle, sekä tuulivoimaan yleensäkin energiantuotantomuotona kielteisemmin kuin ne lähialueen vastaajat, jotka eivät ole maanomistajia. Sen sijaan alueen maanomistajat näkevät vaikutukset työllisyyteen ja talouteen lähialueen maanomistajia ja niitä, jotka eivät ole maanomistajia, positiivisemmin. Yleisesti ottaen he, jotka pitävät aluetta soveltumattomana tuulivoimatuotannolle, näkevät vaikutukset muita kielteisempinä.

Miten hyvin tuulivoimapaisto sopii mielestäsi Kolsa-Juvansuon alueelle?



Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tutkitaan kolme vaihtoehtoa. Mitä vaihtoehtoa kannatat?



5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus

hanketoteutuksen eri vaiheiden aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa; rakentamisen aikaisista merkittävistä vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita. Samoin tiedotusta on hyvä tehdä, mikäli tuulivoimapuiston toteutuksessa tulee eteen häiriötilanteita.

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen voidaan minimoida mm. ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan, jotta melu ja liikenne koetaan vähemmän häiritseväksi. Lisäksi tulee minimoida vaikutusaika rakentamalla nopeasti ja tehokkaasti.

Maiseman kokeminen on yksilöllistä, ja maisemavaikutusten, välkkeen, melun ja tuulivoimapuiston tuoman kokemuksen vaikutuksia on vaikea, osin mahdoton minimoida. Voimalatyypillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia, esimerkiksi pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta. Lähimaisemaan voidaan vaikuttaa metsänhoitotoimenpiteiden tarkalla suunnittelulla.

Toiminnan lopettamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida mm. ajoittamalla purkutyöt ajan-kohtaan, jolloin purkutyöstä on liikenteellisesti ja melun kannalta mahdollisimman vähän haittaa lähiasukkailla. Purkamisen yhteydessä tulee huomioida alueen tuleva virkistyskäyttö ennallistamalla alueita mahdollisuuksien mukaan.

5.2 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaaänen voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuoden-aika.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää (amplitudimodulaatio). (Ympäristöministeriö, 2014.)

Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua.

Subjekttiiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omakohtaista tuulivoimalakokemusta.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

5.2.1 Nykytila

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alue on pääasiassa maa- ja metsätalousaluetta. Alueen itäpuolella kulkee valtatie 8, mikä aiheuttaa liikenteen ääniä. Alueella sijaitsee myös Munax Oy:n kanala, jonka toiminnot aiheuttavat vähäisesti melua. Äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillinen, jossa on satunnaisia liikenteen ääniä.

5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Meluselvityksen mallinnuksen on tehnyt Numerola Oy, jonka raportti on liitteenä (Liite 4). Mallinnus on suoritettu ISO 9613-2 -standardi mukaisesti Numerola Oy:n implementoimalla ohjelmistolla (Numerrin, versio 4, Numero Oy). Mallinnuksessa käytettiin ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisia lähtötietoja (Ympäristöministeriö, 2016c).

Mallinnuksessa on käytetty VE1:ssä GE 5.5-158 -voimalan lähtötietoja, jonka äänitehotaso 106 dB(A), ja VE2:ssä GE 6.0-164 -voimalan lähtötietoja, jonka äänitehotaso on 107 dB(A). Turbiinivalmistajan ilmoittamaan äänitehotasoon lisättiin varmuusarvo 1,0 dB(A), jotta laskennassa käytettiin spesifikaation IEC TS 61400-14 mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus oli 200 metriä. Eri vaihtoehtoissa on käytetty eri voimaloita, sillä vaihtoehtoon VE1 ei voi rakentaa yhtä suuria voimaloita ilman, että meluvaikutukset eivät kasvaisi alueen lähistöllä.

Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin 16 rakennusta, joiden kohdilla keskiäänitasoa ja matalataajuisia melua mallinnettiin tarkemmin.

Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 5.

Taulukko 5. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
loma-asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	—
virkistysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	40 dB

Pientaajuisia ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pientaajuisen melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta Ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on vertailtu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin pientaajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 6. Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 6. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pientaajuiselle sisämelulle.

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

Asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle L_{Aeq} 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle L_{Aeq} 30 dB.

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen matalataajuisen melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon

ohjeissa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksessa on käytetty tanskalaisten ääneneristävyyssparametrien sijaan suomalaisten pientalojen ääneneristävyyssarvoja (taulukko 7).

Taulukko 7. Suomalaiset mitatut ääneneristävyyssarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym., 2020).

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL _o (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

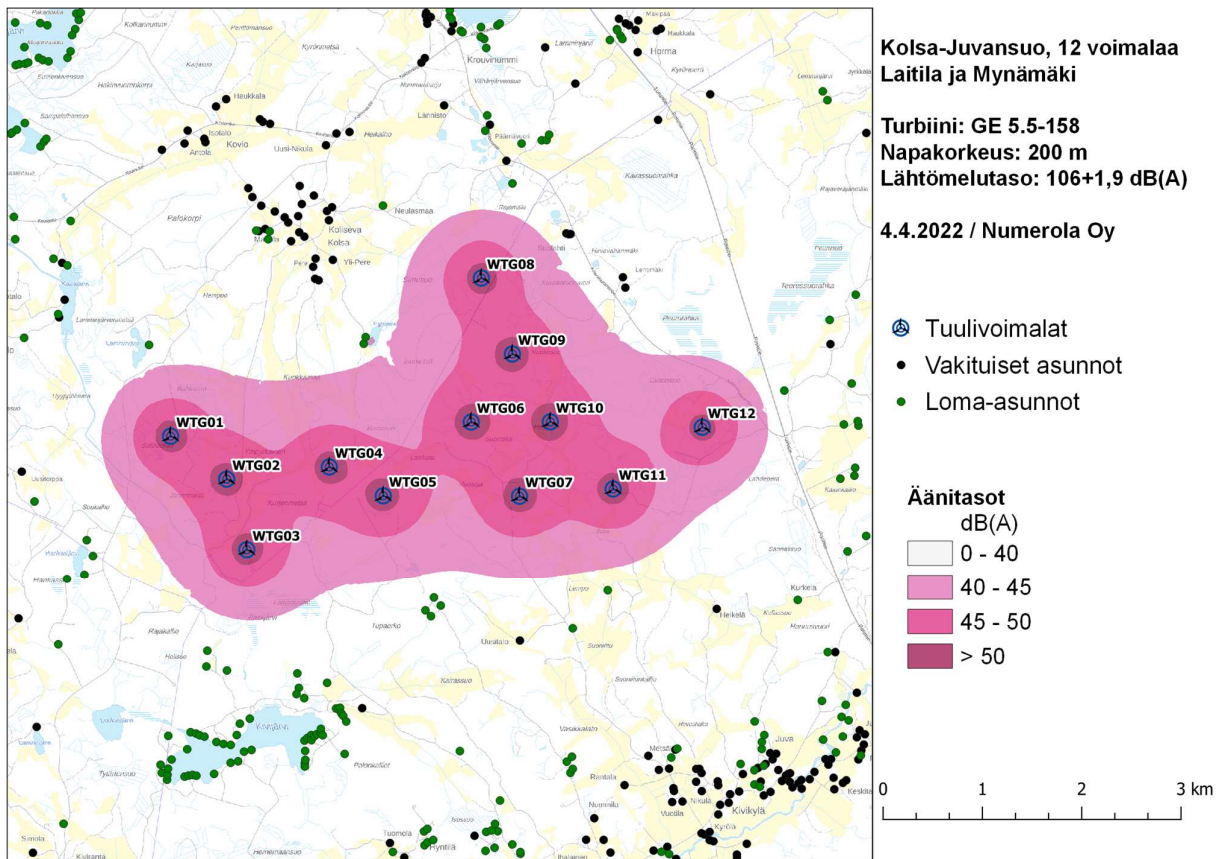
5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiassa päivääikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman.

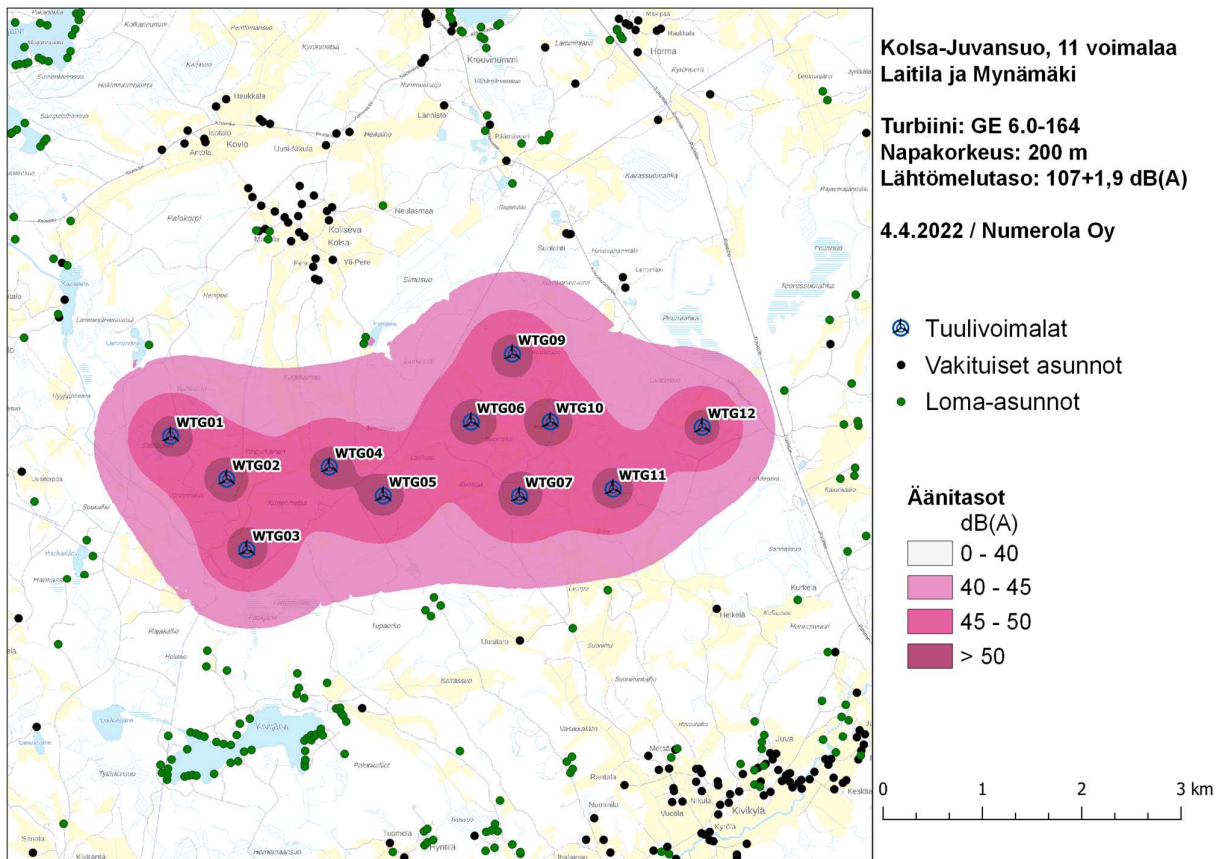
5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnuksessa mallinnettiin molemmat vaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden tulokset on esitetty karttakuvina (Kuva 17 ja Kuva 18). Melumallinuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(a).

Selvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Kolsa-Juvansuon tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat melko vähäiset. Äänitaso lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen alueella on korkeimmillaan 39,1 (VE1) tai 39,3 (VE2).



Kuva 17. Kartta melun leviämisestä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapaiston alueella (VE1).



Kuva 18. Kartta melun leviämisestä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE2).

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB, joten melulla saat-
taa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat lähimmissä vakituississa ja vapaa-
ajan asunnoissa. Pienitaajainen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneris-
tyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mu-
kaan marginaalit ovat riittävät eikä raja-arvot ylity.

Melumallinnuksen meluarvot ja pienitaajainen melu rakennuksen ulkopuolella sekä sisätiloissa taajuuskais-
toittain eri havainnointipisteille on esitetty meluselvityksessä (Liite 4).

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja purkutoiminnasta, joka on hyvin samantyyppistä
kuin rakentamisen aikana.

5.2.6 Yhteisvaikutukset

Alueella on ennestään liikenteen aiheuttamaa melua. Kanalatoimintojen aiheuttama melu on vähäistä.

5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Meluvaikutukset
VE2	
-	Meluvaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät ylitä vakituksissa tai vapaa-ajan asunnoissa. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennusaikaista melua voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkoneita ja ajoittamalla työt päiväaikaan.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä. Tarvittaessa voimaloiden toimintaa voidaan rajoittaa siten, että ohjearvot eivät ylitä herkillä alueella. Tälle ei kuitenkaan ole meluselvityksen tulosten mukaan tarvetta.

5.3 Varjostusvaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen (välke) voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta (Ympäristöministeriö, 2016). Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

5.3.1 Nykytila

Nykyään hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat varjostusvaikutuksia.

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Välkeselvityksen on tehnyt Numerola Oy, jonka raportti on liitteenä (Liite 5). Mallinnus on suoritettu geometrisella laskentamallilla, joka on Numerola Oy:n implementoitu. Mallinnuksessa käytettiin ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016).

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia varjostukselle. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Ruotsissa ja Saksassa on tuulivoimapuistojen viereiselle asetukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa, jossa auringon oletetaan paistavan pilvettömältä taivaalta ja

kaikkien voimaloiden oletetaan pyörivän jatkuvasti. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettinen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla.

Mallinnuksen pohjatietona on käytetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Käytetyt parametrit on kerrottu liitteessä. Laskennassa voimaloille käytettiin napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m.

Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia, säähavaintotietoina käytettiin Turun säähavaintoja ja tuulitietoina Suomen tuuliatlaksen dataa. Välkkeen määrää laskettiin 16 tarkastelupisteessä.

Mallinnus on tehty sekä ilman puuston ja muun kasvillisuuden suojaavan vaikutuksen huomiointia, että suoja-vaikutus huomioiden. Puunkorkeusaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen puunkorkeusdataa vuodelta 2019. Mallinnuksessa välkettä lasketaan havaittavaksi aina, kun välkealue osuu rakennuksen kohdalle.

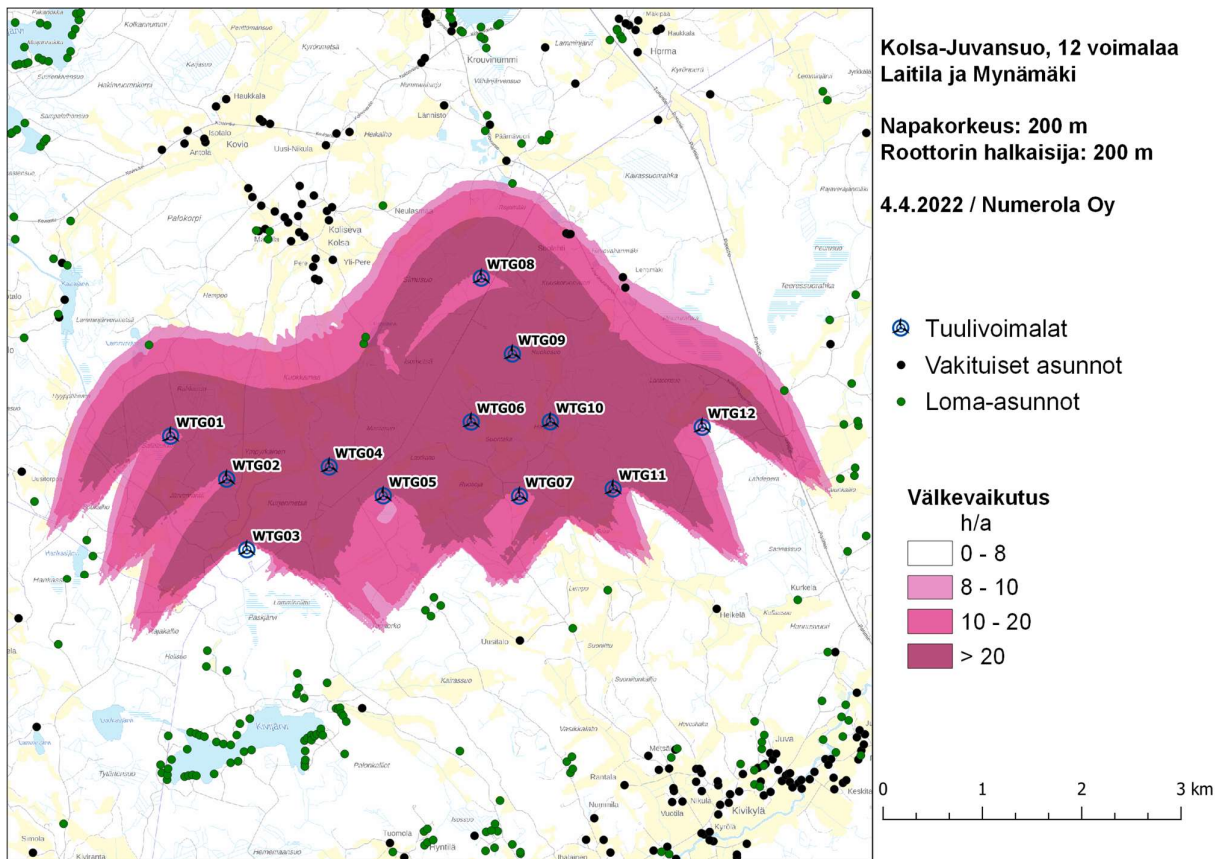
Välkemallinnus edustaa keskimääräistä varjostustilannetta, jossa pohjana on käytetty pitkän ajan tilastollisia sääarvoja. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastollisesta tilanteesta, saattaa välkkeen määrä poiketa. Välkkeen muodostumiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden käyttöaste, jonka pienentyessä välke yksittäisessä pisteessä vähenee. Korkea puusto lisäksi rajoittaa välkkeen syntymistä. Mallinnus on tehty huomioimatta puustoa sekä huomioiden nykyisen puuston vaikutus. Myös epävarmuus oletetuissa tuulensuunnissa voi vaikuttaa välkemallinnuksen tuloksiin.

5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

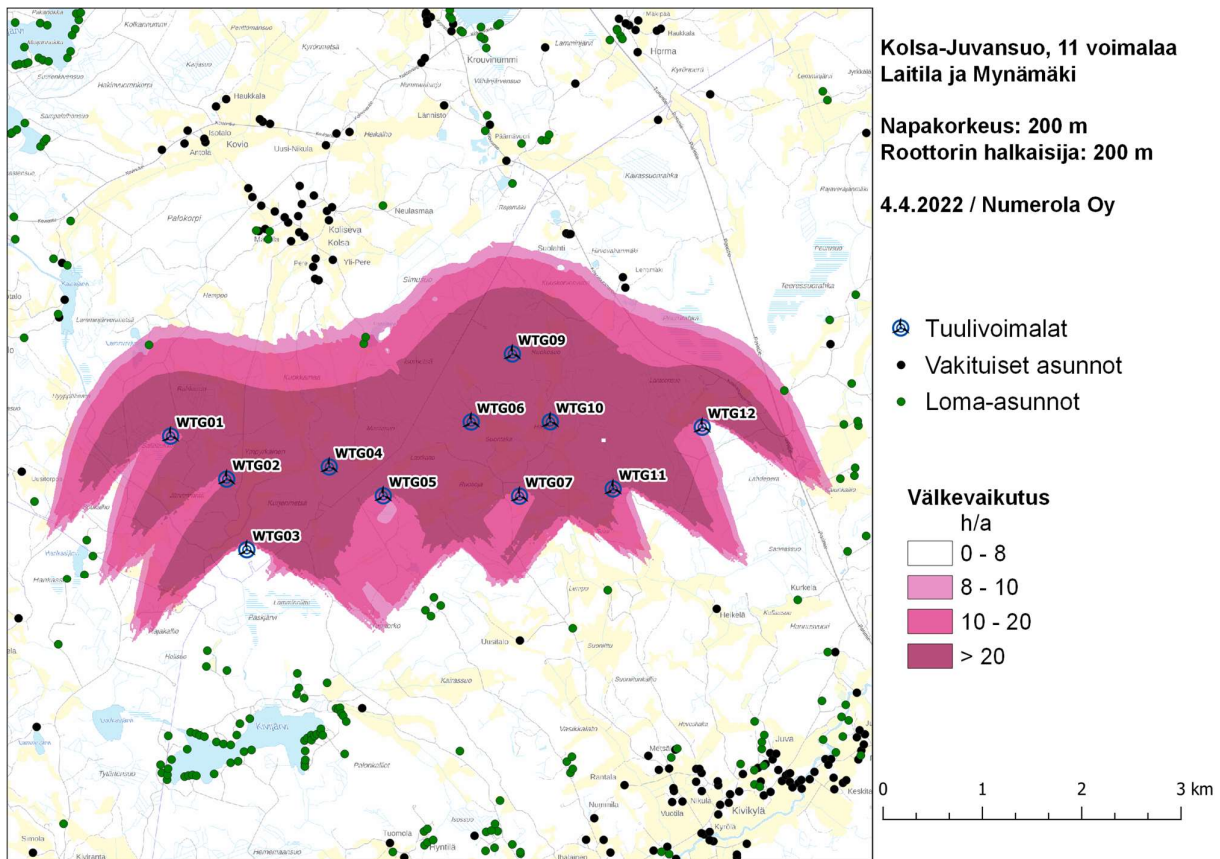
Rakentamisen aikana ei ole varjostusvaikutuksia.

5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Välkemallinnuksen tulokset mallinnetuille vaihtoehdoille on esitetty kartalla (Kuva 19 ja Kuva 20). Punertavan alueen ulkopuolella välkettä esiintyy alle 8 h vuodessa. Tässä mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojaavaa vaikutusta.



Kuva 19. Kartta välkealueesta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE1).



Kuva 20. Kartta välkealueesta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella (VE2).

Ruotsissa ja Saksassa annetun maksimisuosituksen 8 h/v välkkeestä ylitetään 9 pisteessä (VE1) tai 4 pisteessä (VE2). Välkettä on enimmillään 17 h 50 min (VE1) tai 11 h 24 min (VE2).

Korkean puuston vähentää välkkeen määrää puuston peittäessä tuulivoimalat. Kun puuston vaikutus huomioidaan, 12 voimalan suunnitelmalla (VE1) vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon kahden asunnon kohdalla (ollen korkeintaan 8 h 31 min) ja 11 voimalan suunnitelmalla (VE2) vuotuinen välkevaikutus jää kaikkien asuntojen kohdalla alle 8 tunnin.

Välkeselvityksen raportissa on esitetty havainnointipisteiden varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille.

5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös varjostusvaikutukset loppuvat.

5.3.6 Yhteisvaikutukset

Alueella ei ole muuta varjovälkettä aiheuttavaa toimintaa.

5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
--	Varjostusvaikutukset
VE2	
--	Varjostusvaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 ei synny varjostusvaikutuksia. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 syntyy jonkin verran välkevaikutuksia ja suositeltu 8 h/v ylittyy useassa mallinnetussa kohteessa. Puuston huomioiminen vähentää välkevaikutusta merkittävästi.

5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Varjostusvaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus. Välkevaikutuksia voidaan vähentää myös valitsemalla matalampia voimaloita. Kohtuuton haitta varjovälkkeestä pysytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevia sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

5.4 Terveysvaikutukset

Tuulivoimaloiden terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Hankkeen terveysvaikutuksiin liittyvät lisäksi maisema- ja varjostusvaikutukset sekä sähkönsiirron vaikutukset, jotka voivat vaikuttaa erityisesti hankkeen vaikutuspiiriin asukkaiden psyykkiseen terveyteen (esim. stressin kautta). Näitä vaikutuksia on käsitelty kappaleissa 5.2, 5.3 ja 6. Liikennevaikutusten arviointi kappaleessa 5.7 sisältää myös liikenneturvallisuusvaikutuksia.

5.4.1 Nykytila

Alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jossa on tiestöä, ja lisäksi alueen vierellä kulkee valtatie 8. Liikenne aiheuttaa melua ja muita päästöjä sekä turvallisuusriskejä. Alueen nykytilannetta on käsitelty melu- ja maisemavaikutusten yhteydessä kappaleissa 5.2 ja 6.

5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona eri tutkimustuloksiin perustuen. Sähkönsiirron terveysvaikutuksia arvioidaan Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana lisääntyvä liikenne sekä rakentamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat keskeisimpiä terveysvaikutusten kannalta. Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia.

5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melu on ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai epämiellyttäväksi ja joka on ihmisten terveydelle vahingollista tai haitallista. Tuulivoimalla on aina meluvaikutuksia. Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Lapojen pyörimisestä aiheutuva ääni on näistä merkittävämpi ja sen merkitys kasvaa tavallisesti roottorin koon kasvaessa. Melu syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan

ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin välinen ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua. Tuulivoimalan tuottama ääni syntyy korkealla ja on lapojen pyörimisliikkeestä johtuen jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta ja sisältää pienitaajuisia ääniä. Äänen voimakkuus, taajuus ja ajallinen vaihtelu riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä toisiinsa sekä tuulen nopeudesta. Erottuvuuden takia tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet, kuten liikenne. (Di Napoli, 2007; Ympäristöministeriö, 2016b)

Lyhytaikainen altistuminen tuulivoimaloiden melulle ei aiheuta terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkäaikaisena altistuminen melulle saattaa vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Erityisesti haitallista on rakennuksen sisälle kuuluva pienitaajuinen ääni, joka vaikuttaa uneen ja lepoon. Pienitaajuisuuden lisäksi tuulivoimalan äänen erityispiirteitä ovat äänen kapeakaistaisuus, impulssimaisuus ja merkityksellinen sykintä. Erityispiirteet lisäävät tuulivoimalan äänen häiritsevyyttä. (Ympäristöministeriö, 2016b) Alle 40 dB tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyteen kuin melun häiritsevyys ja on epätodennäköistä, että alle 40 dB melualtistus aiheuttaa oireita tai sairauksia tuulivoima-alueilla (Hongisto ym., 2022). Melumallinnuksen mukaan ulkomelun ohjearvot eivät ylity kummassakaan vaihtoehdossa lähialueen vakinaisilla tai vapaa-ajan-asunnoilla (ks. tarkemmin kappale 5.2). Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Suunnittelussa tulee kuitenkin lähteä ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyrkiä huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista. (Lanki, 2012.)

VTT, THL ja TTL sekä Helsingin yliopisto ovat tehneet yhteistutkimuksen tuulivoimaloiden infraäänestä (Valtioneuvoston kanslia 2020). Hanke koostui kolmesta tutkimusosasta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten mukaan tuulivoimalat muuttivat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen ääniympäristöä äänenpainetasojen osalta kaupunkimaiseen suuntaan, mutta tuulivoimaloihin liitettyä ihmisten oireilua infraäänelle altistuminen ei kuitenkaan selittänyt. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Valmistuneen tutkimuksen tulosten kanssa samankaltaisia tuloksia on saatu myös aiemmissa tutkimuksissa (esim. Työ- ja elinkeinoministeriö 2017).

Välke (varjostus) voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyöriävät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole (Lanki, 2012).

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) mukaan väestön altistuksen suositusarvo voimajohdon (50 Hz) sähkökentälle on 5 kV/m ja magneettikentälle 100 µT, kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Kun altistus ei kestä merkittävää aikaa, arvot ovat 15 kV/m ja 500 µT. Asetuksen työryhmämuistiossa on todettu, että asetuksen seurauksena ei ole tarvetta rajoittaa voimajohtojen alla esimerkiksi marjojen poimimista, maanviljelyä tai metsätöiden tekemistä.

STUK suosittelee asuinrakennusten ja muiden pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettujen tilojen sijoittamista siten, että magneettikenttä ei ylitä 0,3–0,4 mikrotesslaa (µT). Suositus on annettu, koska kaikkia magneettikenttien vaikutuksia ei varmuudella tiedetä ja koska julkisessa keskustelussa esiintyvät käsitykset avojohtojen mahdollisista terveyshaitoista saattavat huolestuttaa ihmisiä. Voimansiirtojohtojen magneettikenttä vaimenee nopeasti johdosta pois päin siirryttäessä. 110 kV voimajohdoissa magneettikenttä laskee edellä mainitun. 0,3–0,4 µT tasolle viimeistään, kun etäisyys voimajohtoon on noin 40 metriä. Kun etäisyys on noin 60 metriä 110 kV voimajohdosta, voimajohdon magneettikenttä ei enää erotu rakennuksen omien sähkölaitteiden ja -johtojen aiheuttamasta kentästä. (STUK, 2015.) Keskijännitteinen maakaapeli ei aiheuta vastaavaa magneettikenttää ympäristöönsä.

Mikäli tuotetulla tuulivoimalla korvataan perinteiseen polttoon perustuvaa energiantuotantoa, myös polttoperäiset päästöt vähenevät ja siten ilmanlaatu paranee paikallisesti siellä, missä polttoprosessi on aiemmin tapahtunut. Polttoprosesseissa vapautuu tyypillisesti rikkidioksidi-, typenoksidi- ja pienhiukkaspäästöjä sekä ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä. Vaikka alueellisesti pitoisuudet pysyisivätkin raja- ja ohjearvojen rajoissa, päästöjen väheneminen vaikuttaa positiivisesti erityisesti riskiryhmille. Mahdollinen polttoperäisten päästöjen vähentyminen ja positiiviset terveysvaikutukset ilmenevät polttoprosessien lähelle, joka voi olla hyvinkin kaukana tuulivoiman hankealueesta.

5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja purkamismelua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta, sillä haitta on väliaikainen.

5.4.6 Yhteisvaikutukset

Mikäli lähialueille suunnitellaan muita tuulivoimahankkeita tai muita suurhankkeita, tulee yhteisvaikutukset arvioida. Koettuja vaikutuksia voidaan saada tietoon asukaskyselyn ja/tai haastattelujen kautta puiston valmistuttua ja voimaloiden toimittua jonkin aikaa.

5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta, alueella nykyisinkin melua aiheuttavia toimintoja
---	--

VE1

+	Mikäli korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutukset tuotannon lähialueille
-	Meluvaikutus lähialueella vaikuttaen mm. virkistyskokemukseen
-	Mahdolliset koetut vaikutukset
--	Varjostusvaikutus (välke) muutamalla kohteella

VE2

+	Mikäli korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutukset tuotannon lähialueille
-	Meluvaikutus lähialueella vaikuttaen mm. virkistyskokemukseen
-	Mahdolliset koetut vaikutukset

Hankkeen terveysvaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeesta aiheutuu melua ainoastaan lähialueelle. Vaihtoehdossa 1 välkevaikutus ovat paikoitellen merkittävät. Lisäksi terveysvaikutuksia voi koitua laajemmalti, mikäli tuulivoiman häiritseväneä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta vaikutuksia.

5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla (riittävä etäisyys) voidaan minimoida terveysvaikutukset.

Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja seuraavista toimenpiteistä. Mikäli käytönaikana aiheutuisi ennakkoimattomia haittavaikutuksia, tulee niihin puuttua ripeästi ja asianmukaisesti.

5.5 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa (5.6). Tuulipuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Tuulivoimala pysäytetään myös, mikäli sen lapoihin kertyy jäätä. Jään kertymistä hidastamaan tuulivoimaloiden lapoihin on mahdollista asentaa lämmitysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Suomessa tuulivoimaloiden tulipaloihin liittyviä hälytystehtäviä on ollut vuosina 1996–2017 yhteensä 6 kappaletta. Niistä 3 on koskenut tuulivoimalan konehuonetta ylhäällä ja kolme tuulivoimalan sähkölaitteita maantasolla (Valtakari, 2018). Tulipaloja ja muita vikaantumislanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakkoinnilla (Koskela & Vähäoja, 2016).

5.5.1 Nykytila

Hankealueiden tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskasliikenne).

5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Turvallisuusarvioinnissa on keskitytty erityisesti tuulivoimapuistojen toiminnanaikaisiin turvallisuusuhkiin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista ei tietävästi ole tehty juurikaan tieteellisiä, yleisesti tunnustettuja ja hyväksyttyjä tutkimuksia. Tuulivoimaan erittäin kriittisesti suhtautuva yhdysvaltalainen National Wind Watch järjestö on tehnyt joitain selvityksiä, joiden luotettavuudesta ei ole tietoa.

5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja työtaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa (5.6). Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia asennusohjeita. Asennuksen on tapahduttava tuulivoimalan valmistajan auktorisoiman henkilön johdolla (Finanssiala, 2017). Rakentamisen aikaisia turvallisuusuhkia ovat mm. sortumat, erilaiset työtaturmat ja liikenneonnettomuudet. Rakentamisen aikana työmaaliikenne on vilkasta. Tällöin muu liikenne tulee minimoida turvallisuuden edistämiseksi, kuten muillakin työmailla.

Tuulivoimalan osien kuljetuksen aikana on noudatettava valmistajan kuljetusohjeita. Kuljetettavat osat on suojattava mekaanisilta ja ilmastollisilta rasituksilta ja ne on kiinnitettävä ja tuettava valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Asennuspaikalla osat on tarkistettava mahdollisten kuljetusvaurioiden havaitsemiseksi.

Tuulivoimala ja tuulivoimalapuisto on varustettava sähköverkon haltijan edellyttämillä suojauksilla. Suojausten toimivuus on tarkastettava ennen tuulivoimalan liittämistä sähköverkkoon ja käytön aikana kunnossapito-ohjelman mukaisesti.

Tuulivoimaloiden toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana tehdään tarkastuksia, joissa arvioidaan komponenttien ja järjestelmien kuntoa ja varmistetaan, ettei käyttöön otettavissa voimaloissa ole esimerkiksi kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneitä vaurioita (Koskela & Vähäoja, 2016).

5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalalla on oltava pelastussuunnitelma. Tuulivoimalassa on oltava suojajärjestelmä, joka pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli jonkin käyttöarvo poikkeaa valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimalassa saavat liikkua vain valmistajan valtuuttamat henkilöt sekä tuulivoimalan haltijan nimeämät turvallisuuskoulutuksen saaneet henkilöt. Kaikkien on käytettävä asianmukaisia turvavarusteita (Finanssiala, 2017).

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai dronella, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Lavoista tarkastetaan tunnustelemalla ja koputtelemalla pintavauriot, säröt, maaliviat, teippiviat, ukkoseniskut, abrasiivinen kuluminen (hiontakuluminen) sekä vedenpoistoreiän ja ukkosensuojausjärjestelmän toimiminen. Korjaukset tehdään erikseen voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia, jotka voisivat irrota vanhempien tuulivoimaloiden karkijarrujen tavoin (Tuulivoimayhdistys, 2022 d). Sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi että silloin kun pilvet ovat matalalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jäänheittoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennen aikaiseen rikkoontumiseen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulipuiston suunnittelussa tulisi tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitys järjestelmillä (Motiva, 2021b). Tyypillisesti jäänestojärjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia voimalan tuottamasta sähköstä (Tuulivoimayhdistys, 2021 a).

Kolsa-Juvansuon tuulipuiston hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa noin 1 440–2 160 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 60–90 vuorokautta (Ilmatieteen laitos, 2009). Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Jäätä ei välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, noin 480 tuntina vuodessa eli noin 20 vuorokauden ajan (Ilmatieteen laitos, 2009).

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen (Ethawind, 2016) koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää tyypillisesti saattaa tippua kauemmas tuulivoimaloista kuin hitaasti muodostunut jää (passiivinen jäätäminen). Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitojen huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. Todennäköisyys, että jääpaloja lentää kovin kauas voimalaitoksista on kuitenkin pieni (Ethawind, 2016). Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön.

Tuulivoimalalla on oltava pelastussuunnitelma. Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta. Tulipalojen ehkäisemiseksi huoltotoissa on käytettävä työmenetelmiä, joista ei aiheudu palon vaaraa ja konehuone on varustettava käsisammuttimilla (Finanssiala, 2017). Tuulivoimaloihin on olemassa automaattisia sammutusjärjestelmiä, mutta palojen harvinaisuus, voimaloiden tyypillisesti syrjäinen sijainti ja muut tekijät huomioiden niitä ei yleensä pidetä tarpeellisina. Sammutusjärjestelmien käyttö tuulivoimaloissa onkin Suomessa vähäistä (Tuulivoimayhdistys, 2022 d). Tuulivoimaloiden

korkeuden vuoksi paloja on haastavaa sammuttaa. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etääl-
lekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja.

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jotta ei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasiantunte-
musta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

5.5.6 Yhteisvaikutukset

Liikenteen ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhtey-
dessä.

Munax Oy:n kanalahanke sijoittuu hankealueelle. Tuulivoimapuiston hankkeen lähialueelle ei sijoitu muita tuu-
livoimahankkeita, joiden kanssa turvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia olisi arvioitava.

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna
---	--

VE1

-	Tuulivoimaloiden rikkoutumisen aiheuttamat onnettomuusriskit ovat vähäisiä.
--	Rakentamisen aikainen lisääntynyt raskas liikenne lisää liikenteeseen kohdistuvia riskejä.

VE2

-	Tuulivoimaloiden rikkoutumisen aiheuttamat onnettomuusriskit ovat vähäisiä.
--	Rakentamisen aikainen lisääntynyt raskas liikenne lisää liikenteeseen kohdistuvia riskejä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Erot vaihtoehtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ovat vähäisiä.

5.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustöiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla raken-
tamisen aikana voidaan pienentää rakentamisen aikaisia turvallisuusuhkia. Asiattomien oleskelu rakennustyö-
maalla on kiellettyä. Lähiasukkaita tiedotetaan etukäteen esim. kunnan Internet-sivuilla erikoiskuljetuksista ja
mahdollisista muista erityistä huomiota vaativista rakentamisen aikaisista työvaiheista.

Voimalat tarkastetaan huolto-ohjelman mukaisesti ja osien uusinnat toteutetaan ammattitaitoisesti ja ajallaan,
jolloin voidaan minimoida käytönaikaiset turvallisuusuhat. Tuulivoimala-alueella työskentelevillä ihmisillä voi-
daan edellyttää kypärän käyttöä vuoden ympäri.

Voimalat on mahdollista varustaa jääntunnistusautomaatiikalla. Lisäksi putoavasta jäädästä ja muista turvallisuus-
vaaroista voidaan asentaa varoittavia kylttejä liikkujien turvallisuuden parantamiseksi. Tuulivoimahankealueen
lähialueen kiinteistönomistajille voidaan järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden
käynnistämistä.

Hankkeen edetessä tuulipuistolle voidaan laatia tarvittaessa riskienhallinta- ja pelastussuunnitelma, jossa ku-
vataan tarkemmin miten varaudutaan erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin, kuten asentajien ja huoltajien
tapaturmiin, öljyvahinkoihin, jään irtoamisesta aiheutuvat henkilö- ja omaisuusvahinkoihin, tulipaloihin

(ulkopuolisiin tai voimalan omiin vikatilanteisiin liittyviin), hallintalaitteiden pettämiseen, kunnossapitoon, valvontaan ja ohjaukseen, voimalan rakenteiden vaurioitumiseen, voimalan osien sinkoutumiseen tai voimalan kaatumiseen, esineiden tai asioiden törmäämiseen voimalaan (vauriot törmääjälle ja voimalalle) ja ilkivaltaan (Tuuliwatti, 2015).

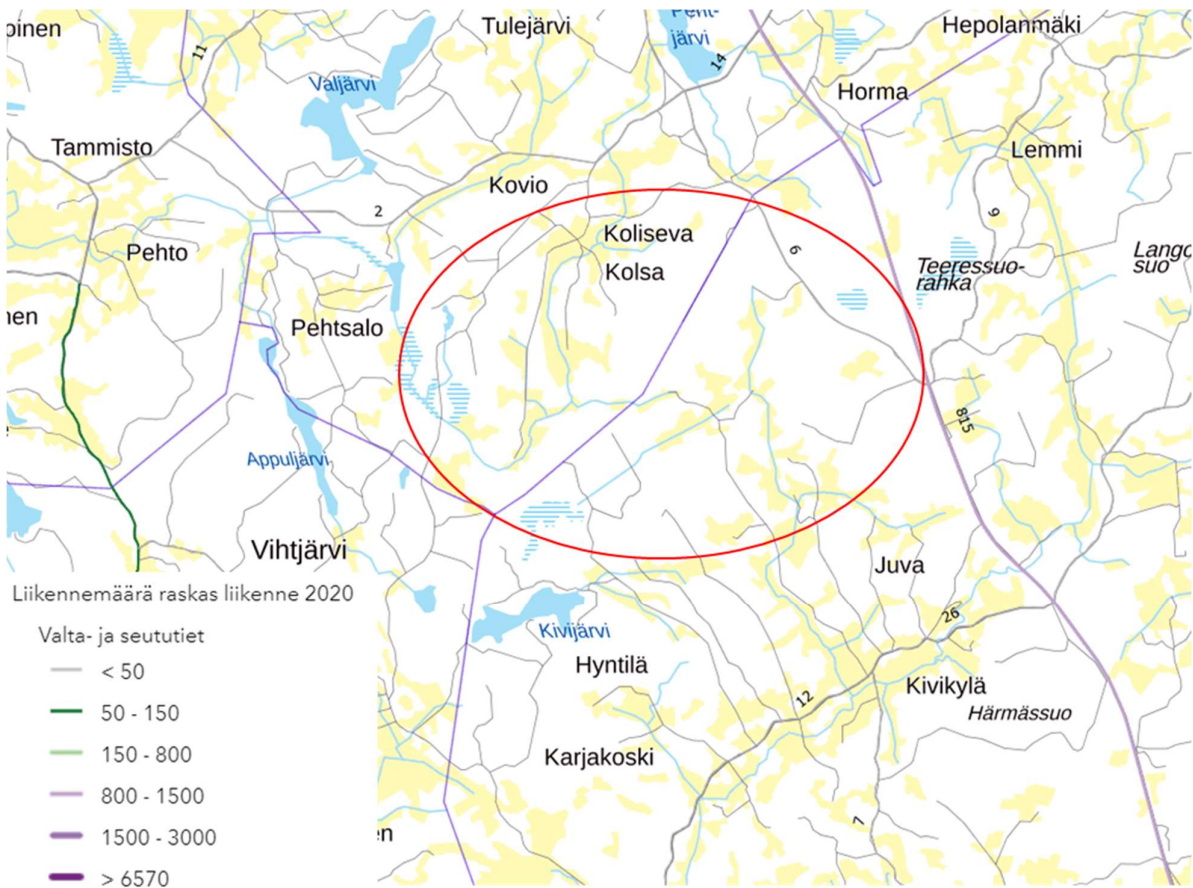
5.6 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston ja sen sähkönsiirron rakennusaikaan sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenteeseen. Toisaalta tuulivoimaloiden sijoittumista arvioidaan suhteessa tuulipuiston ohitse kulkeviin liikenneväyliin.

Liikennevaikutusten yhteydessä tarkastellaan myös vaikutuksia viestiyhteyksiin ja puolustusvoimien valvontasensoreihin. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta myös matkapuhelinverkkoon ja digi- sekä antennitelevisioasiantottoon tuulivoimapuiston lähialueilla.

5.6.1 Nykytila

Hankealueen itäpuolella kulkee pohjois–eteläsuuntainen valtatie 8 (Turku–Liminka). Keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2020 hankealueen kohdalla oli noin 7 345 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä oli noin 815 ajoneuvoa vuorokaudessa. (Väylä, 2021a). Alueen itäosassa kulkevan Krouvinnummentielle liikenne on vähäistä. Raskaan liikenteen määräksi on arvioitu 6 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2020. Seuraavassa kuvassa on esitetty ote raskaan liikenteen liikennemääräkartasta (Kuva 21).



Kuva 21. Liikennemääräkartta vuoden 2020 raskaan liikenteen tiedoilla ja suunnittelualan likimääräinen sijainti (Väylävirasto, 2021; lisäykset Sweco Infra & Rail Oy).

5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitettiin tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin erityisesti rakentamisaikaan tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin ja liikenneturvallisuuteen ja liikenteen päästövaikutuksiin.

Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä turbiinitoimittajasta riippuen kuljetusmäärät vaihtelevat hie-
man. Tuulivoimaloiden osat voivat tulla Naantalin, Uudenkaupungin tai Turun satamiin.

5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

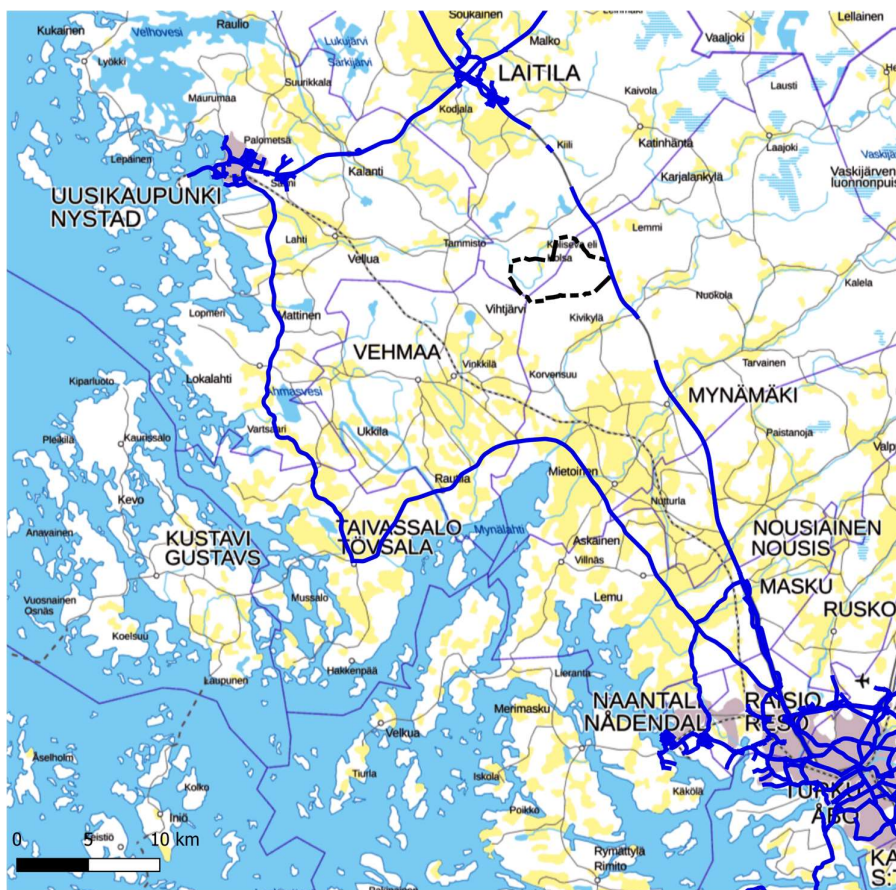
Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajoh-
tojen ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin.

Rakennustyöt tehdään liikenne- ja muu turvallisuus maksimoiden. Kaikki tiealueella työskentelevät ovat suo-
rittaneet Väyläviraston Tieturva-koulutuksen, ajoneuvoissa käytetään tarvittaessa varoitusvilkkua ja työalueet
rajataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi.

Kuljetusten liikennemääriä ei ole saatu tätä työtä varten, joten liikennemäärien muutoksen arviointi perustuu aiempiin vastaavan kokoiisiin tuulivoimapuistoihin.

Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston alustavassa suunnittelussa on arvioitu, että voimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Naantalın satamaan. Naantalista erikoiskuljetusten reitti Nousiaisten ja Mynämäen kautta hankealueelle on noin 42 km pitkä. Seuraavaan kuvaan 22 on merkitty kaikki alueen erikoiskuljetusreitit. Uudenkaupungin satamasta kuljetusreitit pituus on noin 38 km ja Turun satamasta noin 44 km. Lopullisessa reittivalinnassa ja kuljetusten aikataulusuunnitelmassa tulee huomioida mahdolliset tietyöt ja muut kuljetuksia hidastavat tekijät. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Pirkanmaan ELY-keskukselta ja noudattaa kuljetuksissa ELY-keskuksen ja Väyläviraston ajantasaisia ohjeita.



— Vayla Erikoiskuljetusreitit avoin:TL144
 - - - Kaavanrajaus
 Taustakartta_ESRI

SWECO

Kuva 22. Erikoiskuljetusreitit hankealueen läheisyydessä on merkitty kartalle sinisellä (Väylävirasto, avoin aineisto).

Rakentamisen aikana liikenneturvallisuus tulee huomioida erityisesti käännyttyä valtatie 8:lta hankealueelle johtaville teille.

Teiden rakentaminen ja perusparantaminen sekä sähkönsiirron rakentaminen

Voimaloiden kuljetuksissa hankealueen sisällä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Alustavien suunnitelmien mukaan alueelle rakennettaisiin kuitenkin uusia huoltoteitä noin 9 km.

Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittävät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Ajokaistan tulee olla vähintään viisi metriä leveitä. Risteysalueilla tarvitaan 50 m vapaata kääntösädetä tulo-suunnassa ja teiden maksimikaltevuuskulma on 10 astetta. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden siltien ja siltarumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai rautatien tasoristeysten parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankeavastavan kustannuksella.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto hankealueen sisällä tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen maakaapelein. Sähkönsiirtosuunnitelmat tarkentuvat viimeistään rakennuslupavaiheessa ja niissä huomioidaan Väyläviraston määräykset sekä ilmoitus- ja lupamenettelyt. Sähkönsiirron rakentamisesta ja huoltoteiden leventämisestä ja vahvistamisesta voi aiheutua väliaikaista haittaa paikalliselle tieliikenteelle.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden perustuksista tehdään. Karkean arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi VE1 vaihtoehdossa 2 500 edestakaista rekkakuljetusta alueelle ja VE2 vaihtoehdossa 2 300 edestakaista kuljetusta. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien vaatimat erikoiskuljetukset sekä perustusten vaatiman betonin kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikennemäärän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen aikana.

Tuulivoimaloiden osien kuljetusmatka Naantalin satamasta hankealueelle on noin 42 km. Maanrakennukseen tarvittavat massat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Mikäli edellä arvioidut kuljetusmäärät jakautuvat noin vuoden rakentamiskaudelle tasaisesti noin 150 vuorokauden ajalle, tarkoittaisi se noin 15–17 raskaan ajoneuvon edestakaista matkaa hankealueelle rakentamiskautena. Valtatielle 8 tämä merkitsisi noin 4 % lisäystä nykytilanteen raskaiden ajoneuvojen määrään ja alle 1 % lisäystä kokonaisliikennemäärään.

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään tuulipuistoalueelta. Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päästökertoimilla. Autotyyppinä on käytetty puoliperävaunua, jonka kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Keskimääräiseksi yhden erikoiskuljetuksen matkaksi on arvioitu 42 km suuntaansa eli 84 km/kuljetus edestakaisin. Muiden kuljetusten matkaksi on arvioitu 40 km suuntaansa. Ajoista on noin 5 % erikoiskuljetuksia ja 95 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa 8 on esitetty laskelma raskaan liikenteen aiheuttamista ilmapäästöistä.

Taulukko 8. Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetukset/vuosi	2 500	2 300
Ajomäärä km/a	203680	186840
Päästöt ilmaan t/a		
CO	0,068	0,063
HC	0,014	0,013
NO _x	0,988	0,906
PM	0,009	0,008
CH ₄	0,001	0,001
N ₂ O	0,006	0,005
SO ₂	0,001	0,000
CO ₂ ekv.	162,1	148,7

Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2021 VTT:n LIPASTO-järjestelmän mukaan 152 g CO₂ekv/km. Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 km/v. Liikennöinnin hiilidioksidipäästöt vastaavat noin 70–76 henkilöauton vuotuisia päästöjä. Hankeen raskaan liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt eivät ole erityisen merkittävät kummassakaan toteutusvaihtoehdossa VE1 tai VE2. Erot vaihtoehtojen välillä ovat pienet.

5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja. Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteelle on tarkasteltu suhteessa Liikenneviraston toukokuussa 2012 julkaistun Tuulivoimaohjeen – Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen perusteella. Ohjeen mukaan: *Maantielaissa (503/2005) määritellään maantien tie-, näkemä- ja suoja-alueet. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 m. --- Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Määriteltäessä tuulivoimalan riittävää etäisyyttä maantiestä tulee ottaa huomioon tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jäätunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien kaarekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa (Liikennevirasto, 2012).*

Kolsa-Juvansuon tuulipuiston hankealueen lähinnä tietä oleva tuulivoimala (12) sijaitsee noin 750 m etäisyydellä valtatie 8:sta. Muiden voimaloiden etäisyys on tätä suurempi. Tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan merkittävää liikennevaikutusta sen toiminnan aikana tieliikenteelle, kun tuulivoimaloiden korkeus on enimmillään 300 m.

Liikenneviraston ohjeessa (8/2012) on eritelty riskitekijöitä, joita tuulivoimalan sijoittamisella näkökenttään voi olla. Erityisesti liikkuva elementti, kuten pyörivä tuulivoimala, sekä mahdollinen välkevaikutus ovat erityisesti riskitekijöitä. Ohjeessa myös todetaan, ettei näistä tekijöistä ja niiden vaikutuksesta kuljettajaan ja ajokäyttäytymiseen ole riittävästi tutkittua tietoa.

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto sijaitsee lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella. Turun lento-kenttä sijaitsee noin 34 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Fintraffic lennonvarmistuksen laatiman paik-katietoaineiston perusteella Kolsa-Juvansuon hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat alle 370 m merenpin-nasta olevat korkeat rakennelmat (tuulivoimalat 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10 ja 12) eivät olisi esteenä lentoliikenteelle. Hankealueen eteläosassa korkeusrajoitus olisi 340 m merenpinnasta (tuulivoimalat 3, 5, 7 ja 11) (Air Naviga-tion Services Finland, 2021).

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston alueella maanpinnan korkeus pohjoisosassa on korkeimmillaan voimalan 12 kohdalla (noin 45 m, Maanmittauslaitos, 2021) ja eteläosissa voimalan 5 kohdalla 35 m. Näin ollen 300 m korkeat voimalaitokset olisivat enimmillään 345 m (alueen pohjoisosa) ja 335 m (alueen eteläosa) merenpin-nasta ja siten täyttävät lentoesterajoitusten vaatimukset (merenpinnasta 370 m pohjoisosassa ja 340 m etelä-osassa) koko hankealueella.

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vaikutuksia radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin kuten matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee hankealueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali saattaa heijastua tuulivoimalan rakenteista ja pyörivistä lavoista ja siten signaalin vastaanotto häiriintyy (Ympäristöministeriö, 2016 c; Viestintävirasto, 2014 & Traficom, 2021 a).

Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulu-kon 9 mukaisesti.

Taulukko 9. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset (Viestintävirasto, 2014).

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulipuiston läpi kulkevalle signaalille	Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin laivoista
FMI-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua	
Digi-TV	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos TV-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatteja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksia matkaviestinverkoille ei ole tutkittu tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosien lievemmät johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset luultavasti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		
Mikroaaltolinkit	suuri, voi jopa katkaista yhteyden	voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	voi huonontaa siirron laatua.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Uudenkaupungin (17 km), Vehmaan (15 km), Kustavin (32 km) ja Oripään (45 km) lähetyksasemilta. (Traficom, 2021 b). Lähimmät radiomastot sijaitsevat Uudessakaupungissa (17 km), Raumalla (30 km), Eurassa (36 km) ja Turussa (38 km) (Traficom, 2021 c). Lähetyksasemia on melko kattavasti eri ilman suunnissa hankealueeseen nähden.

Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa hankevastaava esittää suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EU-METNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle 5 km etäisyydelle säätäkista ja että alle 20 km etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Ilmatieteen laitoksen kahdestatoista säätutkasta Paraisten tutka sijaitsee lähinnä hankealuetta, ja sekin noin 70 km:n etäisyydellä.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin

Puolustusvoimat on antanut vuonna 2018 myönteisen lausunnon 300 metriä korkeille voimaloille, joita silloisessa suunnitelmassa oli 19 kappaletta. Nyt molemmissa suunnitteluvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 300 metriä korkeita tuulivoimaloita on vähemmän. Puolustusvoimat on antanut huhtikuussa 2022 uuden myönteisen lausunnon 12 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalle. Suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle mutta vaikutukset ovat kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Hankkeella ei myöskään ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun tai puolustusvoimien radioyhteyksiin.

5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakenteet puretaan, aiheutuu niistä raskasta liikennettä. Lisääntynyttä liikennettä tapahtuu tällöin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamiskäytössä olevat kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Toiminnan lakattua ja tornien purkamisen jälkeen vaikutuksia viestiliikenteelle ei enää ole.

5.6.6 Yhteisvaikutukset

Munax Oy:n kanalahanke sijoittuu hankealueelle. Tuulivoimapuiston hankkeen lähialueelle ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi arvioitava.

Kanalahankkeen myötä alueelle kohdistuu vähäisissä määrin raskasta liikennettä. Liikenneturvallisuusseikat tulee huomioida tuulivoimaloiden kuljetuksissa.

5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna
---	--

VE1

++	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
-	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
--	Rakentamisen aikana kuljetusten määrä lisää raskasta liikennettä ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
--	Hankealueelle kohdistuva raskasliikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.
--	Sähkönsiirron rakentamisen aikana väliaikainen haitta liikenteen sujuvuudelle kyseisellä tiellä.
--	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.

VE2

++	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
-	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
--	Rakentamisen aikana kuljetusten määrä lisää raskasta liikennettä ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
--	Hankealueelle kohdistuva raskasliikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.
--	Sähkönsiirron rakentamisen aikana väliaikainen haitta liikenteen sujuvuudelle kyseisellä tiellä.
--	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vähäisiä tai kohtalaisia liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöintiaikoihin sekä suorittamalla sähkönsiirron rakennustyöt valtatie 8:lla

mahdollisuuksien mukaan yöaikaan, kun liikennettä on vähemmän. Erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan TV- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Kaikki kuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. Kuljettajien tulee noudattaa nopeusrajoituksia ja sovittaa nopeudet huomioiden aina säätila, keliolosuhteet ja muut tienkäyttäjät.

Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja rekat pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. aamu- ja iltapäiväliikenne). Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

Liikenneviraston (2015) laatiman yhteenvedon mukaan TV- ja matkaviestinverkon ongelmat ilmenevät, kun heikon kentän alueelle tulee tuulivoimala. TV-vastaanoton katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Matkaviestinverkoissa haitta yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uuden rakennuksen (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö. Lisää selvitystä tuulivoiman vaikutuksista, niiden poistamisesta ja lainsäädännön muutostarpeista tarvitaan.

6 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen vaikutukset ovat merkittäviä suhteessa maisemaan. Tuulivoimalat ovat maisemasta selkeästi ja kauas erottuvia suurikokoisia elementtejä, joita on vaikeaa sopeuttaa ympäristöönsä. Merkitystä on kuitenkin sillä, millaiseen ympäristöön ja maisemaan tuulivoimaloita sijoitetaan, sillä maiseman herkkyyks ja sietokyky vaihtelevat. Tuulivoimaloilla voi olla tietyssä ympäristössä myös positiivisia vaikutuksia maisemakuvaan.

Tuulivoimalaitoksen näkyvyyteen vaikuttavat monet eri tekijät, niin tuulivoimaloiden omat ominaisuudet kuin ympäristötekijät. Yleistäen voi todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa noin 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. Noin 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Hämärään ja pimeään aikaan erottuvat tuulivoimaloiden lentoestevalot. (Weckman, 2006).

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan yleensä noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta. 0–5 kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Näkyvyyttä arvioidaan näkyvyysalueanalyysin avulla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala alkaa sulautua maisemaan ja ympäristöön. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on maiseman muista elementeistä johtuen vaikeaa.

Hankealueen ympärillä sijaitsee useita maisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia arvokohteita, mikä lisää maiseman herkkyyttä muutoksille. Tämän vuoksi maisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustaviin arvokohteisiin ja arvoalueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tavallista laajemmalla alueella. Hankealuetta ympäröivät arvokohteet huomioidaan vaikutusten arvioinnissa 10 kilometrin etäisyydelle saakka.

Hankkeen vaikutuksia maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviointina. Maiseman herkkyyttä ja sietokykyä tarkastellaan maisema-analyysin avulla. Maisema-analyysissä tutkitaan maiseman luonnontekijät, kuten pinnanmuodot ja peitteisyys, sekä kulttuuritekijät, kuten maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset. Analyysissä huomioidaan mahdolliset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö ja arkeologiset kohteet) ja arvioidaan tuulivoimaloiden suhde niihin.

Maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita sijoittuu hankealueen läheisyyteen useita. Lähimmät kohteet ovat seudullisesti arvokkaita, minkä lisäksi valtakunnallisesti merkittäviä kohteita on alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota valtakunnallisten maisema-alueiden lisäksi huomiota Laajoen varren kulttuuriympäristöön.

Hankkeen maisemavaikutuksia arvioidaan valokuvien ja maastokartoituksen perusteella laadittujen kuvasovitteiden sekä näkyvyysalueanalyysin perusteella. Vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntijatyönä niiden pohjalta.

Kuvasovitteet laaditaan keskeisiltä paikoilta, joilta avautuu näkymiä kohti tuulivoima-aluetta, kuten merkittäviltä tiealueilta, asuinalueilta ja arvokohteiden tuntumasta. Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia arvioidaan sekä lähietä kaukomaisemaan.

Näkyvyysalueanalyysi laaditaan esimerkiksi paikkatietotarkasteluun hyödyntäen Maanmittauslaitoksen maaston korkeusmallia sekä Metlan ja CORINE-aineiston puuston pituus- ja peittävyystietoja. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maastossa tarkastellaan erilaisilla paikkatietoanalyysikartoilla (mm. eri mittakaavassa). Näkyvyysalueanalyysit antavat arvion näkyvyydestä, mutta ne eivät anna eksaktia tietoa suunniteltujen voimaloiden näkyvyydestä eri alueille. Näkyvyysalueanalyysissä huomioidaan maaston korkeusvaihtelut, metsäpeitteen

tuoma näköeste sekä sulkeutuneet metsät suhteessa voimaloiden korkeuteen ja keskimääräiseen silmän korkeuteen (160 cm).

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös tuulivoimaloiden rakentamisen ajan muutokset maisemassa, kuten tarvittavien tieyhteyksien sekä itse tuulivoimaloiden rakentaminen. Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan olemassa olevien sähkölinjojen ja mahdollisten uusien rakennettavien linjojen ja sähkökeskuksen vaikutukset maisemaan. Mikäli uudet linjat toteutetaan maakaapelein, jää maisemavaikutus melko vähäiseksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan myös lentoestevalojen vaikutusta. Lentoestevalojen vaikutukset korostuvat erityisesti hämärään ja pimeään aikaan.

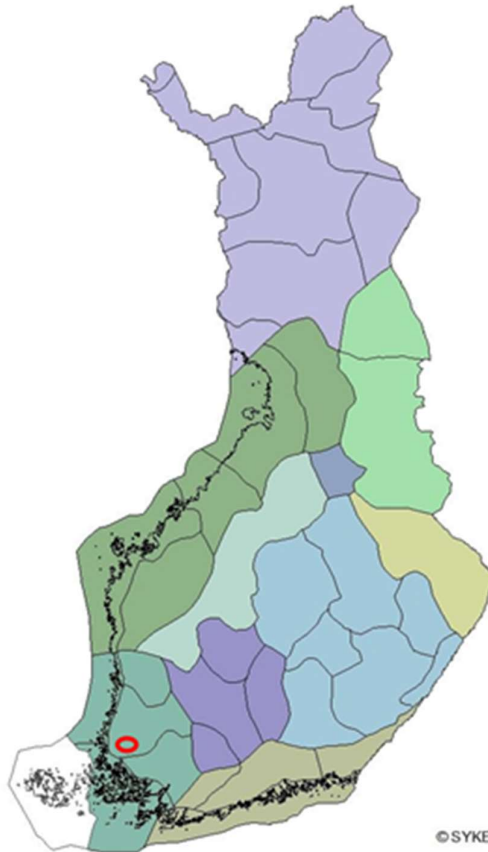
Alueelta on laadittu arkeologinen inventointi maastokaudella 2021, jossa on selvitetty aluetta koskevista aiemmista arkeologisista selvityksistä, topografiasta sekä tunnetuista kohteista. Arkistotietojen, kirjallisuus-, laserkeilausaineiston ja historiallisten karttojen perusteella on asemoitu tunnetut sekä mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet nykyiselle karttapohjalle. Selvityksessä tehdään riskianalysikartoitus, joka on arvio muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalisesta esiintymisestä alueella. Riskianalyysin tulosten perusteella tehdään inventointisuunnitelma. Kenttätöissä inventoidaan arkeologisten kohteiden kannalta potentiaaliset alueet, esiselvityksessä paikannetut tunnetut ja uudet kohteet. Inventointi suoritetaan suunnitelluilla tuulivoimaloiden sijoitusalueilla ja muilla muuttuvan maankäytön alueilla sekä arkeologisten kohteiden kannalta potentiaalisilla alueilla. Esiselvityksen ja kaukokartoituksen perusteella tunnetut ja löytyneet mahdolliset uudet arkeologiset kohteet tarkastetaan, valokuvataan ja kartoitetaan maastossa. Kohteista mitataan havaintopisteet GPS-laitteella ja tarpeen vaatiessa määritellään niiden rajat sekä tehdään muu tarpeellinen dokumentaatio ja tutkimus, kuten koekuopitus, kairaukset ja näytteiden otto. Kohteet valokuvataan sekä kirjataan maasto-, maaperä- ym. havainnot ja taustatiedot. Raportointiin kuuluu mm. taustaselvitys kohdealueen historiasta, maankäytöstä, tutkimushistoriasta, geologiasta ja maisemasta, käytetyistä esiselvitys- ja kenttätöyömenetelmistä, kohdekuvausten laatiminen kohdevalokuvineen ja kartoitteen, mahdollisen löytöluettelon laatiminen sekä kohteiden statuksen määrittäminen ja suojeluehdotuksen antaminen

6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

6.1.1 Maisemamaakuntajako

Hankealue sijaitsee Mynämäen kunnan ja Laitilan kaupungin rajalla. Alue kuuluu maisemamaakuntajaossa Lounaismaahan, sijaiten maisemamaakunnan keskivaiheilla. Lounaismaan maisema on peruselementeiltään vaihtelevaa. Kasvukausi on pitkä ja maaperä viljelyyn sovelias, minkä vuoksi alueella on pitkä maatalousmenneisyys. Asutus on ollut jo varhain tiivistä ja vanhaa rakennuskantaa ja muinaisjäännöksiä on runsaasti. Soita puolestaan on koko maisemamaakunnan alueella niukasti.

Lounaismaan sisällä alue sijoittuu tarkemmin Ala-Satakunnan viljelyseudun eteläosiin. Seutua luonnehditaan vauraaksi viljelysalueeksi, vaikkakin koko maisemamaakuntaan nähden Ala-Satakunnan viljelysseudulla on enemmän myös karuja metsäisiä ja soisia syrjäseutuja. Nämä karut metsät ja suot keskittyvätkin pääasiassa Säkylän Pyhäjärven lounaispuolen rapakivigraniittialueelle sekä kallio- ja moreenialueille. Asutus sijoittuu pääasiassa viljavien savikoiden läheisyyteen. Taajamien ulkopuolinen asutus on useimmiten ryhmittynyt nauhamaisesti. (Ympäristöministeriö 1992 b)

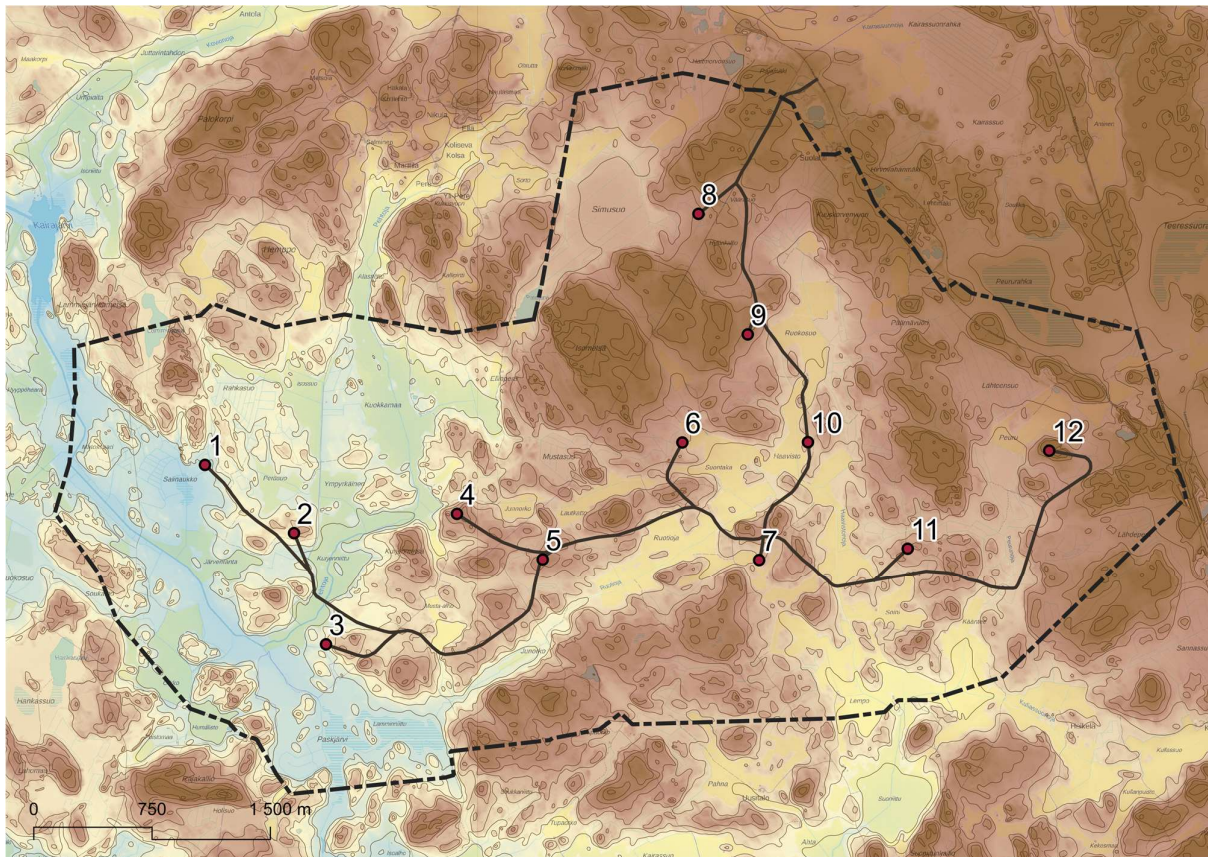


Kuva 23. Maisemamaakuntajako. Sinertävän vihreä taustaväri osoittaa Lounaismaan maisemamaakunnan, joka rajautuu mustalla viivalla osoitettuihin tarkempiin maisemaseutuihin. Hankealueen sijoittuminen on merkitty kartalle punaisella ympyrällä. (Kartta: SYKE)

6.1.2 Maisemapiirteet

Topografia

Hankealue sijoittuu selännealueelle. Maasto laskee kohti länttä, koillisosaa halkoo Pyhäranta-Turku välinen harjumuodostelma. Maaston alavimmat kohdat sijoittuvat Pehtojan ja Ruotinojan kohdille, missä korkeustaso on 22 m mpy tuntumassa. Korkeimmat kohdat puolestaan sijoittuvat Isometsän alueelle, missä maasto kohoaa korkeimmillaan 52 m mpy tuntumaan.



Kuva 24. Maastonmuodot. Maasto laskee kohti länttä. Kartalla on esitetty hankealueen rajausta mustalla katkoviivalla.

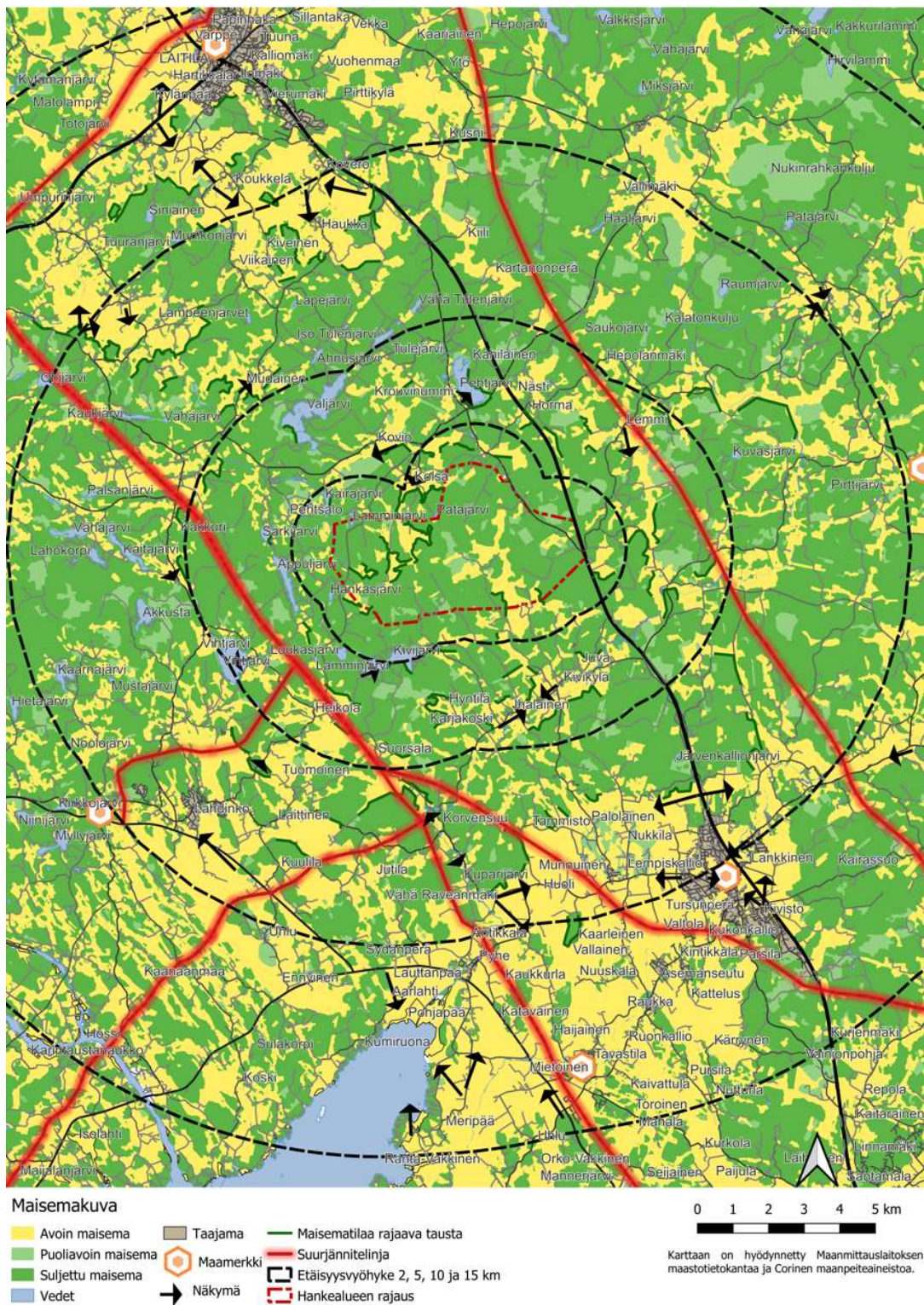
Kulttuurimaisema

Mynämäellä asutus on keskittynyt keskustan ja Mietoisten peltoaukeiden lisäksi suurimpien jokien varteen nauhamaisesti. Myös Kolsan (Kolisevan) kylä Laitilassa sijaitsee Pehtojan varressa, mutta se on muodostunut enemmän ryhmäkylämäiseksi. Laajat peltoalueet sijoittuvat kuntakeskusten ja valtakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden yhteyteen. Hankealue erottuu maisemasta metsäisenä selänteellä.

6.1.3 Maisemakuva

Hankealue

Hankealue sijoittuu Laitilan ja Mynämäen keskustojen väliselle metsäiselle selänteelle ja on pääasiassa maisemiltaan sulkeutunutta. Maisema on luonteelta pienipiirteistä. Vaihtelua maisemaan tuovat on pienialaiset metsähakkuukuviot ja taimikot sekä pienialaiset suot. Metsäisyyden vuoksi hankealueen pisimmät näkymät sijoittuvat kapeiden, mutta pitkänmuotoisten peltolohkojen yhteyteen. Koillisosassa hankealuetta halkoo Krouvinummentie, jonka varrella ihmistoiminta näkyy muun muassa pienialaisina maa-ainestenottoalueina, lisäksi alueella on Munaxin kanala. Kanalan lisäksi hankealueella on maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista.



Kuva 25. Maisemakuva.

Hankealueen lähiseudut

Hankealueen lähiseudut ovat pääasiassa pienipiirteistä metsäistä selännettä, mistä Kolsan ja Kivikylän kylät sekä Lemminojan varren viljelykset erottuvat. Kivikyläntien varrella on vanhempaa, pääosin paikallisesti arvokasta maatalousrakentamista. Tien varteen ovat muodostuneet Kivikylän ja Juvan raittikylät, jotka tukeutuvat sekä tiehen että jokeen. Kivikyläntien varrella maakunnallisesti arvokkaita kohteita ovat Jokisivu ja Nikula sekä kauempana tien varresta sijaitsevat Haloilanmäki ja Suovanen. Näiden lisäksi tien varrella on useita Varsinais-Suomen maakuntamuseon inventoimia kohteita. Rakennukset sijoittuvat useassa kohden tiehen kiinni rytmittäen maisemaa. Kivikylän maisema on tasaista, missä pidemmät näkymät muodostuvat pääasiassa Kivikyläntien ja peltojen suuntaisesti.

Kolsan kylä puolestaan tukeutuu kylän keskellä sijaitsevaan peltoon, jonka ympärille tilat ovat muodostuneet. Kolsan kylässä maakunnallisesti arvokkaana kohteena on Ellän ja Nikulan tilat, jotka sijaitsee kylän pohjoisosassa peltoalueen rajapinnassa, mistä näkymät avautuvat kohti hankealuetta. Näiden lisäksi Kolsan kylässä on useampi vanha maatila pihapiireineen, jotka sijoittuvat peltoalueen ja metsän rajapintaan.

Alle 5 kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitsee lisäksi Nästin kylä Turuntien toisella puolella. Turuntien ja Nästin kylän välillä on metsäinen vyöhyke. Kylässä on Heikkilän maakunnallisesti arvokas kantatalo. Kylä tukeutuu sen koillispuolella olevaan peltoalueeseen. (Varsinais-Suomen maakuntamuseo/Rakennetun ympäristön kohdeinventoinnit Varsinais-Suomessa,)

Hankealueen läheisyydessä ei ole laaja-alaisia järviä. Lähialueen isoimmat järvet, Kivijärvi, Appuljärvi, Valjärvi ja Pehtjärvi, ovat ranta-alueiltaan pääasiassa metsikköä, joten ne eivät muodosta pidempiä näkymiä, mutta niiden rannoille on kertynyt vapaa-ajanasetusta. Maaston rakennetta rikkovat kapeat, luode-kaakkosuuntaiset ruhjeet, joita on muodostunut Kivikylän Viljalanojan kohdille, Pehtojan varteen, Särkijärven ja Appuljärven väliin sekä Laajoen varteen Korvensuusta luoteeseen. Metsäinen selännealue jatkuu varsinkin hankealueen itä- ja koillispuolella.

Sen sijaan Laitilan, Vehmaan ja Mynämäen taajamia ympäröivät laajat peltoalueet, jotka ulottuvat etelässä meren rantaan asti. Laitilan ja Mynälähdän viljelyaukeat ovat valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hyvin loivasti kumpuilevassa peltomaisemassa avautuu pitkiä näkymiä. Kulttuuriympäristö tukeutuu jokien ja peltojen ympärille.

6.1.4 Tuulivoimalat maisemakuvassa

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi juuri vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta, tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuva. (Weckman, 2006; Ympäristöministeriö, 2016 a)

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, tuulivoimarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko ja väritys. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet.

Visuaalinen vaikutus maisemaan ei automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa alueen luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Etäisyys on merkittävä tekijä tarkasteltaessa maisemavaikutusten luonnetta. Tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi voivat visuaaliset vaikutukset ulottua avoimessa maisemassa 10–15 kilometrin säteelle tuulivoima-alueesta. Yleisesti kuitenkin suurtenkin tuulivoimaloiden hallitsevuus havainnoidussa maisemassa alkaa vähentyä 5–7 kilometrin etäisyydessä. (Weckman, 2006)

Taulukko 10. Ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0...1–2 km voimaloista	• välittömät vaikutukset maisemaan
Lähivaikutusalue	noin 1–2 km...4–6 km voimaloista	• alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun • tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
Ulompi vaikutusalue	noin 4–6 km...10–15 km voimaloista	• alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa • voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta • voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
Kaukovaikutusalue	noin 10–15 km...20–25 km voimaloista	• alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–25 km...35 km voimaloista	• voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan YVA-selostusvaiheessa maiseman herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella.

6.1.5 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet on esitetty kootusti kartalla liitteessä 2.

Maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävimmät hankealueen läheisyyteen sijoittuvat kohteet ovat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Laitilan viljelymaisema sekä Mynälähdän kulttuurimaisema, jotka kummatkin sijoittuvat noin 7 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), joista lähimpänä on Kallelan kylä sekä seudullisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, joista lähimmät sijaitsevat Juvan, Kivikylän, Kolsan ja Nästin kylissä sekä Vehmaalla. Arvokohteet sijaitsevat erityisesti läheisten kuntakeskusten tuntumassa, vähiten kohteita on koillisen ja idän suunnissa.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimpänä sijaitseva valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) on Kallelan kylä, joka sijaitsee Uudessakau-pungissa ja sijoittuu suunnilleen 8,8 km päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Noin kymmenen

kilometrin päähän voimaloista sijoittuvat myös Mynämäen kirkko, Vehmaan kirkko ja pappila, Mynämäellä sijaitseva Karjalan kylä ja kirkko sekä Koukkelan Kauppilan umpipiha Laitilassa. Kohteiden sijainnit on esitetty liitteessä 2 sekä kuvassa (Kuva 26).

Museoviraston internet-sivustolla Kallelan kylää kuvaillaan seuraavasti:

”Kallelan kylä kuuluu Kalannin vanhan ydinalueen rautakaudelta asti asuttuihin suuriin, monitaloisiin kyliin. Kylässä on säilynyt perinteinen 1800-luvun talonpoikaisrakennusten muodostama raittinäkymä. Kallela kuuluu Sirppujoen muinaislahden rautakaudella asutettuun alueeseen. Mäen syrjään rakentuneelta kyläntontilta on isojaon jälkeen siirtynyt pois Hellän kantatalo. Kylästä tunnetaan lukuisia esihistoriallisen ajan kiinteitä muinaisjäännöksiä, joista merkittävimpiä ovat satoja vuosia käytössä olleet rautakautiset kalmistot kuten Kalmumäki ja Hiidenvainio. Kylämiljööseen liittyy lisäksi kallioon hakattuja uhrikuoppia, kiviaitoja ja 1920-luvulla perustettu saha. Kylän rakennuksista suuri osa on rakennettu 1900-luvun alkupuolelle mennessä.”

Kallelan kylän valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö sijoittuu Sirppujoen itäpuolelle Kallentien varrelle, mistä aukeaa näkymiä peltoaukean yli. Rakennuskanta on sijoittunut koillis-lounaissauntaisen pellon pohjois- ja eteläpuolisille selänteille koillis-lounaissauntaisten raittien varrelle.

Samalla Museoviraston sivustolla Mynämäen kirkkoa kuvaillaan seuraavasti:

”Mynämäen keskiaikainen kirkko kuuluu maaseudun mahtavimpiin ja sen erikoisuutena on länsipään suunniteltu massiivinen tornirakennelma. Kirkon kuorissa oleva Henrik Flemingin ja hänen vaimonsa Ebba Bååtin hautamuistomerkki on barokin kuvanveistotaiteen hienompia esimerkkejä Suomessa. Mynämäen kirkonkylä sijaitsee viljelysalueen keskellä Mynäjoen varrella. Kirkko on poikkeuksellisen kookas hallikirkko. Runkohuonetta vanhempi sakaristo on pohjoisseinän itäpäässä. Kuoripäädyssä ei ole tiilikoristelua ja kuori-ikkuna on kolmiosainen. Sivuseiniä jäsentävät tukipilarit. Länsipäädyssä olevaa lähes runkokuoneen levyistä ja sen tasakerran korkuista torninjalkaa kattaa runkokuoneen kanssa yhteinen vesikatto. Kolmilaivaisessa ja viisitraavaisessa kirkkosalissa on jyhykeät nelikulmaiset pilarit ja tasakorkeat ristiholvit. Keskilaiva on sivulaivoja kaapeampi. Keskiaikaiseen esineistöön kuuluvat alttaripöydän kalkkikivilevy, kalkkikivinen kasteallas sekä lukuisat keskiaikaiset veistokset ja antemensalen osat. Suurvalta-ajalta on peräisin saarnastuoli sekä kaksiosainen Henrik Flemingin (k. 1650) ja hänen vaimonsa Ebba Bååtin maallisen elämän katoavuutta kuvastava hiekkakivinen hautamuistomerkki sekä siihen liittyvä kookas epitafi. Kirkkomaata reunustaa kylmämuurattu kiviaita. Mynämäen pappila sijaitsee kirkon itäpuolella Mynäjoen varrella. Pappilan nykyinen päärakennus on vuodelta 1866.”

Mynämäen kirkko sijaitsee Mynämäen keskustassa Laajoen varrella. Maamerkinä kirkko näkyy erityisesti valtatielle 8, missä peltoaukea mahdollistaa näkyvyyden.

Vehmaan kirkosta ja pappilasta sanotaan näin:

”Vehmaan keskiaikainen kivikirkko pappiloiheen muodostaa Vakka-Suomen vanhoihin seurakuntiin kuuluvan Vehmaan pitäjän keskiajalta periytyvän kirkollisen keskuksen. Kokonaisuuteen kuuluu kirkkomaa hautakapeliteineen ja Suomen Intendentinkonttorin suunnittelema kellotapuli 1820-luvulta. Vehmaan kirkko on omistettu Pyhälle Margareetalle. Runkokuoneen itäpään ulkonurkissa on poikkeuksellisen suuret ja laajat kontreforit, länsipäätyyn liittyy puolitorni ja sen vieressä sijaitseva ruumishuone sekä lounaisnurkan kontrefori. Kolmilaivaisen ja viisitraavaisen kirkkosalin sivulaivoja korkeammalle kohoava basilikaalinen keskilaiva on niitä kaksi kertaa leveämpi. Kirkon sisustus on 1600-luvun barokkisaarnastuolia lukuun ottamatta 1840-luvulta. Keskiaikaiseen esineistöön kuuluu 1300-luvun alkuun ajoitettu krusifiksi sekä 1300-luvun lopulla tai 1400-luvun alussa valmistettu kolmiapila- ja vihkiristiaihein koristeltu vihkivesiallas eteläportaalin vieressä ja samanlainen kasteallas kuorissa. Ne ovat molemmat valmistettu kemiöläisestä kalkkikivestä. Kirkkotarhan itäosassa on Stackelberg- ja Eneskjöld-sukujen hautakappelit ja eteläosassa luultavasti 1500-luvulla rakennetun kellotapulin kivinen pohjakerros. Kellotapuli kirkon koillispuolella on rakennettu Suomen Intendenttikonttorin piirustusten mukaan. Tyyliiltään lähinnä myöhäiskustavilainen kivitapuli on valmistunut 1826. Kirkon vierellä on hirsinen

lainamakasiini sekä ruumishuone. Vehmaan vanha pappila sijaitsee kirkon keskiaikaisella paikallaan noin 500 metriä kirkosta kaakkoon. Päärakennus on 1870-luvulta.”

Vehmaan kirkko sijaitsee Y-tien ja Kirkkotien risteyksessä, pappila puolestaan Rautialantien varrella. Kirkko rajautuu rakennettuun ympäristöön ja selänteelle, mihin ei kohdistu pidempiä näkymiä. Pappila rajautuu pohjois-eteläsuuntaiseen, kapeahkon peltoaukean varrelle.

Karjalan kylästä ja kirkosta Museoviraston sivuilla kerrotaan seuraavasti:

“Karjalan kylä on keskiajalla kehittynyt Mynämäen pitäjän syrjäinen kylä, joka on ollut mylly- ja sahatoiminnan myötä maaseutupitäjän pieni kaupan ja liiketoiminnan keskus. Mynälähdelle laskevan Laajoen mutkassa sijaitsevassa Karjalankylässä on toiminut mylly, saha, meijeri ja kyläkauppa ja se kuvastaa syrjäisen maaseutukeskuksen kehittymistä maatalousvaltaisessa pitäjässä. Seudun pitkistä asutushistoriasta kertovat Laajoen varren kivikautiset asuinpaikat. Laajoen rannassa, 1600-luvulta periytyvällä kirkon paikalla, on kylän rukoushuone. Karjalan nykyinen mylly on rakennettu mahdollisesti 1920-luvulla, mutta paikalla tiedetään sijainneen myllyn jo 1700-luvulla. Mansardikattoisen, pystyllä peiterimoituksella vuoratun myllyn koneisto on säilynyt. Nykyinen mylly on ollut yhteisomistuksessa ja käytössä vielä sotien jälkeen. Myllyn vieressä on myllärin torppa. Perinteisesti avointa viljelysmaisemaa on hallinnut puurakenteisen, satulakattoisen sahan tiilipiippu. Sähkömoottorilla toiminut saha sijaitsee myllyn ja joen välillä. Vanhan kylätien varrella sijaitsevat mansardikattoinen, asuinkäyttöön muutettu meijerirakennus sekä entinen kyläkauppa. Kyläasutus on joen pohjoisrannalla. 1600-luvun kirkon paikalla seisova hirsirakenteinen rukoushuone on suorakaiteen muotoinen ja satulakattoinen. Julkisivu on koristettu listoituksilla. Kirkkotarhaa on laajennettu edellisen kirkon aikana 1833 ja kiviaitaa on uusittu 1900-luvun alkupuolella. Karjalan ja Vehmalaisten kappeliseurakuntien yhdistymisen ajalta periytyvä kirkko on rakennettu kylän puolimatkaan, seitsemisen kilometriä Karjalan kylästä etelään. Uusgoottilainen puukirkko on muodoltaan länsitornillinen pitkäkirkko. Rakennusaikansa asussa säilyneen kirkon runkokuoneeseen liittyy pitkällä sivuilla sakaristo ja eteishuone. Pohjaltaan neliömäinen torni on kaksinivelinen. Kirkkoa ympäröi vanha hautausmaa. Viereisessä hirsirakenteisessa lainamakasiinissa vuodelta 1891 toimii kotiseutumuseo.”

Karjalan kylän RKY-alue sijoittuu Laajoen varrelle Suutilantien ja Karjalankylän varsille. Maisema on pienipiirteistä. Joenvarsilaaksossa on peltoaukea, jolta näkymiä avautuu erityisesti länteen ja lounaaseen. Sekä Suutilantie että Karjalankyläntie sijoittuvat pääasiassa selänteille, peltonäkymät avautuvat paikoitellen. Kirkko sijaitsee kylästä etäämmällä. Kirkko sijaitsee suljetussa ympäristössä Karjalankyläntien varrella.

Museoviraston internet-sivuston aluekuvaus kertoo Koukkelan Kauppilan umpipihasta seuraavaa:

“Koukkelan Kauppilan talo edustaa vaurasta länsisuomalaisesta talonpoikaisrakentamista ja se on yksi Varsinais-Suomen parhaiten säilyneitä umpipihoja. Kauppilan talo sijaitsee kuivatun Koukkelanjärven rannalla. Kauppila on yksi kylän kantataloista. Talonpoikaistalon hirsiset asuin- ja ulkorakennukset rajaavat tiiviisti neliömäistä miespihaa. Umpipihaan ulkopuolella on vanhoja talousrakennuksia, joiden joukossa on mamsellityyppinen tuulimylly, sauna, vilja-aitat, kellarit, riipi ja suuli. Rakennuksista suurin osa on alkuperäisellä paikallaan. Kauppilan rakennukset ovat ilmeisesti 1700- ja 1800-luvulta, mutta kuvastavat huomattavasti vanhempaa rakennustraditiota. Kauppila sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle Untamala–Kodjala -maisema-alueelle.”

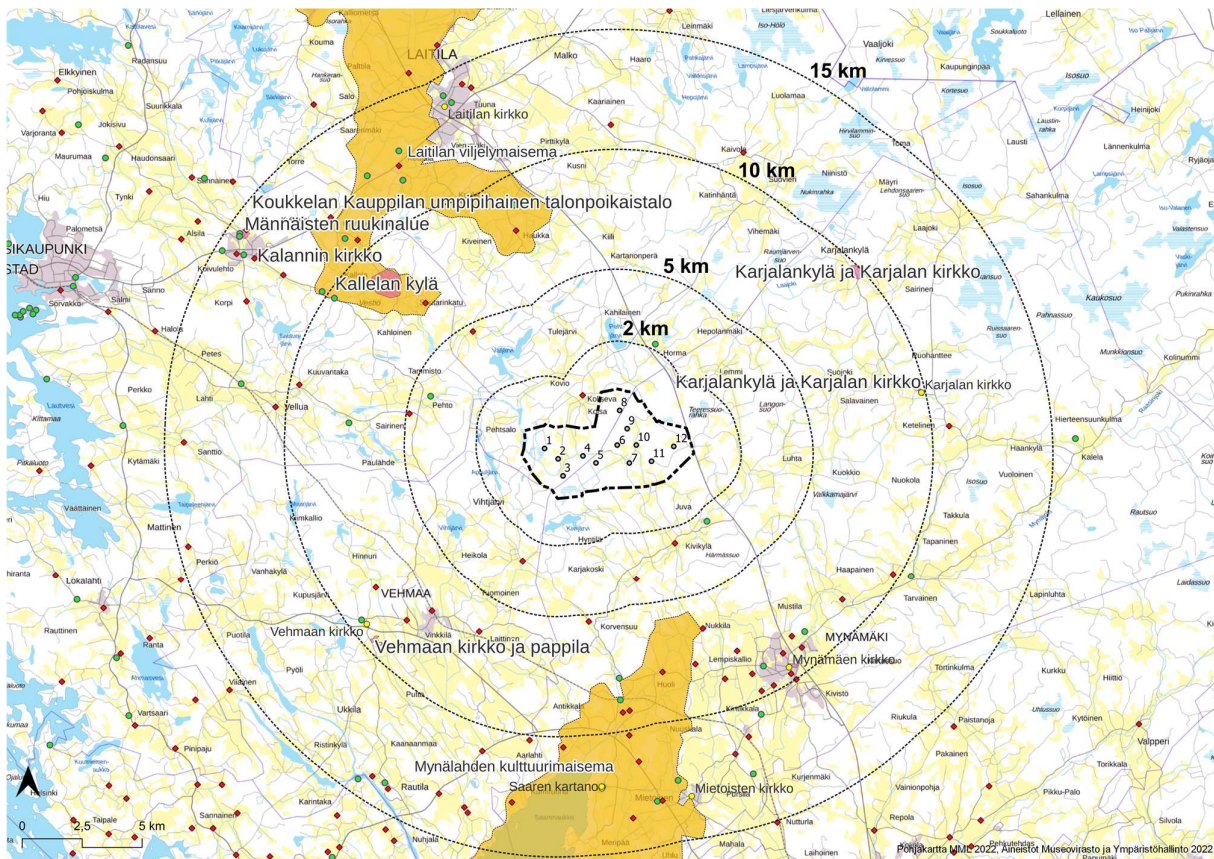
Koukkelan Kauppila sijoittuu koillis-lounaissuuntaiselle selänteelle kaakkoisosaan, aivan pellon rajalle. Kohteen oma ja naapurin rakennuskanta rajaavat kuitenkin näkymiä pellon suuntaan.

Saaren virkatalo ja Postitien Vehmaan kuntaan osuva osa sijaitsevat noin 12 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kalannin kirkko sijaitsee suunnilleen 14 kilometrin päässä, Männäisten ruukki-alue noin 15 kilometrin päässä, Nuhjalan kartano 16 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Noin 18 kilometrin päähän sijoittuvat Untamalan raittikylä, Suontaan ryhmäkylä, Louhisaaren kartano ja Askaisten kirkko. Lokalahden kirkko sijoittuu suunnilleen 19 kilometrin päähän. Muut valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat kuitenkin suhteellisen lähellä, sillä Mynälähdän kulttuurimaisema sijaitsee lähimmästä suunnitellusta voimalasta noin 6,5 kilometrin päässä alueen eteläpuolella ja Laitilan viljelysmäisema luoteessa noin 7,3 kilometrin päässä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueiden rajaukset perustuvat Valtioneuvoksen 18.11.2021 tekemään päätökseen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittaman valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita koskevan inventoinnin korvaamisesta uudella inventoinnilla.



Kuva 26. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet osoitettu oranssilla, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt vaaleanpunaisella, lailla suojellut rakennukset keltaisella sekä maakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kokonaisuudet vihreällä ja -ryhmät punaisella. Tarkempi kartta Liitteessä 2.

Mynälähdän kulttuurimaisema

Valtakunnallisesti arvokkaalle Mynälähdän kulttuurimaisemalle tyypillistä ovat pitkät ja vaihtelevat näkymät yli viljelysten. Pellot on raivattu pääasiassa entisen merenpohjan savikoille ja näkymiä elävöittää tasankojen keskelle nousevat kumpareet. Tasainen viljelyaukea rajautuu idässä ja pohjoisessa jyrkkärinteisiin, mutta mataliin kallioylänköihin. Kalliooperää halkovat useat murtumalinjat. Viljelymaisema muuttuu pienipiirteisemmäksi maisema-alueen eteläosissa, missä kallioiset mäet halkovat peltotilkkuja.

Kulttuurihistorialliset arvot kohdistuvat hyvin säilyneihin maatiloihin sekä rakennusperinnöltään ja puistoalueiltaan merkittäviin kartanoihin, jotka sijaitsevat näkyvillä paikoilla metsäsaarekkeiden ja

reunaselänteiden rinteillä. Alueen vanhimmat kartanot, Louhisaari ja Saari ovat huomattavia kulttuurihistoriallisia kohteita, joissa on maisemien kannalta arvokasta rakennusperintöä ja puistoja.

Mynälahden ranta-alueille on syntynyt pitkäaikaisen laidunnuksen vuoksi lajistoltaan monipuolisia kosteikkoja ja niittyalueita. Avoimet ranta- ja laidunalueet ovat myös tärkeitä linnuston pesimisalueita. Mynälahden ympäristössä on löytynyt muuhun Varsinais-Suomeen verrattuna vähän muinaisjäännöksiä, sillä Mynälahti on ollut esihistoriallisella ajalla suureksi osaksi merenpinnan alla. Perinteinen asutus on muodostunut pienimuotoisille kallioselänteille sekä kyläteiden yhteyteen raittilyiksi. Vanhat sillat ja historialliset tielinjaukset elävöittävät tiemaisemaa. (VAMA 2021)

Laitilan viljelymaisema

Muuhun Vakka-Suomeen verrattuna Laitilan viljelymaisema muodostaa huomattavan laaja-alaisen ja yhtenäisen viljelyalueen, jota rajaavat karut ja soiset metsämaat. Alueen arvot perustuvat pitkään asutusjatkumoon sekä avoimiin peltonäkymiin. Alueella on perinteisen rakenteen säilyttäneitä raitti- ja ryhmäkyliä sekä lajistollisesti arvokkaita perinnebiotooppeja ja laidunniittyjä. Maisema-alue on lisäksi edustava esimerkki elinkeinomaisemasta, joka on syntynyt järvenkuivaustoiminnasta. Alueen metsä- ja peltomaisemia elävöittävät rapakivlohkareet, joita on hyödynnetty myös kivaitoihin. Peltoaukeaa halkaisee harjujakso, jonne on muodostunut varhaisimpia asutuskeskittyviä Varsinais-Suomessa. Useissa alueen kylissä on edelleen nähtävissä perinteistä rakennetta. Perinteisiä raittinäkymiä on muun muassa Untamalassa ja Kallelan kylässä.

Viljelymaiseman yhteyteen on kehittynyt vaihtoehtoisia maaseutuelinkeinoja, kuten siipikarja- ja hevostaloutta. Avarimmillaan peltoaukea avautuu Laitilan keskustajaman pohjois- ja luoteispuolella. Suurilinjainen lakeus on muodostunut suurilta osin kuivatun Valkojärven pohjalle. Pitkiä näkymiä muodostuu mutkaisten kyläteiden varsille. Maisema- alueen pohjois- ja eteläosat ovat pienipiirteisempiä, missä kalliokumpareet pirstovat viljelymaisemaa. Maisemalle on tyypillistä pitkän asutushistorian kerroksellisuus, kylien rakenteessa on kuitenkin usein havaittavissa historiallinen rakenne. (VAMA 2021)

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Nousiaisten-Hirvijoen kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometrin päässä. Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema sijoittuu Hirvijoan ympärille lounas-koillinen-suuntaisesti. Maisema-alueen arvot liittyvät vanhaan asutukseen ja maankäytön historiaan, minkä lisäksi alueelle lisäarvoa tuovat luonnon ja linnuston puolesta arvokas merenlahti sekä Nousiaisten ja Lemun vanhat kirkot maisemineen. Maisema-alue voidaan jakaa kahteen eri osaan luonteensa puolesta. Yläjuoksulla viljelymaisema on helposti hahmotettava laakso, joka rajautuu karuihin kallioselänteisiin. Alajuoksu puolestaan on tasaista viljelymaisemaa, jota rytmittävät saarimaiset kalliokumpareet. Valtatieltä 8 avautuu näkymiä molemmin puolin tietä. Avointa ja pienipiirteistä maisemaa rajaavat reunavyöhykkeet ovat olennaisia maisemakuvallisesti.

Lähimmillään hieman alle kolmenkymmenen kilometrin päähän sijoittuu myös Naantalin aukon maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Naantalin aukon maisemaa hallitsevat kallioiset mäet, jotka ovat paikoin jyrkkäreunaisia ja niiden välissä olevat pienialiset saviset maat. Ympäristössä on useita valtakunnallisesti tunnettua matkailukohdetta. Maisema-arvot perustuvat monipuoliseen ja poikkeukselliseen kulttuurihistoriaan ja ranta-maiseman paljaat kalliojyrkänteet luovat selkeärajaisen ja vaikuttavan maisematilan. (Maaseudun kulttuuri-maisemat ja maisemanähtävyydet Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014)

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut ympäristöt

Maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat kohteet huomioidaan Varsinais-Suomen maakuntakaavan aineistojen pohjalta. Kohteet on osoitettu myös liitteessä 2.

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia kohteita. Varsinais-Suomen maakuntakaavassa merkittävät rakennetun ympäristön kohteet on esitetty kokonaisuuksina (sr), alueina (sra) tai ryhminä (srr). Alueen läheisyyteen sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on esitetty edellä. Seuraavassa esitetään maakuntakaavassa osoitettuja seudullisesti arvokkaita kohteita. Näistä enintään viiden (5) kilometrin päähän sijoittuvat seuraavat kokonaisuudet/ryhmät:

- Laitilan Kolisevan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-4101), joka käsittää kohteet Ellä ja Nikula. Lähimpään suunniteltuun tuulivoimaan on etäisyyttä noin 1,6 km.
- Laitilan Nästissä sijaitseva Heikkilän merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr-4103). Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin 3,1 km.
- Mynämäen Haloilan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3405), joka käsittää kohteet Haloilanmäki ja Haloilan yksinäistalon tontti lähiympäristöineen. Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin 4,8 km.
- Mynämäen Kivikylän merkittävän rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3417), joka käsittää Kivikylän ja Juvan vanhat kylätontit sekä Nikulan. Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin 3,5 km.
- Mynämäen Juvassa sijaitsevan Suovasen merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 3413). Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin 3,4 km.
- Vehmaan Heikolan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-4810), joka käsittää kohteet Heikolan vanha kylätontti ja Heikolan Keskitalo. Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin 3,9 km.

5–10 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat seudulliset merkittävät rakennetut ympäristön kohteet:

- Laitilan Haukan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-4107), joka käsittää vanhan kylätontin lähiympäristöineen ja Vanha-Setälän.
- Laitilan Koverossa sijaitseva Heikkilän merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 4121)
- Mynämäen Aikkisen ja Nihtaisen vanhat kylätontit lähiympäristöineen ovat merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-3442).
- Mynämäen Vihtamäen Vanhan Krappalan merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 3474).
- Mynämäen Vihtamäellä sijaitseva merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3439), johon kuuluvat Raiko ja vanha kylämäki lähiympäristöineen.
- Mynämäen Nihattulan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3443), joka käsittää Oksan sekä vanhan kylätontin ja raitin lähiympäristöineen.
- Mynämäen Raimelan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3441), joka käsittää kohteet Kiviranta ja vanha kylätontti lähiympäristöineen.
- Mynämäen Liuskalliossa sijaitseva käsityökoulun merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 3439)
- Mynämäen Liuskallion merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä, joka käsittää kohteet Mäkilä ja vanha kylätontti lähiympäristöineen (srr 3422)
- Mynämäen Lemmettylän merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3420), joka käsittää Isotalon ja vanhan kylätontin lähiympäristöineen.

- Mynämäen Lempiskallion merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3421), joka käsittää Kallisen, Viinimäen ja Kalleisten kartanon tontin lähiympäristöineen.
- Mynämäen Korvensuun merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3418), joka käsittää tehdasalueen, raittimiljöön, Hentula II:n, kivisillan, kone- ja sähkötehtaan sekä opinahjon.
- Mynämäellä sijaitseva Hietasten aseman merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 3455).
- Mynämäellä sijaitseva Lujalan merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr 3477).
- Mynämäen Kaivolan merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3410), joka käsittää Itätalon ja yksinäistalon tontin.
- Mynämäellä sijaitseva Huolisen merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3408), joka käsittää Rusthollin ja Huolin kylätontin lähiympäristöineen.
- Mynämäellä sijaitseva Palolaisen merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr 3445), joka käsittää Härkölän ja vanhan kylätontin lähiympäristöineen.
- Uudenkaupungin Nuutilan merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr- 4614)
- Uudenkaupungin Sairisen merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-4448), joka käsittää vanhan kylätontin lähiympäristöineen ja Vähätalon.
- Uudenkaupungin Häähässä sijaitseva Marttisen merkittävä rakennetun ympäristön kokonaisuus (sr-4407)
- Uudenkaupungin Varhelassa sijaitseva merkittävä rakennetun ympäristön ryhmä (srr-4456), joka käsittää Rauvalan ja Raulan lähiympäristöineen.
- Vehmaan Lahdingolla sijaitseva rakennetun ympäristön ryhmä, (srr 4815), joka käsittää museoalueen, Huolilan ja Kallion.
- Vehmaan Vinkkilän ja Ilmarisen rakennetun ympäristön ryhmä (srr 4819), joka käsittää rautatiealuetta, Villa Ratamon ja rautatien miljöön.
- Vehmaalla sijaitseva Vinkkilän rakennetun ympäristön ryhmä (srr 4818), joka käsittää Amberlan ja Hokunin.

Hankealueesta 10–20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kymmeniä seudullisesti merkittäviä rakennetun ympäristön kohteita. Kohteet sijoittuvat pääasiassa avoimien viljelysseutujen läheisyyteen, Laitilan, Mynämäen ja Vehmaan keskustojen tuntumaan, minne myös vanhempi asutus on sijoittunut. Arvokkaita kohteita on vähemmän hankealueen koillis- ja itäpuolella, missä asutusta on vähemmän.

6.1.6 Muinaisjäännökset

Hankealueelta laadittiin arkeologinen inventointi kesällä 2021. Sen mukaan hankealueelta tunnistettiin kaksi kiinteää muinaisjäännöstä sekä seitsemän muuta kulttuuriperintökohdetta. Näiden lisäksi hankealueen ulkopuolelta löydettiin neljä muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka ovat kyläpaikkoja/kantatiloja.

Hankealueelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ovat:

- Kakovaha, vuoden 1800 isojakokarttaan liittyvä rajakivi.
- Vanha Turku-Raumatie, 1600–1800- luvun linjaus.

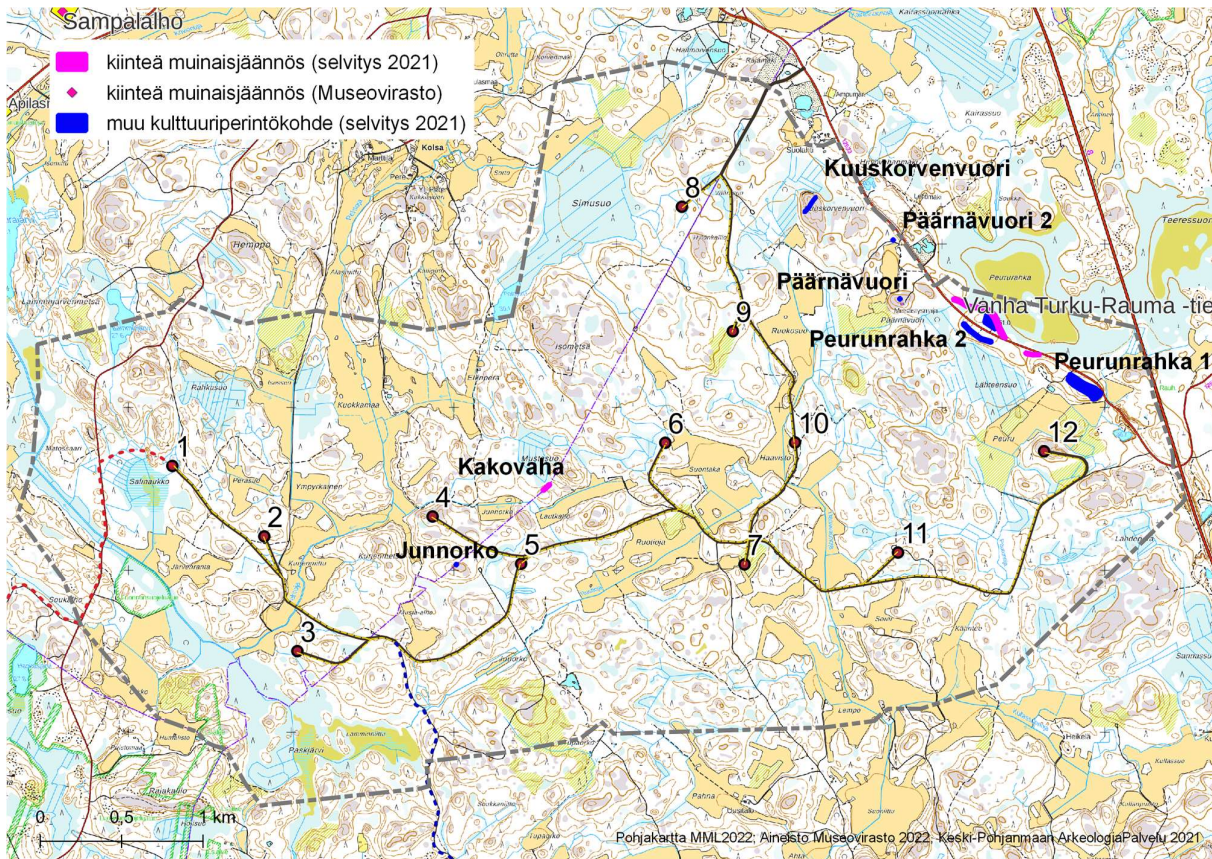
Hankealueella sijaitsevat muut kulttuuriperintökohteet ovat

- Peururahka 1, maakuoppa mahdollisesti Suomen 1808 sotaan liittyvä.
- Peururahka 2, toinen vastaava maakuoppa.
- Junnorka, vanha rajamerkki.
- Kuuskorvenvuori, vanhoja rajamerkkejä.
- Metsäranta, kiviaita ja peltoröykkiö.
- Päärnävuori 1, kivilatomus, jäännö vuodelta 1882 kartalle paikalle merkitystä korkeuskiintopisteestä.
- Päärnävuori 2, kivilatomus.

Lisäksi sähkönsiirtoreitin varrelta, varsinaisen hankealuerajauksen ulkopuolelta löydettiin neljä historiallista kantataloa (Keskitalo, Pilpola, Antila ja Tuomola) sekä Isotalon peltoaita.

Tiedossa olevat arkeologiset kohteet on esitetty kartalla liitteessä 2.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvat Lännistön kiinteä muinaisjäännös noin 1,7 km ja Oksasen kiinteä muinaisjäännös noin 1,8 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta.



Kuva 27. Lähialueen muinaisjäänökset suhteessa tuulivoimapuistoon. Muinaisjäänökset Museoviraston aineiston mukaisesti (26.3.2021). Arkeologiset kohteet on esitetty myös liitteen 2 kartalla.

6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa.

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja valokuvasovitteiden perusteella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–6 kilometriä) ja välialuetta (6–15 kilometriä). Kaukoaluetta (15–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Alle viiden (tai kuuden) kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Viimeistään noin kymmenen – viidentoista kilometrin etäisyydellä tuulivoimala alkaa sulautua maisemaan ja ympäristöön. Viidentoista – kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttäivät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen alkaa olla maiseman muista elementeistä johtuen vaikeaa.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden

suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkät alueet ja kohteet, arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa on keskitytty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön suhteen merkittävimpinä hahmottuvien toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen.

Epävarmuustekijänä on, että alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista. Maisemakuvaan ja sen muutokseen liittyvät kokemukset ovat loppujen lopuksi subjektiivisia, joten täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö, 2016 a, 12).

Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan ns. näkyvyysalueanalyysillä. Analyysit on laatinut Numerola.

Näkemäalueanalyyseissä selvitettiin, mistä kohdin ympäröiviä alueita suunnitellut tuulivoimalat on mahdollista havaita ottaen huomioon paikalliset maaston muodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2019 (© Luonnonvarakeskus, 2022). Näkyvyyden määrittämisessä tarkastelukorkeus oli 1,65 m maanpinnasta, turbiinin napakorkeus 200 m ja turbiinien roottorin halkaisija 200 m.

Analyyseissä oletetaan, että metsän sisälle turbiinit eivät näy, vaan puusto peittää näkyvyyden. Tästä syystä lopullisesta analyysituloksesta metsäalueet ovat määriteltäviä alueiksi, joilta ei ole näkyvyyttä tuuliturbiineille. Tämä ei välttämättä vastaa todellisuutta, sillä varsinkin metsän reunaa lähestyttäessä voimalat alkavat näkyä myös puiden ja kasvillisuuden lomasta. Analyyseissä käytettiin 250 metrin korkeuspisteen näkyvyyttä tuuliturbiinien paikoilla. Tämä tarkoittaa, että voimala tulkitaan näkyväksi, jos vähintään puolet voimalan lavasta näkyy tarkastelupisteeseen.

Havainnekuvat

Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasovitteita. Niiden avulla voidaan arvioida maisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvat on laatinut Numerola, havainnekuvien taustalla olevat kuvat on ottanut ABO Wind.

Valokuvasovitteet on tehty Numerola Oy:n implementoimalla ohjelmistolla, joka lisää tuulivoimapuiston ympäristöstä otetuihin valokuviin tuulivoimalat niiden suunnitelluille paikoille oikeassa mittasuhteessa. Ohjelmisto skaalaa erikseen voimaloiden tornin ja roottorin mittasuhteet vastaamaan tuulivoimaloiden roottorin halkaisijaa ja kokonaiskorkeutta. Kuvaan sovitettavien voimaloiden korkeuserot lasketaan Maanmittauslaitoksen aineistosta (Korkeusmalli 10 m). Lopuksi ohjelmiston sijoittamat ja skaalaamat voimalat sovitetaan maisemaan kuvankäsittelyn menetelmin.

Ohjelmisto hyödyntää valokuvaajan kuvauspaikalta tallentamia koordinaatteja ja kuvaussuuntaa. Kuvien tekovaiheessa oikea kuvaussuunta varmistetaan vertaamalla kuvissa esiintyviä maamerkkejä (rakennukset, vesistöt, mastot, vaihtelut puustossa) Maanmittauslaitoksen karttoihin ja ilmakuviin. Kuvaussuunnan määrittäminen tuo sovitteisiin aina epävarmuutta, sillä pienikin muutos kuvaussuunnassa saattaa vaikuttaa siihen, jääkö voimala kuvassa esiintyvän rakennuksen, maaston tai puuston taakse vai ei.

Valokuvasovitteiden tarkoituksena on antaa realistinen kuva voimaloiden maisemavaikutuksesta. Sovitteissa jätetään huomiotta joitakin maisemavaikutuksen kannalta pieniä yksityiskohtia, kuten auringonpaisteen suunnan vaikutus voimaloiden valaistukseen. Toiminnassa olevan tuulivoimalan maisemavaikutukseen vaikuttaa myös katseluhetkellä vallitseva tuulen suunta ja nopeus, jota ei huomioida valokuvasovitteissa. Valokuvasovitteisiin merkityt kuvaussuunnat on ilmoitettu asteina pohjoissuunnasta myötäpäivään.

6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Tuulivoimaloiden nostoalueeksi tarvitaan noin 70 x 70 metrin suuruinen alue. Tuulivoimaloiden perustuksia varten perustetaan työmaa, jossa suoritetaan maanmuokkausta, mutta sen vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Rakennustyöt suoritetaan siten, ettei muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista.

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston arkeologisessa inventoinnissa todetaan, että hankkeen toteutuksella voi olla vaikutuksia kohteeseen Kakovaha (rajamerkki), joka sijaitsee suunnitellulla tielinjauksella. Tielinjausta on näiltä osin inventoinnin perusteella muutettu. Lisäksi inventoinnissa todetaan, että kohteet Metsäranta ja Isotalo sijaitsevat noin 10 metrin päässä tiestä ja kaapelilinjauksesta, mutta kohteet on mahdollista huomioda kaapeloinnissa siten, että ne säilyvät ehjinä. Näin ollen toteuttamisella ei pitäisi olla vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset merkittävimmät ja laajimmat maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten mainitut vaikutukset.

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan maiseman herkkyyden arvioinnin sekä vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteella. Arviointi pohjautuu maisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä käsitteleviin lähdeaineistoihin sekä näkyvyysalueanalyysiin ja havainnekuviin.

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltavia toteutettavia vaihtoehtoja ovat:

- VE0, hanketta ei toteuteta
- VE1, 12 voimalaa
- VE2, 11 voimalaa

Vaihtoehdot eroavat toisistaan yhden voimalan verran. Maisemavaikutusten kannalta vaihtoehtojen keskinäiset eroavaisuudet ovat vähäiset. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet kohdistuvat alueen idän ja lännen sekä koillisen ja luoteen suuntiin.

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

6.4.1 Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimalat näkyvät maisemassa avoimien alueiden, kuten järvien, puuttomien suoalueiden, hakkuuaukeiden ja viljelysalueiden, ylitse tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Hankealueella ja sen lähiympäristössä avoimet alueet, joille voimalat näkyvät, ovat pääasiassa peltoja sekä pienialaisia harvapuusia suoalueita.

Avoimessa maisemassa tuulivoimalat ovat 0–2 kilometrin etäisyydellä maisemaa hallitseva elementti, mutta metsäisellä alueella puustolla on merkittävä paikallinen vaikutus voimaloiden näkymiseen ja maisemallisen mittakaavan muodostumiseen. Näkemäalueanalyysin (Numerola) mukaan Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeen voimaloiden näkyvyys hankkeen ympäristössä on pirstaleista. Tuulivoimahankkeen välittömässä lähiympäristössä, 0–2 kilometrin säteellä, voimaloiden merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Kolsan

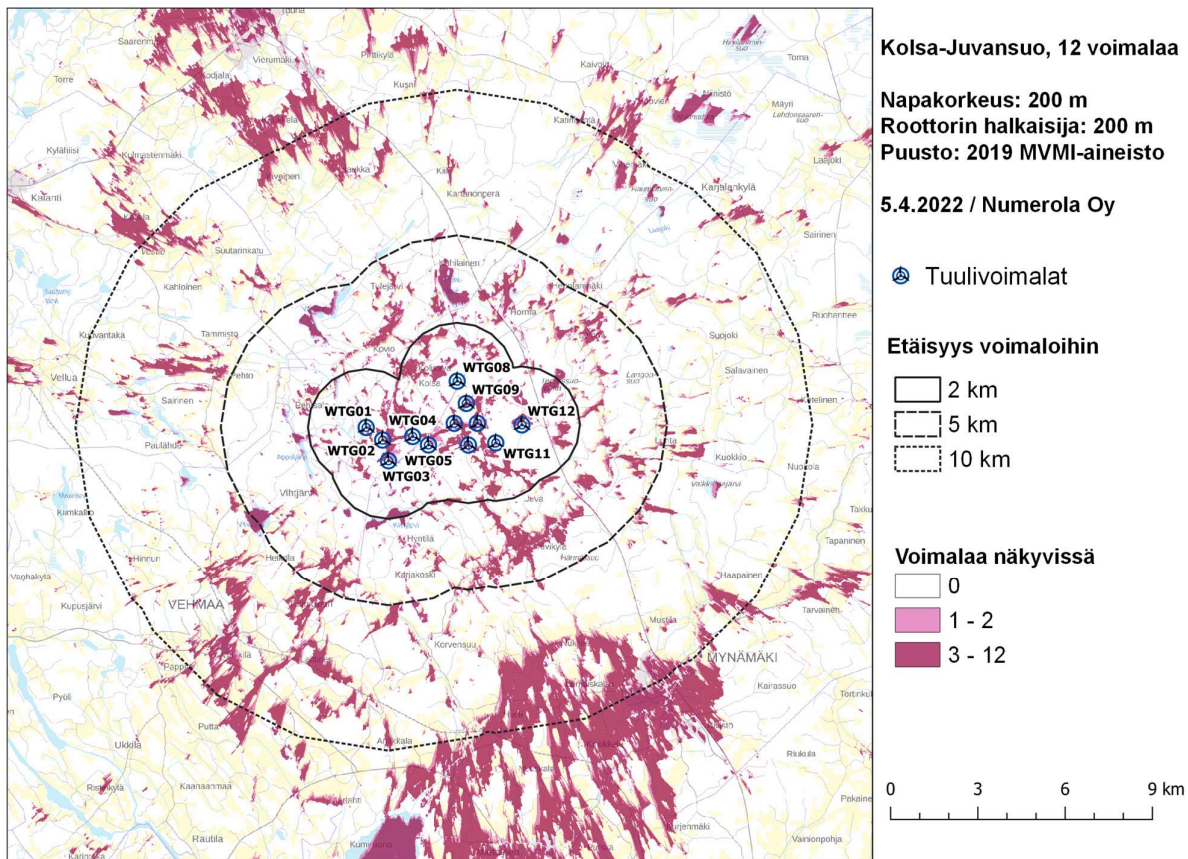
kylään, jossa tuulivoimalat hallitsevat etelään päin avautuvia näkymiä. Muutoin vyöhykkeen näkemävaikutukset kohdistuvat pääasiassa idän puolella sijoittuville suoalueille, kuten Teeressuorahkalle ja Peururahkalle, kaakossa oleville pienialaisille peltotilkuille Suoniitulla sekä Kullassuonojalla lounaassa Kivijärven Kitinnokalta pohjoiseen avautuvissa näkymissä.

Lähivaikutusalueelle, 2–5 kilometrin säteelle voimaloista kohdistuu myös merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Avoimessa maisemassa tuulivoimalat näkyvät tällä vyöhykkeellä hyvin, mutta niiden kokoa on hankala hahmottaa. Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston ympärillä kyseinen vyöhyke on pääsääntöisesti suljettua metsämaisemaa ja lähivaikutusalueen laajimmat avoimet alueet, joissa voimaloiden näkyvyys korostuu, ovat pääosin jokilaaksojen kapeita ja pitkän mallisia jokilaaksoon muodostuneita peltoalueita sekä pienialaisia vesistöjä. Vihtijärvellä suuri osa voimaloista näkyy järven itärannalla. Koillisessa näkymävaikutuksia on Lemminojan varren peltoalueilla. Tuulivoimalalaitoksen kaakkoispuolella näkymävaikutukset kohdistuvat Kivikylään ja Laajokea mukailevalle pitkälle peltoaukealle. Kivikyläntien ja Palolaistentien risteyksen tuntumassa on laajempi näkymäalue, sillä peltoalue kurottaa kohti tuulivoimapuistoa. Kivijärvellä tuulivoimalat näkyvät länsiosan etelärannalla, joissa avautuu pisimmät näkymät järvelle. Lounaassa näkymävaikutuksia on lähinnä Heikolan peltoaukeille sekä Vihtijärven länsirannalla. Appuljärvellä näkymävaikutukset kohdistuvat pienialaisesti järven luoteisrannalle. Luoteessa suuri osa tuulivoimaloista näkyy Koviontien peltovyöhykkeellä sekä Valjärven länsiosissa ja Piikannokan tuntumassa järven pohjoisosassa.

Avoimessa maisemassa maisemallisella kaukoalueella sijaitsevat tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia. Vaikutusalueella 5–10 kilometriä voimaloista, laajin näkyvyysalue muodostuu Mynälähdän kulttuurimaiseman pohjoisosan peltoaukealle Vehmaantien varrella. Tuulivoimalat näkyvät myös Mynäjoen ja Yläneentien varren peltoalueilta lounaaseen katsottaessa, Y-tien luoteispuolella sijaitsevan Puttaanjoen-Lammasporintinojan peltoaukeilta koilliseen katsottaessa, Rahkmalan peltoaukealta sekä Pehdonjokivarren pelloilta. Laitilan Koverosta etelään katsottaessa.

Yli 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat näkyvät horisontissa pienenä tai tuulivoimalat näyttävät horisontissa pieneltä. Yli kymmenen kilometrin päässä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston kaukomaisema-alueella maisema on etelässä ja luoteessa laajojen peltoaukeiden ja meren vuoksi pääosin avointa, mutta koillisessa ja kaakossa metsäisyyden johdosta pääosin sulkeutunutta. Tällä alueella tuulivoimapuisto näkyy kaakossa Tarvaisten peltoaukealla ja valtatielle 8 Mynämäen eteläpuolella. Analyysin mukaan voimalat näkyvät Mynämäen keskustassa, missä todellisuudessa rakennuskanta usein estää näkymiä. Mynäjoen varteen muodostuu laaja näkymävyöhyke, jota luode-kaakkosuuntaiset selänteet vähän rikkovat. Etelässä näkymävyöhyke ulottuu Mietoisiin ja Saarenaukolle asti.

Vehmaan suunnalla luode-kaakkosuuntaiset selänteet rikkovat peltoaukeita siten, ettei pitkiä näkymiä voimaloiden suuntaan juurikaan avaudu yli kymmenen kilometrin etäisyydellä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimat näkyvät kuitenkin Ristinkylän, Karintaan ja Vahilaisen peltoaukeille. Lännessä näkemäalue ulottuu näkemäalueanalyysin mukaan Vellualle radan ja Velluanjoen varteen, luoteessa Kalannista tultaessa Vehmaantien varteen ja Kallelan kylän peltoaukeille, kantatien 43 varrelle ja Laitilan viljelymaiseman peltoaukeilla myös kantatien pohjoispuolella sekä Koukkulantien varrella. Analyysin mukaan voimalat näkyisivät myös Laitilan keskusta, missä kuitenkin rakennuskanta todennäköisesti estää näkymiä. Pohjoisessa tuulivoimapuisto näkyy Kusnin pohjoispuoliselle peltoaukealle, koillisessa Kantiinän ja Kaivolon peltoon rajautuvilla alueilla sekä Hirvilammin suolla. Idässä näkyvyysalue ulottuu Karjalankylän peltoaukeilla Suutilantiellä, Sairisella ja Isoniitun peltoaukealla Laajoen varrella.

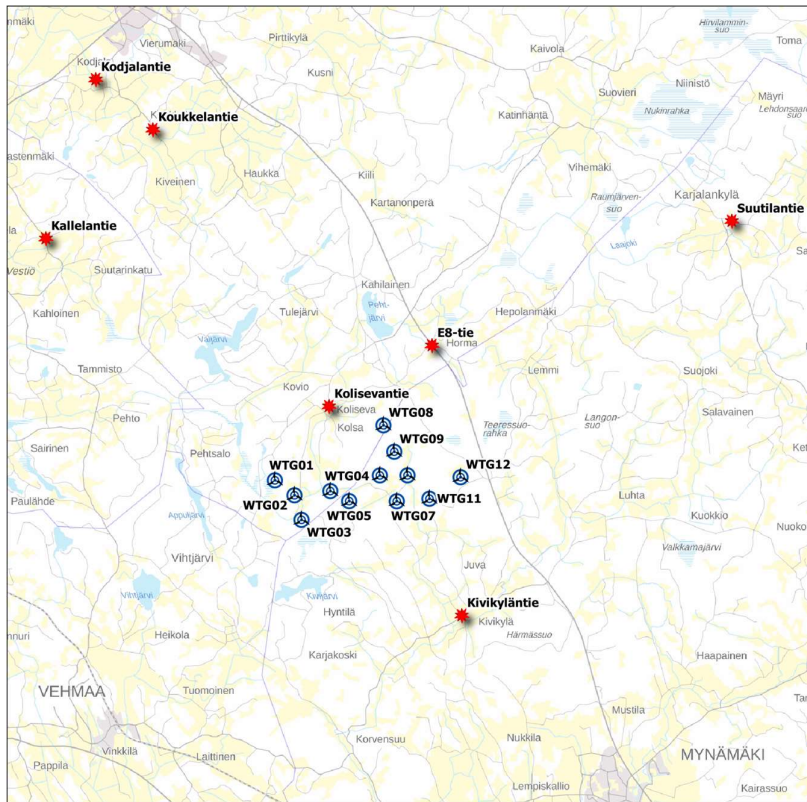


Kuva 28. Näkyvyysalueanalyysi 12 voimalalla (Numerola Oy).

Näkyvyysalueanalyysin mukaan etenkin lähipuusto estää tehokkaasti voimaloiden näkymistä maisemassa. Voimalat näkyvät selkeästi monien laajoille peltoaukeille sekä niiden liepeille. Voimalat näkyvät myös joidenkin järvien ulapoilla ja rannoilla. Näkemäalueet 11 ja 12 voimalan sijoitus suunnitelmilla ovat hyvin samankaltaiset.

6.4.2 Havainnekuvien analyysi

Kuvauspisteeksi valittiin näkyvyysalueanalyysin perusteella arvokohteita ja tärkeitä katselupisteitä. Havainnekuvien kuvauspisteet hyväksyttiin ELY-keskuksella. Osa havainnekuvista on laadittu talvikuvan ja osa aikaisen kevätkuvan päälle. Talviaikaiset havainnekuvat laadittiin seuraavista kuvauspisteistä: Kolisevantie Kolsan kylässä, Kivikyläntie Kivikylässä, valtatie 8 Nästin kylän läheisyydessä sekä kauempana sijaitsevat Suutilantie Karjalankylän RKY-alueella, Koukkulantie Koukkelan Kauppilan umpipihan vieressä, Kallelantie RKY-alueella Kodjalantie Laitilan viljelymaisemassa.



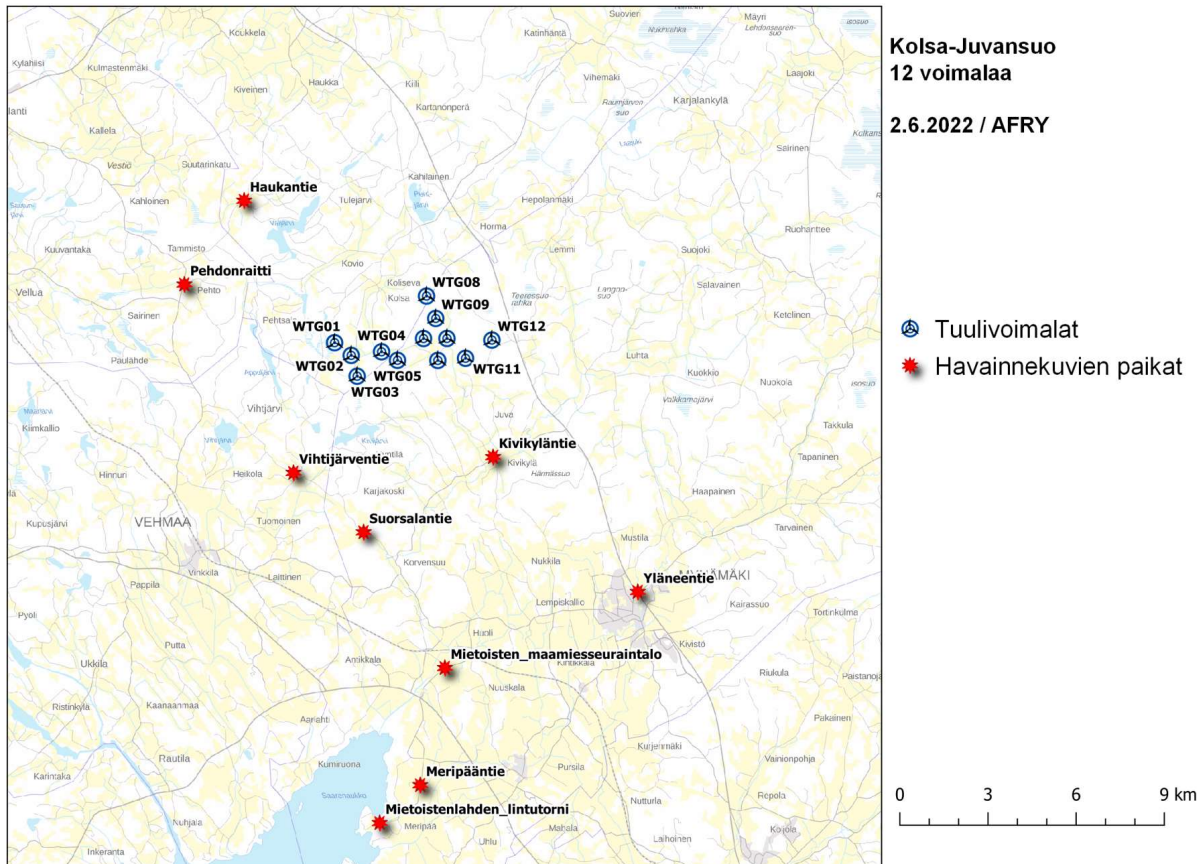
Kolsa-Juvansuo
12 voimalaa

28.3.2022 / Numerola Oy

-  Tuulivoimalat
-  Havainnekuvienvälikkeiden paikat

Kuva 29. Talvihavainnekuvienvälikkeiden kuvauspaikat kartalla punaisella sekä suunnitellut voimalat sinisellä osoitettuna (Numerola Oy).

Keväthavainnekuvat laadittiin seuraavista kuvauspaikoista: Kivikyläntie Kivikylässä, Haukantie Mudaisissa, Pehdonraitti, Vihtjärventie Vehmaan Heikolassa, Yläneentie sekä Mynälähdessä kulttuurimaiseman osalta Mietoisten maamiessseurantalolta, Meripääntieltä ja Mietoisten lintutornilta. Näiden lisäksi kuva otettiin Mynämäen kirjastolta, mutta siitä ei laadittu havainnekuva, sillä voimalat jäisivät rakennusten taakse, eivätkä näkyisi kuvassa. Pehdonraitin osalta kuvaussuunta osui jonkin verran voimaloista ohi, minkä vuoksi kuva ei anna täyttä kuvaa maisemavaikutuksista. Toisaalta näkemäalueanalyysin mukaan Pehdonraitin osalta tuulivoimalat näkyvät kohtalaisen kapealla näkemävyöhykkeellä.



Kuva 30. Kevähavainnekuvien kuvauspisteet kartalla punaisella sekä suunnitellut voimalat sinisellä. (Afr ent. Numerola)

Kolisevan kylä/ näkymä Kolisevantieltä koilliseen kohti Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistoa

Kolsan tai Kolisevan kylä sijaitsee aivan tuulivoimapuiston pohjoispuolella, alle kilometrin päässä hankealueen pohjoisosista. Lähin voimala sijaitsee noin 1,6 kilometrin päässä kuvauspaikasta. Näkyvyysalueanalyysin perusteella suuri osa voimaloista näkyy Kolsan kylään. Havainnekuvan pohjana oleva valokuva on otettu Kolisevantieltä Ellän tilan kohdilta, missä selänteeltä avautuu peltonäkymä kohti tuulivoimapuistoa. Kuvaussuunta on valittu kohti lähimpiä voimaloita. Kolisevantieltä on tehty vain yksi havainnekuva, sillä vaihtoehtojen kuvat ovat identtiset, koska vaihtoehtoja erottava voimala 8 ei näy kuvassa.

Kolsan kylässä on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (Ellä ja Nikula), joista avautuvat peltomaisema kohti tuulivoimapuistoa. Näiden lisäksi kylässä on useampi vanha maatila pihapiireineen, jotka kuitenkin sijoittuvat tuulivoimaloihin nähden vähemmän näkyvälle paikalle. Kylätie suuntautuu kohti tuulivoimapuistoa, joten tuulivoimalat näkyvät kylään saavuttaessa. Maiseman pienipiirteisyys korostaa tuulivoimaloiden merkitystä maisemassa, ne erottuvat perinteisestä maaseudun kulttuurimaisemasta poikkeavina ja hallitsevina elementteinä. Voimalat kohoavat selvästi metsänrajan yläpuolelle, metsä peittää voimaloiden alaosat.



Kuva 31. Havainnekuvan perusteella tuulivoimalat näkyvät selvästi Kolisevantieltä Kolsan kylässä.

Kivikylä/ näkymä pohjoiseen kohti Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistoa

Kivikylä sijaitsee Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston eteläpuolella Laajoen varrella. Lähin voimala sijaitsee noin 3,5 kilometrin päässä kuvauspaikasta. Kuva on otettu Kivikyläntieltä Palolaistentien risteyksen tuntumasta, missä peltoaukea avautuu Kivikyläntien lisäksi kohti tuulivoimapuistoa. Peltoaukealle sijoittuu maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä sekä perinteistä viljelysmaisemaa. Tärkeät näkymät suuntautuvat erityisesti Kivikyläntien suuntaisesti. Kivikylän varrelta laadittiin havainnekuva sekä talvi- että kevätajasta.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan suuri osa voimaloista näkyy Kivikylään ja Kivikyläntien varrelle. Näkyvyysalueanalyysi ei huomioi rakennusten peittävää vaikutusta, joten paikoitellen tien varrella tuulivoimaloiden näkyvyys on hieman vähäisempi. Kuvauspisteessä voimalat näkyvät hallitsevina elementteinä maisemassa ja lähimmät korkeimpina erottuvat voimalat kohoavat selvästi metsänrajan yläpuolelle. Lähipuustolla on merkittävä rooli ja se peittää osan voimaloista niin, että vain voimaloiden lapoja näkyy puuston takaa. Puusto ei kuitenkaan kykene peittämään voimalaa kohdassa, jossa peltoaukea jatkuu kauemmas. Havainnekuvan vaihtoehto VE2 ei olennaisella tavalla eroa vaihtoehdosta VE1, sillä vaihtoehtoja erottava voimala 8 sijoittuu kahden muun voimalan taakse kuvauspisteestä tuulivoimapuistoa katsottaessa.



Kuva 32. Talvihavainnekuva VE 1 (12 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.



Kuva 33. Talvihavainnekuva VE 2 (11 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna. Tuulivoimalat erottuvat selvästi, vaihtoehtojen välinen ero on vähäinen.



Kuva 34. Keväthavainnekuva VE1 (12 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.



Kuva 35. Keväthavainnekuva VE2 (11 voimalaa) Kivikyläntieltä katsottuna.

Valtatie 8 Laitilan suunnasta

Valtatien 8 varteen sijoittuva kuvauspiste sijaitsee Laitilassa lähellä Nästintien ja Päärnävärentien liittymää. Lähimmälle tuulivoimalle on vaihtoehdosta (VE1 tai VE2) riippuen noin 2,6–3,3 kilometrin matka. Kuvauspiste sijaitsee melko suljetussa maisemassa, missä pienehkö peltoala aukeaa kohti tuulivoimapuistoa. Tässä kohden ei ole maisemallisesti arvokasta aluetta. Tuulivoimalat näkyvät selvästi uutena elementtinä maisemassa, mitä pyörimisliike todennäköisesti vahvistaa. Voimaloiden lavat jäävät puuston yläpuolelle, mutta metsä peittää alaosat. Kuvauspisteen etualan saarekkeen puusto on nuorta ja matalaa, mikä lisää voimaloiden näkyvyyttä maisemassa. Tuulivoimaloista tulee uusi kiintopiste maisemaan. Kuvaussuunnassa vaihtoehtojen väliset erot tulevat parhaiten näkyviin sen vuoksi, että voimala 8 on kuvauspisteen läheisin voimala ja näkyy VE1 kuvan oikeassa laidassa.



Kuva 36. Havainnekuvan VE 1 (12 voimalaa) valtatieltä 8 lounaaseen katsottaessa.



Kuva 37. Havainnekuvan VE 2 (11 voimalaa) valtatieltä 8 lounaaseen katsottaessa.

Kallelan kylä/näkymä Kallelantieltä koilliseen kohti tuulivoimapuistoa

Kallelan kylä sijaitsee Uudessakaupungissa ja se sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella (Laitilan viljelysmaisema) sekä on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Kuvauspiste sijaitsee lähellä Kallelanraitin risteystä, missä avautuu peltomaisema kohti tuulivoimapuistoa. Lähin voimala sijaitsee noin 9,6 kilometrin ja kaukaisin noin 13,8 kilometrin päässä kuvauspisteestä. Näkyvyysalueanalyysin perusteella suuri osa voimaloista näkyy alueelle. Kallelan kylä sijaitsee Laitilan viljelysmaiseman eteläosassa, missä maisema on pienimuotoisempaa kuin maisema-alueella muutoin. Arvostatus ja kulttuurimaiseman pienipiirteisyys lisää maiseman herkkyyttä muutoksille. Maiseman pienipiirteisyys korostaa tuulivoimaloiden merkitystä kulttuurimaisemassa, ne erottuvat perinteisestä maaseudun kulttuurimaisemasta poikkeavina elementteinä. Viljelymaisemiin tukeutuvan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta voimalat ovat merkittävä tekijä, sillä tuulivoimalat näkyvät erityisesti alueille, joilta avautuu avoimien maisematilojen, kuten peltoalueiden tai järven, ylitse näkymiä tuulivoimapuistojen suuntaan.

Koko hankealueen voimalat ovat havaittavissa tältä tarkastelualueelta ja voimaloiden roottorit kohoavat useassa kohden puuston yläpuolelle, osa roottoreista jää lähipuuston peittoon. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta maisemalliset vaikutukset kohdistuvat kaakkoon avautuvissa näkymissä. Valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön kannalta vaikutukset kohdistuvat pääasiallisesti valokuvasovitteessa näkyvälle alueelle. Kallelan kylän perinteisen talonpoikaisen raittikylän näkymät kohdistuvat Kallelanraitin suuntaisesti, eli eivät tuulivoimapuiston suuntaan. Voimalat kuitenkin näkyvät selvästi peltoaukean yli suuntautuvissa maisemissa, mikä on myös osa RKY-alueetta.



Kuva 38. VE 1 (12 voimalaa) Kallelan kylän RKY-alueelta kuvattuna.



Kuva 39. VE2 (11 voimalaa) Kallelan kylän RKY-alueelta kuvattuna.



Kuva 40. Suurennos vaihtoehdosta VE1.

Karjalankylä/ Näkymä Suutilantieltä lounaaseen kohti tuulivoimapuistoa

Suutilantieltä lounaaseen avautuu pitkä metsäsaarekkeiden rytmittämä peltonäkymä kohti tuulivoimapuistoa. Kuvauspiste sijaitsee Karjalankylässä, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kuvauspisteeltä lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 10,7 kilometriä ja kauimpaan noin 15 kilometriä. Valokuvasoitteiden perusteella arvioituna tuulivoimalat näkyvät Karjalankylän peltoalueen yli avautuvissa näkymissä osana taustamaisemaa. Voimaloiden roottorit kohoavat metsänrajan yläpuolelle. Kokonaisuutena tuulivoimapuisto erottuu maisemassa selkeästi uutena elementtinä. Valokuvasoitteiden mukaan voimalat näkyvät peltonäkymän päätteenä, mitä lähempänä sijaitsevat metsäsaarekkeet rajaavat. Tuulivoimaloiden näkymäsektori jää kuitenkin etäisyyden vuoksi melko kapeaksi.



Kolsa-Juvansuo 12 voimalaa
Suutilantie
Kuvaussuunta 240°
ABO Wind Oy

Kuva 41. Havainnekuva VE 1 Suutilantieltä.



Kuva 42. Havainnekuva VE 2 Suutilantieltä.



Kuva 43. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.

Koukkelantie/ näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Koukkelan kylä sijaitsee noin 11 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kylä kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (Laitilan viljelymaisema), minkä lisäksi siellä valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Koukkelan Kauppilan umpipiha. Alue sijaitsee lähellä maisema-alueen rajaa. Havainnekuvan taustaksi otettu valokuva on otettu Koukkelantieltä läheltä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Suurpiirteinen peltomaisema avautuu aukeana molemmin puolin tietä ja tuulivoimapuisto sijoittuu osittain tien päätenäkymään.

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta maisemalliset vaikutukset kohdistuvat kaakkoon avautuvissa näkymissä. Havainnekuissa Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto erottuu selvästi osana taustamaisemaa. Tuulivoimapuisto näkyy avointa peltomaisemaa rajaavan metsäalueen yläpuolella. Läheisen selänteen puusto peittää osan voimaloista siten, että ne näkyvät vain lavoistaan. Voimalat näkyvät maisemassa, mutta ne eivät välttämättä muodostu maisemakokonaisuutta hallitseviksi. Metsäalueella on merkitystä maisemakokonaisuuden hahmottumisessa, sillä se rajaa avaraa peltomaisemaa. Koukkelan Kauppilan umpipiha-

maisemien kannalta voimaloilla on vähäinen merkitys, sillä rakennuskanta estää näkymiä RKY-alueelta kohti voimaloita.



Kuva 44. Havainnekuva VE 1 (12 voimalaa) Koukkelantieltä kuvattuna. Tieltä avautuva maisema muodostuu selkeistä ja suhteellisen suurikokoisista elementeistä.



Kuva 45. Havainnekuva VE2 (11 voimalaa) Koukkelantieltä kuvattuna.



Kuva 46. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.

Kodjalantie/ näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Kodjala sijaitsee noin 12,5 kilometrin päässä lähimmästä ja noin 15,6 kilometrin päässä kauimmasta tuulivoimalasta. Kylä kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (Laitilan viljelymaisema). Viljelymaisemiin tukeutuvan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta voimalat ovat merkittävä tekijä, sillä tuulivoimalat näkyvät erityisesti alueille, joilta avautuu avoimien maisematilojen, kuten peltoalueiden ylitse näkymiä tuulivoimapuistojen suuntaan.

Suuri osa hankealueen voimaloista on havaittavissa tältä tarkastelualueelta, ja voimaloiden roottorit kohoavat useassa kohden puuston yläpuolelle. Tässä suunnassa maastonmuodot vaikuttavat jonkin verran tuulivoimaloiden näkyvyyteen korkeammalla maastossa sijoittuvat itäosan voimalat näkyvät roottoreistaan, kun alavamalla kohdalla sijaitsevat länsiosan voimalat peittyvät osittain puuston taakse. Vaihtoehtoja erottava voimala 8 on näkyvässä asemassa tästä tarkastelusuunnasta, mutta se sijoittuu tuulivoima-alueen keskelle, eikä vähennä näkymäsektorin laajuutta. Tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodostu näkymiä hallitsevaksi. Lisäksi maisemakokonaisuus huomioiden se näkyy etäisyydestä johtuen melko kapealla näkymäsektorilla kohdentuen pääasiassa maisemassa näkyvän pitkän maatalousrakennuksen taakse.



Kolsa-Juvansuo 12 voimalaa

Kodjalantie
Kuvaussuunta 149°

ABO Wind Oy

Kuva 47. Havainnekuva VE1 Kodjalantieltä kuvattuna.



Kuva 48. Havainnekuva VE2 Kodjalantieltä kuvattuna.



Kuva 49. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.

Vihtjärventie Vehmaan Heikolassa. Näkymä koilliseen kohti tuulivoimapuistoa

Vihtjärven kuvauspiste sijaitsee Vehmaan Heikolassa, joka on noin 4,3 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Kuva on otettu läheltä Simolankujaa, missä Vihtjärventie tekee mutkan. Kuvauspisteen ja tuulivoimaloiden välissä kulkee suurjännitelinja.

Havainnekuvien perusteella arvioituna Vihtjärventieltä katsottuna tuulivoimalat näkyvät osana pienehkön peltoaukean taustamaisemaa. Osa voimaloiden roottoreista nousee metsänrajan yläpuolelle. Voimalat luovat maisemaan uuden elementin, ne kuitenkin sijoittuvat suhteellisen kapealle näkymäsektorille.



Kuva 50. Havainnekuva Vihtjärventieltä vaihtoehdosta 1.



Kuva 51. Havainnekuva Vihtjärventieltä vaihtoehdosta 2.



Kuva 52. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1 Vihtjärventieltä kuvattuna.

Suorsalantie, näkymä pohjoiseen kohti tuulivoimapuistoa

Suorsalantien kuvauspiste sijaitsee Mynämäellä noin 5,3 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kuvauspiste ei sijaitse valtakunnallisella maisema-alueella eikä maakunnallisesti arvokkaalla alueella.

Suorsalantieltä katsottuna tuulivoimalat näkyvät peltoaukean taustamaisemassa. Osa voimaloiden rootto-reista kohoaa metsänrajan yläpuolelle, mikä tuo maisemaan uuden elementin. Vaihtoehtoja erottava voimala 8 on havaittavissa tästä tarkastelusuunnasta lavoistaan, eikä se sijoitu tuulivoima-alueen keskelle tai vähennä näkymäsektorin laajuutta.



Kuva 53. Havainnekuva Suorsalantieltä vaihtoehdosta 1.



Kuva 54. Havainnekuva Suorsalantieltä vaihtoehdosta 2.



Kuva 55. Suurennettu havainnekuva Suorsalantieltä vaihtoehdosta 1 (12 voimalaa)

Haukantie, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Haukantiён kuvauspiste sijaitsee Laitilan Mudaisissa, noin 5,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuvauspiste ei sijaitse valtakunnallisella maisema-alueella eikä maakunnallisesti arvokkaalla alueella. Kuvauspisteen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin Mudaisten kulttuuriympäristöä, kuten Heikkilän, Huiskalan ja Päivärinnan tilat, jotka Varsinais-Suomen alueellinen vastuumuseo on inventoinut.

Haukantieltä katsottuna puusto peittää voimalat siten, että ne näkyvät vain lavoistaan. Pyörimisliike todennäköisesti korostaa voimaloiden näkyvyyttä. Metsä kuitenkin muodostaa tärkeän reunavyöhykkeen, jonka taakse voimalat suureksi osaksi jäävät myös lehdettömään aikaan. Valokuvasovitteiden perusteella arvioituna tuulivoimalat näkyvät peltoaukean yli avautuvissa näkymissä osana taustamaisemaa, eivätkä muodostu hallitsevaksi elementiksi.



Kuva 56. Havainnekuva Haukantieltä vaihtoehdosta 1.



Kuva 57. Havainnekuva Haukantieltä vaihtoehdosta 2 (11 voimalaa).



Kuva 58. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.

Pehdonraitti, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Pehdonraitin kuvauspiste sijaitsee Uudenkaupungin Pehdossa noin 5,5 kilometrin päässä lähimmästä tuuli-voimalasta. Kuvauspiste ei sijaitse valtakunnallisella maisema-alueella eikä maakunnallisesti arvokkaalla alueella. Kuva on otettu tieltä kohti tuulivoimapuistoa. Kuvauspiste sijaitsee tien varrella peltoaukean kohdalla, missä näkyvyysanalyysin mukaan on kohtalaisen kapea vyöhyke, jossa suuri osa voimaloista näkyy. Näkymävyöhyke jatkuu länttä kohti. Pehdonraitin osalta havainnekuva ei anna täyttä kuvaa maisemavaikutuksista, sillä kuvaussuuntaan osuu vain osa voimaloista.

Pehdonraitilta katsottuna voimalat sijoittuvat peltoaukean yli avautuvissa näkymissä osana taustamaisemaa. Voimaloiden roottorit nousevat metsänrajan yläpuolelle ainakin havainnekuvinä näkyvien voimaloiden osalta. Voimalat näkyvät selvästi uutena elementtinä maisemassa, mutta metsällä on suojaavaa vaikutusta voimalan tornin osalta.



Kolsa-Juvansuo 12 voimalaa

Pehdonraitti
Kuvaussuunta 130°

ABO Wind Oy

Kuva 59. Havainnekuva Pehdonraitilta vaihtoehdosta 1 (12 voimalaa).



Kuva 60. Havainnekuva Pehdonraitilta vaihtoehdosta 2 (11 voimalaa).

Yläneentie, näkymä luoteeseen kohti tuulivoimapuistoa

Yläneentien ja valtatie 8 risteyksen kuvauspiste sijaitsee Mynämäellä noin kymmenen kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuvauspiste ei sijaitse valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaassa ympäristössä.

Havainnekuvien perusteella Yläneentieltä katsottaessa yksi voimala näkyy vaihtoehdosta riippumatta muita voimaloita enemmän maisemassa, sillä sen torni tulee selkeästi näkyviin. Myös toisen voimalan roottori kohoaa metsänrajan yläpuolelle, mutta tämän voimalan vaikutus maisemassa jää pienemmäksi. Muut voimalat jäävät pitkälti puuston katveeseen tai niitä ei näy ollenkaan.



Kuva 61. Havainnekuva Yläneentieltä vaihtoehdosta 1 (12 voimalaa).



Kuva 62. Havainnekuva Yläneentieltä vaihtoehdosta 2 (11 voimalaa).



Kuva 63. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1.

Mietoisten maamiesseurantalo, näkymä pohjoiseen kohti tuulivoimapuistoa

Mietoisten maamiesseurantalo sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, Mynälahden kulttuurimaisemassa. Kuvauspiste sijaitsee noin 10,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Viljelymaisemiin tukeutuvan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta voimalat ovat merkittävä tekijä, sillä tuulivoimalat näkyvät erityisesti alueille, joilta avautuu avoimien maisematilojen, kuten peltotalueiden ylitse näkymiä tuulivoimapuistojen suuntaan.

Mynälahden valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kannalta maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pohjoiseen avautuvissa näkymissä. Havainnekuvuissa Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto erottuu selvästi osana taustamaisemaa. Tuulivoimalapuisto näkyy avointa peltomaisemaa rajaavan metsäalueen yläpuolella erityisesti puiston itäisiltä osilta. Läntiset osat tuulivoimapuistosta puolestaan jäävät osittain läheisten metsäisten selänteiden taakse siten, joten ne niiden merkitys maisemassa jää vähäisemmäksi. Voimalat näkyvät maisemassa, mutta ne eivät välttämättä muodostu maisemakokonaisuutta hallitseviksi. Metsäalueella on merkitystä maisemakokonaisuuden hahmottumisessa, sillä se rajaa avaraa peltomaisemaa.



Kuva 64. Havainnekuva vaihtoehdosta 1 (12 voimalaa) Mietoisten maamiesseuraintalolta katsottuna.



Kuva 65. Havainnekuva vaihtoehdosta 2 (11 voimalaa) Mietoisten maamiesseuraintalolta katsottuna.



Kuva 66. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1 Mietoisten maamiesseuraintalolta katsottuna.

Meripääntie, näkymä pohjoiseen kohti tuulivoimapuistoa

Meripääntien kuvauspiste sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, Mynälahden kulttuurimaisemassa. Kuvauspiste sijaitsee lisäksi Saaren virkatalon läheisyydessä, mikä on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kuvauspiste sijaitsee noin 13,5 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta.

Meripääntieltä katsottuna tuulivoimapuisto sijoittuu tien päätenäkymäksi kuvauspisteen kohdalla. Tuulivoimapuisto näkyy avointa peltomaisemaa rajaavan metsäalueen yläpuolella ja voimaloiden roottorit jäävät näkyviin. Metsäinen selänne peittää tuulivoimapuiston länsipuolen voimaloiden tornit näkyvistä. Metsäalueella on merkitystä maisemakokonaisuuden hahmottumisessa, sillä se rajaa avaraa peltomaisemaa. Tuulivoimapuisto erottuu selkeästi uutena maiseman elementtinä, mutta suurpiirteisessä ja selkeärajaisessa maisemassa se ei välttämättä muodostu häiritseväksi. Vaihtoehtoja erottava voimala 8 on näkyvässä asemassa tästä tarkastelusuunnasta, mutta se sijoittuu tuulivoima-alueen keskelle, eikä vähennä näkymäsektorin laajuutta. Kuvauspisteestä on laajat näkymät kaikkiin suuntiin, tuulivoimalapuiston vaikutus kohdistuu vain pohjoisen suuntaan. Saaren virkatalon osalta vaikutusten voidaan arvella jäävän vähäisemmäksi kohteen puuston ja läheisen rakennuskannan vuoksi.



Kolsa-Juvansuo 12 voimalaa

Meripääntie
Kuvaussuunta 0°

ABO Wind Oy

Kuva 67. Havainnekuva vaihtoehdosta 1, Meripääntieltä katsottuna.



Kuva 68. Havainnekuva vaihtoehdosta 2 Meripääntieltä katsottuna.



Kuva 69. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1 Meripääntieltä katsottuna.

Mietoisten lintutorni, näkymä pohjoiseen kohti tuulivoimapuistoa

Mietoisten lintutorni sijaitsee noin 15,2 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuvauspiste sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Muista kuvauspisteistä poiketen, Mietoisten lintutornin kuvauspiste sijaitsee 6,5 metriä maanpinnasta.

Havainnekuvien perusteella tuulivoimalat sulautuvat avoimen vesijätön ja merenlahden yli avautuvissa näkyvissä osana metsäistä taustamaisemaa. Voimaloiden roottorit kohoavat metsänrajan yläpuolelle. Tuulivoimalat sijoittuvat melko kapealle näkymäsektorille. Näkymiä avautuu myös etelän ja lounaan suuntiin. Lisäksi maisema on kuitenkin suurpiirteinen ja selvärajainen, mikä vähentää tuulivoimaloiden merkittävyyttä maisemassa. Mietoisten lintutorni sijaitsee Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston maisemallisella kaukovyöhykkeellä, jossa tarkasteluetaisyys vähentää voimaloiden merkittävyyttä.



Kuva 70. Havainnekuva vaihtoehdosta 1 Mietoisten lintutornilta kuvattuna.



Kuva 71. Havainnekuva vaihtoehdosta 2 Mietoisten lintutornilta kuvattuna.

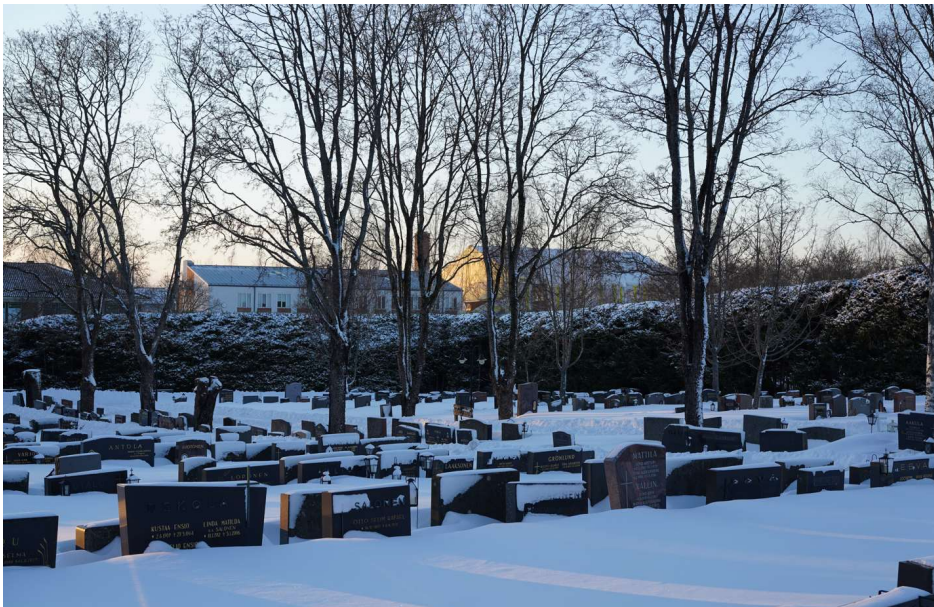


Kuva 72. Suurennettu havainnekuva vaihtoehdosta 1 Mietoisten lintutornista katsottuna.

Kohteet, joista havainnekuva ei laadittu

Mynämäen kirkko

Mynämäen kirkko sijaitsee hieman yli 10 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Näkemä-alueanalyysin perusteella voimalat näkyvät Mynämäen kirkon valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön, minkä vuoksi alueelta suunniteltiin laadittavan valokuvasekvenssin. Näkemäalueanalyysissä huomioidaan maaston muodot ja puusto, mutta rakennusten peittävää vaikutusta sillä ei yleensä huomioida. Mynämäen kirkolta tuulivoimaloita kohti otettu valokuva paljastaa, että voimalat jäävät rakennusten taakse, eivätkä ne näy kirkolle, minkä takia havainnekuva ei laadittu.



Kuva 73. Valokuva Mynämäen kirkolta kohti tuulivoimapiistoa (ABO Wind Oy).

Vinkkiläntie/Vehmaa

Vehmaan taajamasta Vinkkiläntieltä otettiin valokuva, josta oli tarkoitus laatia valokuvasekvenssi, jotta voitaisiin arvioida vaikutuksia Vehmaan taajamaan. Valokuvasekvenssiä ei tehty, sillä kuvan laatijan mukaan käytännössä voimalat erottuisivat kuvasta vain reilusti suurentamalla, sillä voimaloista olisi ollut näkyvillä vain lapoja puuston takana.



Kuva 74. Näkymä Vinkkiläntien peltoaukean laidalta (ABO Wind Oy).

Mynämäen kirjasto, näkymä luoteeseen kohti tuulivoimapuistoa

Mynämäen kirjaston kuvauspiste sijaitsee Mynämäen keskustassa noin 10,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuvauspiste sijaitsee Mynämäen kirkon, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö läheisyydessä. Kirkko jää tuulivoimalan ja kuvauspisteen väliin.

Mynämäen kirjastolta otetussa kuvassa voimalat jäävät rakennusten taakse, eikä ne havainnekuvien laatijan mukaan (Afrý ent. Numerola) näkyisi kuvassa, minkä takia kirjastolta ei ole tehty havainnekuvaa.

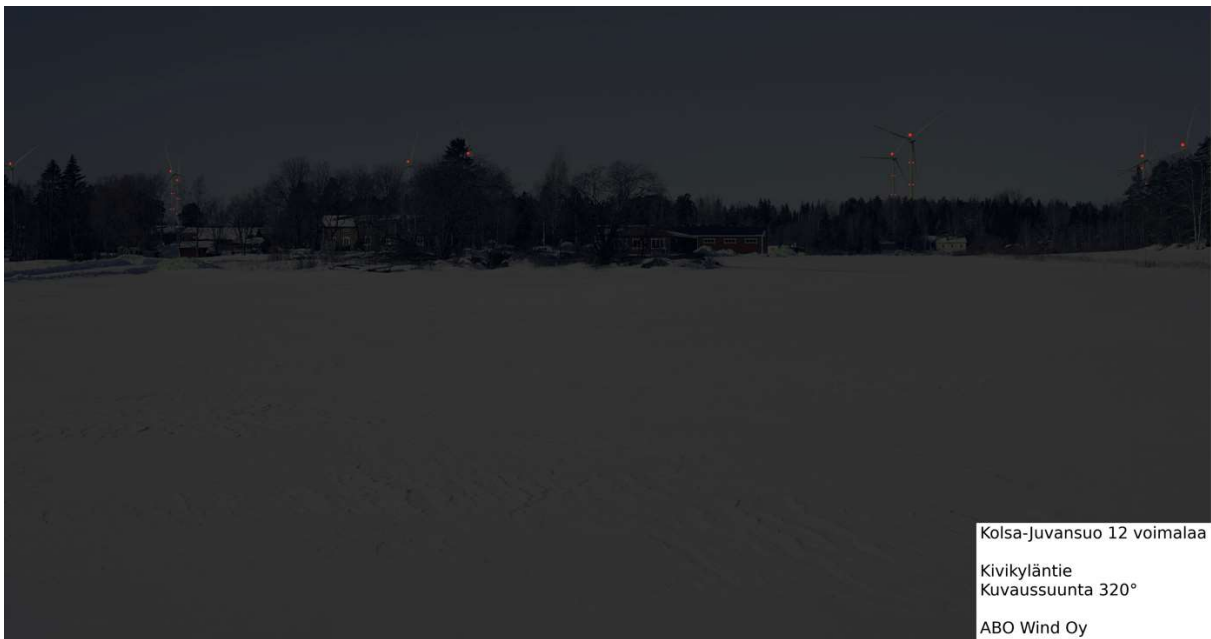


Kuva 75. Valokuva Mynämäen kirjastolta kohti tuulivoimapuistoa.

6.4.3 Maisemavaikutukset pimeänä aikana

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Kuvasovitteiden perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallinen vaikutus on lähialueilla kohtalainen, sillä alueella ei muuten ole suuria valonlähteitä. Tuulivoimaloiden valaistuksella voi olla myös myönteinen vaikutus, kun ne myös pimeässä toimivat maamerkkeinä ja auttavat hahmottamaan suuntaa ja sijaintia.

Pimeän ajan kuvasovitteet eivät anna täysin realistista kuvaa lentoestevalojen merkityksestä. Kuvasovitteissa on huomioitu pelkästään lentoestevalot maisemassa näkyvinä valoina. Todellisuudessa maisemassa näkyy pimeänä aikana myös asutuksesta, katuvalaistuksesta ja liikenteestä peräisin olevia valoja. Käytännössä muut valot maisemassa vähentävät lentoestevalojen merkitystä osana maisemaa. Tilanne on hivenen toinen lähialueilla, joille lentoestevalot näkyvät muista valoista poiketen korkealla taivaalla. Tosin lähialueillakin mm. asutuksen valot, katuvalot ja ajoneuvojen valot erottuvat lentoestevalojen ohella maisemassa.

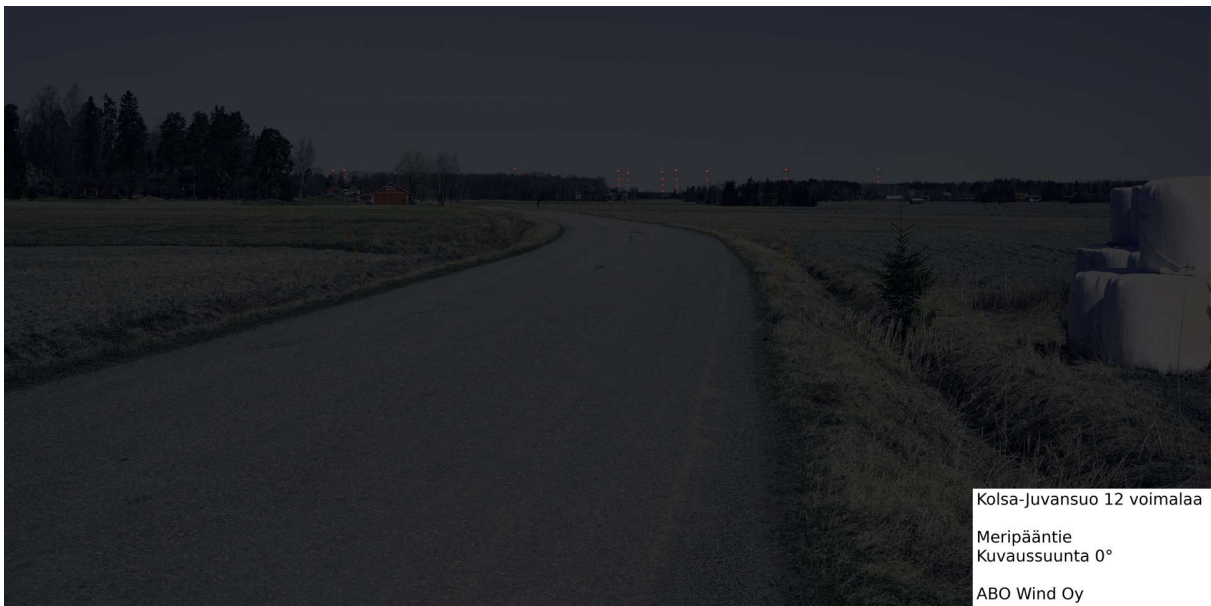


Kolsa-Juvansuo 12 voimalaa
Kivikyläntie
Kuvaussuunta 320°
ABO Wind Oy

Kuva 76. Yökuvasovite Kivikyläntieltä. Numerolan laatimaa havainnekuvaa on Sweco muokannut lentoestevalojen ja yötilan osalta. Roottoreiden valon lisäksi myös voimalan tornin lentoestevalot näkyvät usean voimalan osalta Kivikyläntielle. Yösovitteet kaikista havainnekuvista nähtävissä liitteestä 30.



Kuva 77. Yökuvasovite Kallelantieltä Laitilan viljelymaisemasta. Numerolan laatimaa havainnekuvaa on Sweco muokannut lentoestevalojen ja yötilan osalta. Roottoreiden valon lisäksi myös voimalan tornin ylimmät lentoestevalot näkyvät muutaman voimalan osalta Kallelantielle, mutta puusto pääosin peittää alemmat valot. Yösovitteet kaikista havainnekuvista nähtävissä liitteestä 30.



Kuva 78 Yökuvasovite Meripääntieltä, Mynälähdän kulttuurimaisema-alueelta. Afryn (ent. Numerolan) laatimaa havainnekuvaa on Sweco muokannut lentoestevalojen ja yötilan osalta. Meripääntieltä katsottuna viiden tuulivoimalan lentoestevalot muodostavat valopylväsriivin tien päätenäkymään. Reunimmaisten voimaloiden rungon lentoestevalot jäävät pääosin puuston taakse. Yösovitteet kaikista havainnekuvista nähtävissä liitteestä 30.

6.4.4 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Havainnekuvien analyysit kuvaavat mm. valtakunnallisesti arvokkaille Laitilan viljelymaisemalle, Kallelan kylälle sekä Karjalankylälle, maakunnallisesti merkittävälle rakennetun ympäristön kohteille (Koliseva ja Kivikylä).

Epävarmuustekijänä on, että havainnekuvien pohjalta vaikutuksia on arvioitu vain yhden (Laitilan viljelymaiseman osalta kolmen) tuulivoimapuiston suuntaan avautuvan näkymän perusteella, joten ne eivät anna kattavaa kuvaa tilanteesta. Toisaalta lähialueiden maisema on pienipiirteistä ja osa vaikutuksista saattaa muodostua melko paikallisiksi, joten vaikutuksia on hankalaa arvioida kattavasti kohtuullisella määrällä havainnekuvia. Vaikutusten merkitykseen vaikuttaa myös se, mihin suuntiin keskeisimmät näkymät arvoalueilta avautuvat. Tuulivoimapuiston suuntaan avautuu vain osa alueille ominaisista näkymistä.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Laitilan viljelymaisema ja Mynälahden kulttuurimaisema sijoittuvat molemmat lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto erottuu taustapuustoa korkeammalle kohoavana elementtinä useassa kohden, sillä kummatkin maisema-alueet ovat luonteeltaan avoimia ja maastoltaan suhteellisen tasaisia. Itse tuulivoimat kuitenkin sijoittuvat metsäiseen maisemaan maisema-alueiden ulkopuolelle. Kummankin maisema-alueen laajat viljelyaukeat ovat pääosin suuripiirteisiä ja selvärajaisia, sillä maisematiloja rajaa useassa kohden selkeärajainen metsänreuna. Tuulivoimalat sijoittuvat maisemakokonaisuudet huomioon ottaen suhteellisen kapealle osuudelle, jolloin ne eivät välttämättä muodustu maisematilaa hallitsevaksi elementiksi. Laitilan viljelymaiseman osalta vaikutukset kohdistuvat erityisesti kaakkoon suuntautuvissa näkymissä ja Mynälahden kulttuurimaiseman osalta pohjoiseen avautuvissa näkymissä. Kaikki tärkeät näkymät eivät suuntaudu tuulivoimapuistojen kohti.

Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille

Nousiaisten ja Hirvijoen kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maisema-alue suuntautuu lounas-koillinen suuntaisesti Hirvijoen viljelylaakson varteen, jolloin näkymät eivät pääsääntöisesti kohdistu ei ole tuulivoimapuiston suuntaan. Nousiaisten aukon maisema-alue puolestaan on noin 30 kilometrin päässä, joten vaikutukset kumpaankin maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen voidaan arvioida olevan vähäiset.

Vaikutukset valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin

Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta tuulivoimapuisto vaikuttaa eniten Kallelan kylään, jossa peltoaukean yli avautuvassa näkymässä tuulivoimalat kohoavat taustapuuston yli. Kallelan kylän raitinäkymät puolestaan suuntautuvat pääsääntöisesti toiseen suuntaan. Vehmaan kirkon ja papin, Koukkelan Kauppilan umpipihan, Mynämäen kirkon sekä Karjalan kirkon osalta puusto tai läheinen rakennuskanta heikentää näkymiä voimaloille joko kokonaan tai merkittävästi. Karjalan kylän osalta voimalat näkyvät pitkän peltoaukean päätteenä, mutta kaikki tärkeät näkymät eivät suoraan kohdistu tuulivoimaloita kohti.

Vaikutukset lähialueen maakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin

Suurimmat tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat läheisiin kyliin. Vaikutukset ovat merkittävimmät Kolisevan ja Kivikylän kylissä, joissa on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä sekä peltonäkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Kolisevassa tuulivoimalat näkyvät kylään tullessa vääjäämättä, Kivikylän osalta näkymät suuntautuvat myös tien suuntaisesti. Myös Nästin kylässä on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan puusto kuitenkin peittää näkymiä Nästintien alun pihapiireissä ja näkymät tuulivoimaloihin kohdistuu peltoalueille, eikä niinkään tie- tai pihapiirien näkymiin.

Vaikutukset arkeologiaan

Hankealueelle laaditussa arkeologisessa inventoinnissa löydettiin yksi uusi kiinteä muinaisjäänös, Kakovahan rajamerkki. Inventoinnissa todetaan, että suunnitellulla tielinjalla voi olla vaikutuksia Kakovahan rajamerkkiin. Tätä mainittua tielinjausta on kuitenkin muutettu arkeologisen inventoinnin perusteella. Varsinaisen hankealueen ulkopuolella sijaitsevat kohteet Metsäranta (muu kulttuuriperintökohde) ja Isotalo (muu kohde) sijaitsevat noin 10 metrin etäisyydellä tiestä ja kaapelilinjauksesta ja niiden osalta inventoinnissa todetaan, että ne on mahdollista huomioida kaapeloinnissa siten, että ne säilyvät ehjinä. Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäänöksiin.

6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Toiminnan loppumisen jälkeen tuulivoimalayksiköt voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää. Purkutyöt suoritetaan siten, ettei alueella mahdollisesti sijaitsevia muinaisjäänöksiä vaaranneta.

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lähimaisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.

Tuulivoimapuiston rakenteiden purkaminen aiheuttaa raskasta liikennettä alueella ja sinne johtavalla tiestöllä. Vaikutus on luonteeltaan väliaikainen. Lisääntynyt liikenne ajoittuu purkamisvaiheessa huomattavasti lyhyemmälle ajanjaksolle kuin rakennusvaiheessa.

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

6.6 Yhteisvaikutukset

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistoa ympäröiville alueelle ei kohdistu tiedossa olevia tuulivoimahankkeita. Jatkossa uusien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa tulee huomioida yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomioita valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden, Mynälähdän kulttuurimaisemalle ja Laitilan viljelymaisemalle kohdistuviin vaikutuksiin.

6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

0	Ei vaikutusta arkeologisiin kohteisiin
-	Kaukomaisemassa tuulivoimapuisto saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
--	Maisemavaikutukset lähi- ja välialueilla: Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa maisemassa. Metsäisillä ja pienipiirteisillä alueilla, joita lähialueet pääasiassa ovat, vaikutukset jäävät paikallisiksi. Välialueiden maisema avoin maisema on suurpiirteistä, eikä tuulivoimalat riko avointa maisemaa, vaan sijoittuvat osaksi taustamaisemaa.
---	Vaikutukset tuulivoimapuiston sisällä ja lähialueilla sijaitseville metsä- ja peltoalueilla. Vaikutukset paikallisia maiseman pienipiirteisyydestä johtuen.

VE2

0	Ei vaikutusta arkeologisiin kohteisiin
-	Kaukomaisemassa tuulivoimapuisto saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
--	Maisemavaikutukset lähi- ja välialueilla: Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa maisemassa. Metsäisillä ja pienipiirteisillä alueilla, joita lähialueet pääasiassa ovat, vaikutukset jäävät paikallisiksi. Välialueiden maisema avoin maisema on suurpiirteistä, eikä tuulivoimalat riko avointa maisemaa, vaan sijoittuvat osaksi taustamaisemaa.
---	Vaikutukset tuulivoimapuiston sisällä ja lähialueilla sijaitseville metsä- ja peltoalueilla. Vaikutukset paikallisia maiseman pienipiirteisyydestä johtuen.

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähialueilla olla paikoin suuri tai erittäin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen sisälle sekä välittömässä läheisyydessä sijaitseville asutetuille alueille. Vaikutukset jäävät melko paikallisiksi. Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan ja kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, yleispätevästi arvioida. (Vertaa esim. Ympäristöministeriö, 2016 a) Tuulivoimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa esimerkiksi uutta aikaa edustavia elementteinä, jotka viestivät uusiutuvan energian käytöstä. Toisaalta ne voidaan nähdä maisemaan sopimattomina virheinä ja maisemavaurioina, ja niiden vähäisenkin näkyminen maisemassa voidaan kokea tunnelmaa häiritsevänä.

Katsojasta riippuen voimalat voidaan nähdä maisemassa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat katsojan omat mielipiteet, näkemykset ja kokemukset. Niissä paikoissa, joihin tuulivoimalat eivät näy, merkitys lienee useimmiten neutraali. Paikoissa, joihin voimalat ovat näkyvissä, muutos voidaan katsojasta riippuen nähdä vähäisenä, kohtalaisena tai voimakkaana. Jos tuulivoimalat koetaan voimakkaasti negatiivisina, voi tieto niiden olemassaolosta vaikuttaa maisemamielikuvaan myös niissä paikoissa, joissa voimalat ovat vain vähäisessä määrin tai eivät juuri lainkaan näkyvissä. Pahimmillaan voimalat voidaan nähdä maisemaa pilaavina vieraina elementteinä.

6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei täysin pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyypillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeään aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta.

Metsän avohakkuut avaavat tuulivoima-aluetta kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee suunnitella jatkossa tarkasti. Laajoja avohakkuita on hyvä välttää erityisesti arvokkaita maisema-alueita ympäröivillä metsäalueilla. Hakkuut on hyvä suunnitella niin, että esimerkiksi arvoalueisiin kuuluvien peltoalueiden ja teiden reunoille jätetään suojapuustoa, joka peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Arvokkailla maisema-alueilla peltoja rajaavat metsäiset reunavyöhykkeet tulee säilyttää.

Metsänhoitotoimilla on merkitystä voimaloiden näkymiseen maisemassa. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Jos metsän merkitys näkymiä rajaavana ja peittävänä elementtinä katoaa, tulee tuulivoimapuisto tämänhetkistä tilannetta enemmän esille. Lähimaisemassa voimaloiden etäisyys katselupisteestä vaikuttaa varsin voimakkaasti siihen, miten hallitsevina ne erottuvat maisemassa.

Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastonmuutoksen torjumisesta on kasvanut. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energia- tuotantotapoihin verrattuna huomattava. Maaseudun maisema elää maaseudun rakennemuutosten mukana; maaseutu ei enää elätä perinteisten elinkeinojen avulla vaan joudutaan kehittämään uusia mahdollisia tapoja hankkia elanto tai toimintaa maaseutujen autioitumisen ehkäisemiksi. Tuulivoimapuiston maisemassa aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahanke-alue on mahdollisimman pieni. Myös tuulivoimaloiden sijainnin hienosäätö häiriintyvien kohteiden sijainnin suhteen on joissakin tapauksissa mahdollista.

7 Vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen

7.1 Nykytila

7.1.1 Hankealueella ja sen lähialueilla sijaitsevat toiminnot

Hankealueella on nykyisellään maa- ja metsätalouskäytössä olevaa eri vaiheista talousmetsää sekä pienialaisia peltotilkkuja. Metsäalueilla on pienehköjä suoalueita. Hankealueen koillispuolella sijaitsevat Peururahka ja Teeressuorahka ovat soidensuojelualueita.

Hankealueelle ei sijoitu yhtään pysyvään asumiseen liittyvää rakennuspaikkaa. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealuetta koillisen puolella rajaavan Krouvinummentien varrella ja hankealueen luoteispuolella sijaitsevassa Kolsan kylässä. Hankealueen eteläpuolella lähin asutus on keskittynyt Laajoen varressa sijaitsevaan Kivikylään. Yksittäisiä asuinrakennuksia sijoittuu myös lähemmäksi mm. Juvaorvontien ja Myllymäentien varsille. Lähiseudun asutus on keskittynyt Mynämäen ja Vehmaan kuntien keskusta. Mynämäki sijaitsee noin 8 km ja Vehmaa noin 6,6 km päässä hankealueesta.

Loma-asutus keskittyy järvien rannoille. Lähimpinä sijaitsevat Kivijärven ja Appuljärven rannat. Kivijärvi sijaitsee alle 1 km päässä hankealueesta, Appuljärvi noin 1 km päässä hankealueesta. Yksittäisiä loma-asuntoja sijaitsee myös pienempien järvien rannoilla, mm. hankealueen pohjoispuolella hankealueen rajalla sijoittuvalla Patajärvellä.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia kohdistuu maatalouteen ja metsätalouteen sekä metsäalueille kohdistuvaan virkistyskäyttöön.

Pysyvä asutus ja loma-asutus ovat herkkiä tuulivoiman aiheuttamille vaikutuksille. Hankealueen lähialueille kohdistuu asutukseen vaikuttavia meluvaikutuksia ja maisemavaikutuksia.

7.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen.

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätös korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018 ja siinä on todettu seuraavaa: *"Tuulivoimatuotannon lisääminen edellyttää tuulivoimarakentamisen sovittamista ympäröivään maankäyttöön ja haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioon ottamista. Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida ja teknistaloudellista toteutettavuutta parantaa, mikäli tuulivoimalat sijoitetaan suuriin yksiköihin".*

Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat:

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

- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

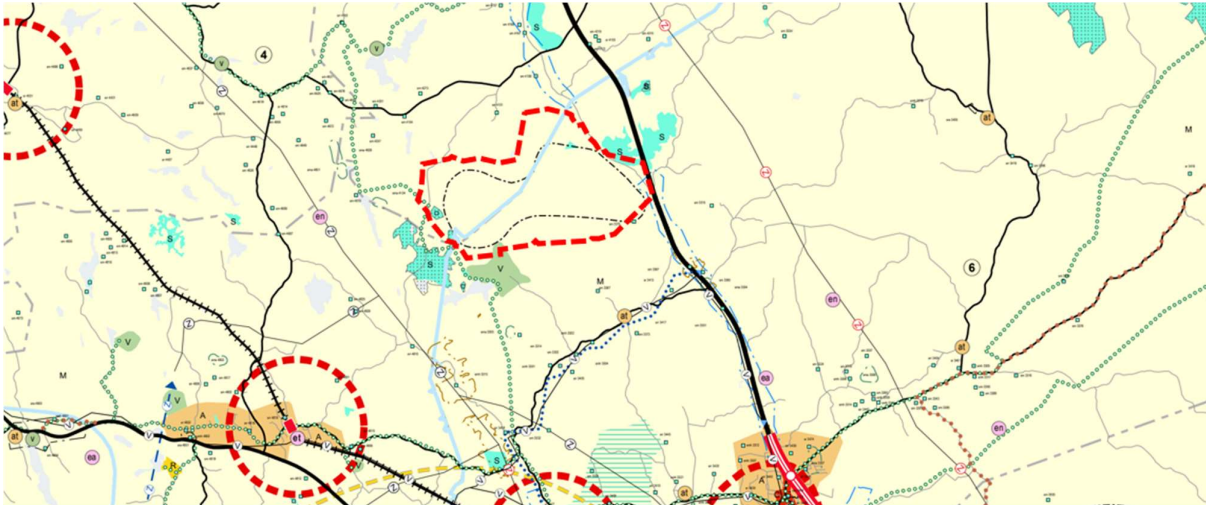
Tämän hankkeen kannalta olennaiset asiat liittyvät suoraan tai välillisesti ennen muuta terveelliseen ja turvalliseen elinympäristöön, elinvoimaiseen luonto- ja kulttuuriympäristöön ja uusiutumiskykyiseen energiahuoltoon:

- Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.
- 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.

7.1.3 Maakuntakaava

Varsinais-Suomessa on voimassa Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen muodostama Varsinais-Suomen maakuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 20.3.2013).

Kokonaismaakuntakaavaa täydentävät teemasisältöiset maakuntakaavat: Tuulivoimavaihemaa-
kuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 9.9.2014), Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaa-
kuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018) ja Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaa-
kuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 14.6.2021).



Kuva 79. Ote Varsinais-Suomen voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä. (Kuva Varsinais-Suomen liitto). Hankealueen likimääräinen sijainti on osoitettu kartalla punaisella katkoviivalla.

Varsinais-Suomen maakuntakaava

Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavassa suunnittelualue osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M). Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää myös jokamiehenoikeuden mukaiseen ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueita voidaan käyttää harkitusti myös haja-asutusluonteiseen pysyvään tai loma-asutukseen. Suunnittelumääräysten mukaan olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asumista ja, erityislainsäädännön ohjaamana, myös muita toimintoja.

Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Natura-alue Kivijärven metsät (FI0200106), joka osoitetaan myös suojelualueena (S / sl 714). Alue ulottuu hankealueen laidalle. Kaava-alueen koillispuolella, osittain hankealueen laidalla, sijaitsee Teeressuorahkan-Peururahkan soidensuojelun täydennysalue, joka osoitetaan suojelualueena (S / sl 721). Suojelualueita ja Natura-alueita koskevan suunnittelumääräyksen mukaan suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla luonnonarvoja turvaavia ja edistäviä.

Hankealueen itälaidalle ulottuu 1. luokan pohjavesialue (Motelli). Suojelumääräyksen mukaan suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Vesiensuojeluviranomaisille on suunnittelu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Hankealueen eteläpuolella on Kivijärven tukeutuva virkistysalue (V 502). Merkinnällä osoitetaan maakuntakaavassa valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät ulkoilu-, retkeily-, urheilu- ja muut virkistysalueet.

Hankealueelle tai sen lähituntumaan ei osoiteta maakuntakaavassa suurjännitelinjoja. Hankealuetta lähimmät maakuntakaavassa osoitetut suurjännitelinjat (z) ovat hankealueen länsipuolella Heikolasta kohti Kalantia johtava olemassa oleva suurjännitelinja sekä valtatie 8:n itäpuolella kulkeva uusi suurjännitelinja.

Kokonaismaakuntakaavassa annetaan seuraavat yleismääräykset:

- 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.
- Kaava-alueilla voidaan yleiskaavoitukseen ja kaupan palveluverkkoselvityksiin tukeutuen toteuttaa paikallisesti merkittävä vähittäiskaupan suuryksikkö tai vähittäiskaupan keskittymä, jonka yhteenlaskettu kerrosala seutukuntakeskuksissa ja toiminnallisella Turun kaupunkiseudulla on enintään 6000 k-m², muissa kunnissa 3000 k-m².
- Kuntakaavoituksen yhteydessä on tarkistettava maakuntamuseolta rakennusinventointitilanne. Turunmaan seutukunnan alueella rakennetun kulttuuriympäristön pohjatiedot ja kaavamerkinnot ovat puutteelliset.
- Maakuntakaava kumoaa kaava-alueella vahvistetun seutukaavan.
- 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 yhteystarvemerkintöjä, lukuun ottamatta Parainen-Nauvo välin merkintää.
- Natura-alueisiin suoraan tai välillisesti kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset ovat luonnonsuojelulain 65§:n mukaisesti arvioitava, jos hanke tai suunnitelma todennäköisesti merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.



Kuva 80. Ote Varsinais-Suomen maakuntakaavan kaavakartasta. (Kuva Varsinais-Suomen liitto). Kaava-alueen alustava rajausta ja sijainti on osoitettu punaisella katkoviivalla.

Tuulivoimavaihemaakuntakaava

Tuulivoimamaakuntakaavassa pääosa hankealueesta osoitetaan tuulivoimaloiden alueeksi (tv 504 Kolsa-Juvansuo). Merkinnällä tv osoitetaan maakunnallisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuva alue, jolle voidaan selvitysten mukaan sijoittaa yli 10 tuulivoimalayksikköä. Suunnittelumääräysten mukaan:

- Alueen säilyminen tuulivoimatuotannolle soveltuvana alueena tulee turvata kuntakaavoituksella. Kuntakaavoituksen ja alueen muun yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tulee huomioida vaikutukset

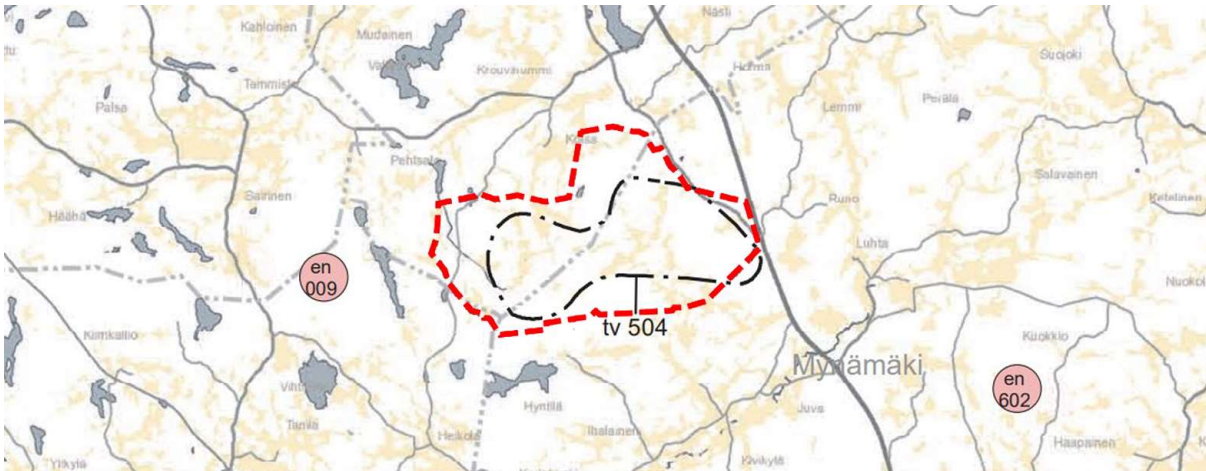
elinympäristöön, linnustoon sekä kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen ja puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

- Alueellisille ympäristöviranomaisille, puolustusvoimille, lentoliikennettä valvoville viranomaisille sekä museoviranomaisille tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Hankealueen kaakkois- ja länsipuolille on osoitettu energiantuotannon kohteet en 602 ja en 009. Ne ovat maa-kunnallisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita, joille voidaan selvitysten mukaan sijoittaa 3–9 tuulivoimalayksikköä. Suunnittelumääräyksen mukaan kuntakaavoituksen ja alueen muun yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tulee huomioida vaikutukset elinympäristöön, linnustoon sekä kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen ja puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Alueellisille ympäristöviranomaisille, puolustusvoimille, lentoliikennettä valvoville viranomaisille sekä museoviranomaisille tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Tuulivoimavaihemaakuntakaavassa annetaan seuraavat yleismääräykset:

- Teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella ja tuulivoimaloiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
- Natura-alueisiin suoraan tai välillisesti kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset ovat luonnonsuojelulain 65§:n mukaisesti arvioitava, jos hanke tai suunnitelma todennäköisesti merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.



Kuva 81. Ote Varsinais-Suomen tuulivoimavaihemaakuntakaavasta. (Kuva Varsinais-Suomen liitto). Hankealueen alustava rajausta ja sijainti on osoitettu punaisella katkoviivalla.

Kolsa-Juvansuon tuulivoima-alueen lähituntumassa sijaitsee Natura-alue FI0200106 Kivijärven metsät (SCI). Tuulivoimavaihemaakuntakaavan selostuksen mukaan Kolsa-Juvansuon tuulivoima-alueen toteuttaminen "Ei merkittävästi heikennä Natura-alueen luontoarvoja. Tuulivoima-alueen yksityiskohtaiset vaikutukset mm. linnustoon ja pesimälinnustoon tarkentuvat jatkosuunnittelussa erityislainsäädännön ohjaamana. Suojeluperuste metsä. Metsäalueina tai kasvillisuuden vuoksi suojellut Natura-alueet eivät vaaranna lähialueen tuulivoimarakentamisen seurauksena, sillä tuulivoima-alueet voidaan toteuttaa siten, ettei rakennettavia voimaloita, tie- tai sähkölinjoja toteuteta suojelluille metsäalueille tai kasvillisuuden perusteella arvokkaille alueille. Tuulivoimavaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloita ei ole sijoitettu Natura-alueille."

Tuulivoimamakauntakaavan kaavaselostuksessa todetaan Kolsa-Juvansuon tuulivoimaloiden alueen maisemavaikutuksista seuraavasti: "Tuulipuiston vaikutukset arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin tai maisema-alueisiin jäävät vähäisiksi. Voimalat tulisivat näkymään moneen kulttuuriympäristöön, mutta pääasiassa niin etäältä, etteivät voimalat tulisi hallitsemaan arvokkaiden kulttuuriympäristöjen maisemaa. Tuulipuisto sijoittuu sivuun

muusta yhdyskuntarakenteesta eivätkä myllyt tulisi kilpailemaan maisemassa olevien maamerkkien kuten kirkontornien kanssa. Tuulipuisto rajautuu laajaan yhtenäiseen metsäalueeseen heikentämättä kuitenkaan merkittävästi alueen luontoarvoja.”

Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava

Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaavassa ei osoiteta hankealueelle tai sen lähiympäristöön sijoitettavia aluevarauksia. Kaavassa annetaan kauppaa koskevia yleismääräyksiä, jotka eivät ole hankealueen kannalta merkityksellisiä.

Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava

Varsinais-Suomen luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaavassa hankealue osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M). Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Alueita voidaan käyttää harkitusti myös haja-asutusluonteiseen pysyvään tai loma-asutukseen. Suunnittelumääräysten mukaan olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asumista ja, erityislainsäädännön ohjaamana, myös muita toimintoja.

Hankealueen lähituntumassa sijaitsevat suojelualueina (S) osoitetut Natura-alue Kivijärven metsät (FI0200106), Teeressuon luonnonsuojelualue ja Teeressuorahkan-Peururahkan soidensuojelun täydennysehdotuksen alue sekä Kivijärven tukeutuva virkistysalue (V) ja 1. luokan pohjavesialue Motelli. Alueita koskevat kaavamääräykset ovat samat kuin Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavassa.

Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaavassa osoitetaan edellä mainittujen lisäksi suojelualueena (S) myös Ristimäen luonnonsuojelualue. Se sijaitsee hankealueen pohjoisosassa.

Hankealueen lounaisosaan ulottuu ohjeellinen ulkoilureitti, jolla on merkitystä osana suunniteltua maakunnallista ulkoilureittiverkostoa ja jonka linjaus tarkentuu jatkosuunnittelussa. Suunnittelumääräyksen mukaan ulkoilureitin tarkkaa linjausta suunniteltaessa tulee hyödyntää olemassa olevia teitä ja kulku-uria sekä alueen ympäristön erityispiirteitä ja maisemaa.

Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaavaan liittyvät yleismääräykset:

- Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen maankäytön suunnittelun ja rakennustoimenpiteiden oltava ekologiaa yhteyksiä ja yhtenäisiä jatkuvia luontovyöhykkeitä turvaavia. Toimenpiteiden on oltava vaikutuksiltaan sellaisia, joilla estetään ja vähennetään luonnontilaisten alueiden pirstoutumista.
- 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.
- 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.
- Natura-alueisiin suoraan tai välillisesti kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset ovat luonnonsuojelulain 65§:n mukaisesti arvioitava, jos hanke tai suunnitelma todennäköisesti merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkkoon.



Kuva 82. Ote luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaavasta. (Kuva Varsinais-Suomen liitto). Hankealueen alustava rajausta ja sijainti on osoitettu punaisella katkoviivalla.

7.1.4 Yleiskaava

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmäksi hankealuetta ulottuu Mynämäen Keskusta-Asemanseudun osayleiskaava, joka sijaitsee noin 7 kilometrin päässä.

Hankealueella on vireillä Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston osayleiskaava. Osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineisto on tarkoitus asettaa nähtäville samaan aikaan YVA-selostuksen kanssa.

7.1.5 Asemakaava

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu asemakaavoitettuja alueita.

7.1.6 Muut maankäytön suunnitelmat

Mynämäen kuntastrategia 2025 ja Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma

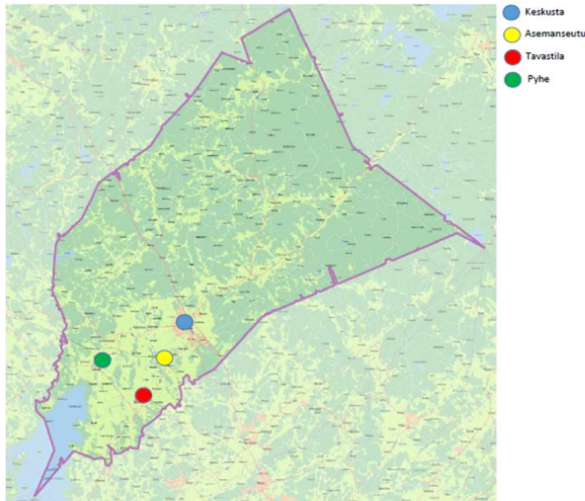
Mynämäen kuntastrategiassa 2025 määritellään kunnan visio, arvot, missio ja tavoitteet. Kuntastrategiassa kunnan toiminnan painopistealueet ovat elinvoiman vahvistaminen, toimivat palvelut, hyvinvointi ja osallistuvat kuntalaiset sekä tasapainoinen talous. Painopisteille on määritelty tavoitteet ja toimenpiteet, joilla tavoitteisiin päästään.

Kuntastrategiassa tuulivoimahankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin liittyvät seuraavat tavoitteet:

- Tavoite: asukasmäärä kasvaa.
Toimenpiteet: Huolehdimme kaavoituksella, että kunnassa on monipuolinen tonttitarjonta ja mahdollistetaan monimuotoinen rakentaminen (maapoliittinen ohjelma).
- Tavoite: hyödynnämme Mynämäen monipuolista luontoa.
Toimenpiteet: Kehitämme virkistysalueita ja reitistöjä, jotka houkuttelevat luonnossa liikkumiseen. Selvitämme luonto- ja elämysmatkailun mahdollisuuksia.

Mynämäellä asutusta varten kaavoitettavat alueet sijaitsevat taajamarakenteen yhteydessä. Ne eivät sijoitu Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston vaikutusalueelle.

Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma on hyväksytty kunnanvaltuustossa 15.6.2020 (§ 27). Maapoliittisessa ohjelmassa maapoliittisina kasvualueina osoitetaan Keskusta, Asemanseutu, Tavastila ja Pyhe. Alueet eivät sijoitu Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston vaikutusalueelle.



Kuva 83. Mynämäen kunnan maapoliittian kasvualueet. (Kuva Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma 2020).

Mynämäen maapoliittisen ohjelman mukaan maaseutumaiseen kuntaan kuuluu myös asuminen taajamien ulkopuolella. Mynämäen alueella on useita kyliä, jotka tarjoavat mahdollisuuden rauhalliseen kyläasumiseen luonnon keskellä. Mahdollisuudet haja-asutusalueella rakentamiseen säilytetään. Hajarakentamisenkin tulee olla yhdyskuntarakenteen ja ympäristön kannalta hallittua. Ensisijaisesti pyritään säilyttämään asuttuina ne kyläalueet, joissa on kunnan tai yksityisen järjestämiä palveluita. Kylien elinvoimaa tuetaan ja ylläpidetään suhtautumalla hajarakentamiseen myönteisesti ja sallivasti. Mahdollisuus etätyön tekemiseen lisää haja-asutusalueiden houkuttelevuutta. Maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksistä huolehditaan ja edesautetaan mm. matkailua tukevien sivuelinkeinojen syntymistä alueelle. (Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma 2020).

Mynämäen maapoliittisen ohjelman mukaan luonto sekä monipuoliset ulkoilureitit ovat Mynämäen vetovoimatekijöitä sekä asukkaiden että erilaisten luontopalveluyritysten sijoittumisessa. Joet ja meriympäristö täydentävät ympäristön monimuotoisuutta. (Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma 2020).

Mainiampi Laitila -strategia 2022–2025

Mainiampi Laitila -strategia 2022–2025 on hyväksytty kaupunginhallituksessa 29.11.2021 (§ 391) ja kaupunginvaltuustossa 13.12.2021 (§ 126). Strategisia päämääriä ovat kestävä ja tasapainoinen talous, vastuu ympäristöstä, tavallista paremmat peruspalvelut, ketterä mukautuminen muutoksiin ja hyvinvoiva henkilöstö.

Strategiassa tuulivoimahankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin liittyvät seuraavat tavoitteet:

Vastuu ympäristöstä:

- Laitilan kaupungin päätöksiä ja valintoja ohjaavat kestävät toimintaperiaatteet ja ratkaisut. Kaupunki sitoutuu energiansäästöön ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.

- Laitila etsii aktiivisesti mahdollisuuksia hyödyntää vaihtoehtoisia energiamuotoja, pyrkii vaikuttamaan kulutustottumuksiin sekä edistämään kestäviä liikkumismuotoja. Alueen viihtyisyyttä pyritään kasvatamaan luonnon monimuotoisuutta ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä kunnioittaen.

7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: Onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa? Onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä? Edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista? Miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa? Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne, erityisesti erikoiskuljetukset. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Erikoiskuljetusreitteihin liittyvät vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoimapuistoon esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista. Tuulivoimaloita varten tulee rakentaa tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko. Se toteutetaan maakaapelein, jotka asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen ja tuulivoimaloiden huoltoon tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Voimaloiden kuljetuksissa hankealueen sisällä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Alustavien suunnitelmien mukaan alueelle rakennettaisiin kuitenkin uusia huoltoteitä noin 9 km. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantavat alueiden tieverkostoa.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä. Rakentaminen tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Tuulivoimaloiden pystytys on lyhytaikainen mutta maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni. Voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Tiedossa ei ole suunnitelmia tai maankäyttötavoitteita, jotka kohdistuisivat hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle. Tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkojen raivaaminen sekä huoltoteiden rakentaminen pirstovat paikoin metsäalueita. Jatkossa tuulivoimapuiston alueella voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten aikaisemminkin. Metsätaloudelle hyötynä alueelle tulee hyvälaatuinen tiestö myös metsätalouden käyttöön.

Hankealueen sisällä on viljelyskäytössä olevia pieniä peltoalueita. Peltojen käyttö viljelysmainana on tuulivoimahankkeen toteutuessa edelleen mahdollista. Voimalat eivät sijoitu viljelyille alueille. Paikoin alueen sisäiset huoltotiet voivat kulkea viljelysalueiden sivuitse tai niiden poikki. Hankealueen sisällä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä ja niiden linjauksia, mutta alueelle tullaan rakentamaan myös uusia huoltoteitä.

Hankealueella ei ole asutusta. Hankealueen lähiseudulla on paikoin pysyvää asutusta ja loma-asutusta. Tuulivoimapuiston alueelle ei voida osoittaa uutta asutusta. Hanke rajoittaa vakituisen asumisen ja loma-asumisen mahdollisuuksia lähiseudulla alueilla, joille kohdistuu meluvaikutuksia. Melulle altis alue ulottuu meluselvityksen mukaan hieman alle 1 km etäisyydelle tuulivoimaloista.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen tulee vaikuttamaan lähialueiden maisemaan ja tuulivoimapuiston suuntaan kohdistuviin näkymiin. Tuulivoimapuiston toteuttamisella voi olla vaikutuksia lähialueiden maisemamielikuviin. Lähiseudut tulevat jatkossa olemaan tuulivoiman leimaamaa maisemaa, joka saattaa vaikuttaa maankäyttöön alueella. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen tai kohtalainen.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen lähiympäristössä sijaitseville arvoalueille kohdistuvat maisemavaikutukset ovat paikoitellen suuret. Suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat läheisiin Kolisevan ja Kivikylän kyliin, joissa on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä sekä peltonäkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Tuulivoimapuiston alueella voidaan harjoittaa edelleen virkistystoimintaa. Alueella on mahdollista liikkua jokamiehenoikeudella. Tuulivoimapuiston huoltotiet palvelevat myös virkistykseen liittyvää liikennettä. Alueen luonne tulee muuttumaan voimaloiden rakentamisen seurauksena. Voimalat tulevat tuulivoimapuiston toiminta-aikana olemaan alueella osa maisemaa. Alueella myös äänimaisema muuttuu tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena, mikä vaikuttaa alueen tunnelmaan.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko toteutetaan maakaapelein. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapelojaan. Sähkönsiirrosta ei muodostu olennaisia vaikutuksia maa- ja metsätalousalueisiin tai muuhun maankäyttöön tuulivoimapuiston alueella tai sen lähiseudulla.

7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloiden mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön. Tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi. Alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

7.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Hankkeen suhde voimassa oleviin maakuntakaavoihin

Hanke on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Tuulivoimavaihemaakuntakaavassa (vahvistettu ympäristöministeriössä 9.9.2014) pääosa hankealueesta osoitetaan tuulivoimaloiden alueeksi (tv 504 Kolsa-

Juvansuo). Maakuntakaavassa aluetta koskevien suunnittelumääräysten mukaan alueen säilyminen tuulivoimatuotannolle soveltuvana alueena tulee turvata kuntakaavoituksella. Kuntakaavoituksen ja alueen muun yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tulee huomioida vaikutukset elinympäristöön, linnustoon sekä kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen ja puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

Tuulivoimavaihemaakuntakaavan mukaan Kolsa-Juvansuon tuulivoima-alueen (tv 504) toteuttaminen ei merkittävästi heikennä lähituntumassa sijaitsevan Natura-alueen FI0200106 Kivijärven metsät (SCI) luontoarvoja. Maakuntakaavassa todetaan myös tuulipuiston vaikutusten arvokkaksiin kulttuuriympäristöihin tai maisema-alueisiin jäävän vähäisiksi.

Tuulivoimavaihemaakuntakaavan selostuksen mukaan Kolsa-Juvansuon tuulivoima-alueen toteuttaminen "Ei merkittävästi heikennä Natura-alueen luontoarvoja. Tuulivoima-alueen yksityiskohtaiset vaikutukset mm. linnustoon ja pesimälinnustoon tarkentuvat jatkosuunnittelussa erityislainsäädännön ohjaamana. Suojeluperuste metsä. Metsäalueina tai kasvillisuuden vuoksi suojellut Natura-alueet eivät vaaranna lähialueen tuulivoimarakentamisen seurauksena, sillä tuulivoima-alueet voidaan toteuttaa siten, ettei rakennettavia voimaloita, tie- tai sähkölinjoja toteuteta suojelluille metsäalueille tai kasvillisuuden perusteella arvokkaille alueille. Tuulivoimavaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloita ei ole sijoitettu Natura-alueille."

Tuulivoimamaakuntakaavan kaavaselostuksessa todetaan Kolsa-Juvansuon tuulivoimaloiden alueen maisemavaikutuksista seuraavasti: "Voimalat tulisivat näkymään moneen kulttuuriympäristöön, mutta pääasiassa niin etäältä, etteivät voimalat tulisi hallitsemaan arvokkaiden kulttuuriympäristöjen maisemaa. Tuulipuisto sijoittuu sivuun muusta yhdyskuntarakenteesta eivätkä myllyt tulisi kilpailemaan maisemassa olevien maamerkkien kuten kirkontornien kanssa. Tuulipuisto rajautuu laajaan yhtenäiseen metsäalueeseen heikentämättä kuitenkaan merkittävästi alueen luontoarvoja."

Hankesuunnitelmassa Kolsa-Juvansuon tuulivoima-alueen laajuus on suurempi kuin tuulivoimavaihemaakuntakaavassa. Alueelle laadittavassa osayleiskaavassa ja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaikutukset maisemaan ja luontoarvoihin laajemman rajauksen pohjalta.

Mynämäen ja Laitilan maankäyttösuunnitelmat ja strategiat

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai kuntastrategioiden kanssa. Hankealueelle ei ole osoitettu tai suunniteltu tuulivoimahankkeen kanssa ristiriidassa olevia toimintoja.

Mynämäen kunnan maapoliittisessa ohjelmassa korostetaan luonnon ja monipuolisten ulkoilureittien merkitystä Mynämäen vetovoimatekijöinä. (Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma 2020). Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset luontoarvoihin ja virkistykseen on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston osayleiskaava

Vireillä olevassa Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston osayleiskaavassa otetaan huomioon MRL 39 § sisältövaatimukset. Osayleiskaava koskee tuulivoimaloiden sijoittamista Kolsa-Juvansuon alueelle ja sillä luodaan edellytykset tuulivoimapuiston toteutumiselle.

- Osayleiskaava ei heikennä yhdyskuntarakennetta tai sen taloudellisuutta.
- Kaava edistää ekologista kestävyttä mahdollistaen puhtaan energiatuotannon.
- Alueen suunnittelussa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä.
- Kaavalla ei ole vaikutusta asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen.
- Tuulivoimapuiston rakentamisaikaa lukuun ottamatta kaavalla ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.
- Kaava ei vaikuta merkittävästi maisema- tai luontoarvoihin.

- Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät merkittävästi heikennä liikkumista alueella tai virkistysmahdollisuuksia.
- Kaava lisää Mynämäen ja Laitilan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille sekä alueen asukkaille.
- Kaavassa huomioidaan maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

7.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Kolsa-Juvansuon tuulipuistohankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- ➔ Tuulivoimahanke tukee monikeskuisen aluerakenteen muodostumiseen liittyviä tavoitteita lisäämällä kuntien elinvoimaa. Tuulivoimatuotanto perustuu alueen luontaisiin vahvuuksiin, sillä esimerkiksi riittävän harva asutus ja kohtuullisen etäisyyden päässä sijaitsevat olemassa olevat sähkönsiirtoyhteydet mahdollistavat tuotannon toteuttamisen alueelle.
- ➔ Hanke parantaa alueen elinkeinoelämän edellytyksiä. Vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamiskäytössä, mutta hankkeesta syntyy merkittävässä määrin myös pysyviä vaikutuksia.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- ➔ Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu olemassa oleva asutus. Voimalat on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta, jotta ihmisille ei koidu kohtuutonta haittaa. Hanke ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai riskejä.
- ➔ Uusi tuulivoimatuotanto voi osaltaan tukea ilmanlaadun parantamista: tuulivoima syrjäyttää ilmanlaadua heikentäviä energiantuotantomuotoja.
- ➔ Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- ➔ Tuulivoimapuiston suunnittelussa on tunnistettu ja huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja ekologisten yhteyksien säilyminen.
- ➔ Luonnon ja kulttuuriympäristön arvojen huomiointi on varmistettu monipuolisilla perusselvityksillä (kuten luontoselvitykset (kasvillisuus, linnut, eläimet), arkeologinen selvitys, melu- ja väkემallinnus, havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit). Selvitysten tulokset on otettu huomioon suunnitteluratkaisuissa.

Hanke edistää erityisesti seuraavien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista:

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- ➔ Tuulivoimapuistohanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.
- ➔ Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.
- ➔ Hanke tukee Varsinais-Suomen ilmasto- ja energiastrategioiden tavoitteita.

7.8 Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen

Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä otetaan huomioon ja raportoidaan YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

7.9 Yhteisvaikutukset

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toiminnassa olevia tai suunnitteilla olevia tuulivoimala-alueita. Uusien hankkeiden käynnistymisen yhteydessä tulee arvioida hankkeiden välisiä yhteisvaikutuksia.

7.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

+	Alueen tiestön paraneminen parantaa liikkumismahdollisuuksia alueella, mikä hyödyttää mm. maa- ja metsätaloutta sekä virkistystä.
-	Hankealueella ja lähialueilla maisemakuvaan ja äänimaisemaan aiheutuu vaikutuksia, mikä vaikuttaa alueiden tunnelmaan ja esim. alueiden virkistyskäyttöön.
--	Hanke rajoittaa alueen maankäyttöä. Hankealueelle ja sen lähituntumaan ei voida sijoittaa herkkiä toimintoja, kuten vakinaista asutusta tai loma-asutusta.

VE2

+	Alueen tiestön paraneminen parantaa liikkumismahdollisuuksia alueella, mikä hyödyttää mm. maa- ja metsätaloutta sekä virkistystä.
-	Hankealueella ja lähialueilla maisemakuvaan ja äänimaisemaan aiheutuu vaikutuksia, mikä vaikuttaa alueiden tunnelmaan ja esim. alueiden virkistyskäyttöön.
--	Hanke rajoittaa alueen maankäyttöä. Hankealueelle ja sen lähituntumaan ei voida sijoittaa herkkiä toimintoja, kuten vakinaista asutusta tai loma-asutusta.

Hankealueella ei ole tuulivoiman aiheuttamille vaikutuksille herkkiä toimintoja. Alueelle ei kohdistu rakentamispainetta eikä tuulivoimahankkeen kanssa ristiriidassa olevia suunnitelmia. Alueen herkkyys muutoksille on pieni.

Hankealueen lähialueilla on olemassa olevaa asutusta, sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta. Alueen herkkyys muutoksille on kohtalainen. Toisaalta lähialueille ei kohdistu erityistä rakentamispainetta eikä tuulivoimahankkeen kanssa ristiriidassa olevia suunnitelmia.

Vaihtoehdolla 0 (ei voimaloita alueelle) ei ole vaikutusta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdot 1 ja 2 poikkeavat melko vähäisessä määrin toisistaan. Niissä ei ole yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta olennaisia eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa 2 voimaloita on yksi vähemmän kuin vaihtoehdossa 1. Vaikutukset kohdistuvat hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa 1.

Hanke rajoittaa uuden asuinrakentamisen ja lomarakentamisen sijoittumista hankealueelle ja lähialueille. Asutusta ei voi sijoittaa tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen. 40–45 dB melualue ulottuu molemmissa vaihtoehdoissa hieman alle 1 km päähän voimaloista. Vaihtoehdossa 2 meluvaikutus ulottuu hankealueen itä-, etelä- ja länsipuolilla hivenen kauemmaksi kuin vaihtoehdossa 1. Toisaalta tuulivoimapuiston pohjoisosassa melulle altis alue jää vaihtoehdossa 2 kauemmaksi Kolsan kylästä kuin vaihtoehdossa 1. Hankealueen lähialueille ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen tai kohtalainen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen aiheuttaa hankealueelle ja lähialueille maisemavaikutuksia. Vaikutukset ovat visuaalisia ja ne ilmenevät maisemakuvassa ja tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Tuulivoimalat tulevat jatkossa erottumaan maisemassa suurikokoisina, ympäristöstään poikkeavina rakenteina. Niiden näkyminen maisemassa saattaa vaikuttaa alueen tunnelmaan ja sen myötä alueen merkitykseen virkistyskäytössä. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei tässä suhteessa ole olennaisia eroja.

Hankkeesta aiheutuu vähäistä haittaa metsätaloudelle metsätalouskäytössä olevan maapinta-alan vähenemisen seurauksena. Maanomistajien tuulivoimapuistosta saama vuokratulo kompensoi haittaa.

Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Hanke ei rajoita asutuksen laajentamista Mynämäen ja Laitilan asemakaavoissa, yleiskaavoissa tai strategisissa suunnitelmissa osoitetuille alueille.

7.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimarakentamisen lähialueiden asutukselle aiheuttamia haittoja voidaan jossain määrin vähentää sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahankealue ja alue jolle haitalliset vaikutukset kohdistuvat jää mahdollisimman pieneksi. Vaikutuksia kohdistuu hankealueelle ja sen lähiseuduille joka tapauksessa eikä niitä voida poistaa.

Rakentamisvaiheessa liikkumista alueella voidaan joutua turvallisuuden vuoksi rajoittamaan. Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista ja rakentamisaikaisista liikkumisrajoituksista alueella vähennetään mm. metsästykselle ja virkistyskäytölle aiheutuvia haittoja.

8 Luonnonympäristö

8.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

8.1.1 Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu alueelta tehtyyn kasvillisuusselvitykseen (Ahlman Group Oy 2021). Kolsa–Juvansuon tuulivoimapuiston tutkimusalueen kasvillisuutta inventointiin 21.–24.6.2021 välisenä aikana, jolloin kierrettiin ilmakehän- ja karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioituja luontoarvojensa puolesta huomioitavia kohteita. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2021) sekä alueelta aiemmin tehtyä kasvillisuuskartoitusta (Ahlman & Tuominen 2016 Ahlman Group Oy 2021 mukaan, kartoitusta ei ole julkaistu).

Ulkoisten sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta ja luontotyypejä selvitettiin sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä (Sweco Infra & Rail, 2022a) 11. ja 16.6.2021. Sähkönsiirtoreittien nykytilan kuvaus perustuu tähän selvitykseen.

Tutkimusalueella kuvaa erilaisten elinympäristöjen vaihtelevuus. Voimakkaasti käsiteltyjen metsien, kuten taimikoiden, avohakkuiden ja viljelykäytössä olevien peltojen lomasta löytyy myös varttuneempia metsäalueita. Vanhempia kuusikoita ja esimerkiksi kallioalueilla esiintyviä iäkkäämpiä männiköitä löytyy alueelta melko yleisesti, vaikka ne voivat jäädä kooltaan melko pieniksi. Yleisin metsätyyppi alueella on mustikkatyyppi (MT) tuore kangas, mutta kallioiden pääosin löytyy myös kanervatyyppi (CT) kuivaa ja puolukkatyyppi (VT) kuivahkoa kangasta. Korpien ja muiden soiden ojitusten myötä myös erilaiset turvekankaat ovat yleisiä.

Metsät ovat pääasiassa nuoria, iältään alle 50–60-vuotiaita (Monilähteinen valtakunnan metsien inventointi (MVMI, vuosi 2017), Paikkatietoikkuna.fi). Maasto on pienipiirteisesti vaihtelevaa, mäkistä ja kallioista. Alavimmille maille mäkien väliin on aikoinaan raivattu peltoja, joita on laajemmin Pehtojan, Ruotiojan ja Haavistonjojan varressa.

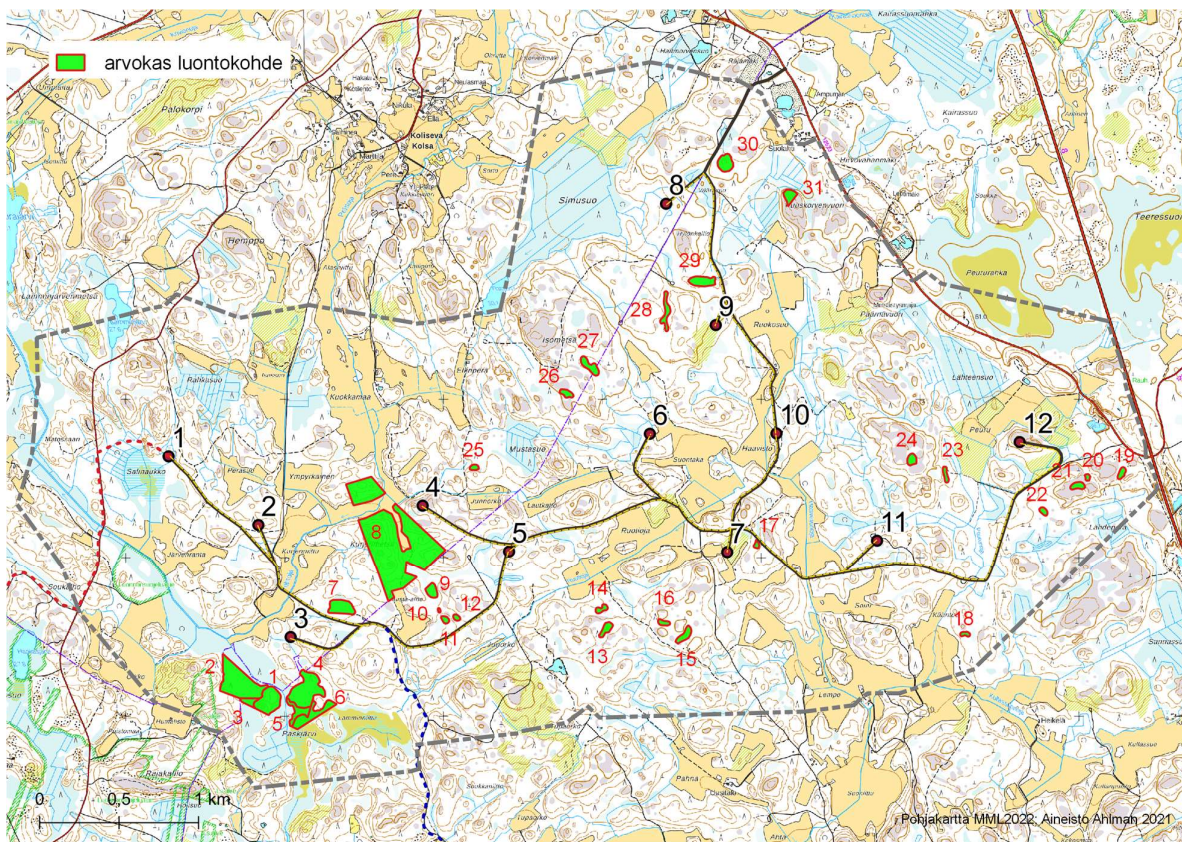
Ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen molempien sähkönsiirtoreittien linjaukset seurailevat suurelta osalta olemassa olevien teiden varsia. Molempien reittien selvitysalueiden metsät ovat pääosin havupuuvaltaisia, paikoin sekapuustoisia tai lehtipuuvaltaisia nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Lehtipuista alueella kasvaa etenkin koivua ja haapaa, mutta myös mm. pihlajaa, raitaa ja harmaaleppää. Alueen metsissä on niukasti lahoppuuta. Yleisin selvitysalueiden metsien kasvupaikkatyyppi on mustikkatyyppi tuore kangas. Paikoin on myös käenkaali-mustikkatyyppi lehtomaista kangasta, etenkin itäisen reitin pohjoisosassa myös puolukkatyyppi kuivahkoa kangasta.

Hankealueen kaikki isommat suoalueet on ojitettu, näistä suurimmat ovat Rahkasuo hankealueen luoteisosassa, Mustasuo alueen keskiosissa, Simusuo alueen pohjoisosassa ja Lähteensuo hankealueen koillisosassa. Alueelta löytyy useita pienempiä luonnontilaisia soita. Tällaisia edustavat muun muassa erilaiset räme-, neva- ja korpityypit, kuten isovarpuräme (IR), tupasvillaräme (TR), ruohoinen saraneva (RhSN), metsäkortekorpi (MkK), korpiräme (KR), mustikkakangaskorpi (MKgK), sarakorpi (SK), kangaskorpi (KgK) varsinainen saraneva (VSN) sekä muut pienipiirteiset suotyypit.

Hankealueelta on kasvillisuusselvityksessä (Ahlman Group Oy 2021a) rajattu 30 arvokasta luontokohdetta. Alueella ei ole vesi- tai luonnonsuojelulain mukaisia luontotyypejä. Metsälain mukaisissa luontotyypeissä on huomioitu Metsäkeskuksen tietokannan mukaiset ja selvityksessä havaitut metsälain 10 § kohteet. Hankealueen kasvillisuutensa puolesta arvokkaat kohteet on esitetty taulukossa (Taulukko 11) ja seuraavassa kuvassa (Kuva 84). Taulukossa on esitetty kasvillisuustyyppi, luontotyyppi uhanalaisuus Kontula & Raunio (2018) mukaan sekä kasvillisuusselvityksessä kohteelle annettu arvoluokka. Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 =

arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahoppumäärä tai muu monimuotoisuus. Kohteiden tarkempi kuvaus on esitetty kasvillisuusselvityksessä (Ahlman Group Oy 2021a), joka on selostuksen liitteenä (Liite 8). Kasvillisuusselvityksessä on annettu kohteille maankäyttösuositukset, jotka on huomioitu vaikutusten arvioinnissa ja hankkeen voimala-, nostoalue, tie- ja sähkönsiirtolinjasijoittelussa. Suosituksissa arvokaina rajatut kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden vesitalous ja pienilmasto eivät muutu.

Hankealueelta ei löydetty yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista kasvilajia, eikä alueelta ollut aiempia havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2021). Lajisto on hyvin tavanomaista erilaisten kangasmetsien, luonnontilaisten soiden, turvekankaiden, muuttumien, ojikoitten, tienlaiteiden ja peltojen lajeja.



Kuva 84. Hankealueen arvokkaat luontokohteet kasvillisuusselvityksen mukaan (Ahlman Group Oy 2021).

Taulukko 11. Arvokkaat luontokohteet. Luontotyyppien uhanalaisuusluokitus Kontula & Raunio (2018) mukaan: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen. Suojeluperuste ml = metsälain 10 § mukainen erityisen tärkeä elinympäristö.

kohde nro	kasvillisuustyyppi	uhanalaisuus	suojeluperuste	arvoluokka
1	Seinäsamaltyypin (PIT) tuore kangas ja lehtomainen (OMT)	VU		2
2	Isovarpuräme (IR)	NT/VU		3
3	Tupasvillaräme (TR)	NT/VU	ml	1
4	Tupasvillaräme (TR)	NT/VU	ml	1
5	Ruohoinen saraneva (RhSN)	NT/VU		2
6	Avoluhta	LC		3
7	Metsäkortekorpi (MkK) ja korpiräme (KR)	EN	ml	1
8	Mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	VU		2
9	Mustikkakangaskorpi	EN		2
10	Oligotrofinen sarakorpi (OISK)	VU/EM		2
11	Kangaskorpi (KgK)	EN		2
12	Kangaskorpi (KgK)	EN		2
13	Varsinainen saraneva (VSN)	VU	ml	1
14	Varsinainen saraneva (VSN) ja mustikkakangaskorpi (MKgK)	VU/EN		2
15	Varsinainen sararäme (VSR) ja varsinainen saraneva (VSN)	VU/EN	ml	1
16	Varsinainen sararäme (VSR)	VU/EN		2
17	Oligotrofinen sarakorpi (OISK)	NT/EN		2
18	Oligotrofinen sarakorpi (OISK)	VU/EN		2
19	Isovarpuräme (IR), tupasvillaräme (TR) ja korpiräme (KR)	NT/VU/EN	ml	1
20	Kangasräme (KgR)	VU/EN		2
21	Kangasräme (KgR)	VU/EN		2
22	Kangaskorpi (KgK)	EN		2
23	Korpiräme (KR) ja kangaskorpi (KgK)	EN		2
24	Isovarpuräme	NT/VU		3
25	Kangaskorpi (KgK)	EN		2
26	Tupasvillaräme (TR) ja korpiräme (KR)	VU/EN	ml	1
27	Tupasvillaräme (TR)	VU	ml	1
28	Oligotrofinen sarakorpi (OISK)	VU/EN		2
29	Varsinainen sararäme (VSR)	VU/EN	ml	1
30	Oligotrofinen sarakorpi (OISK)	NT/EN		2
31	Kalliometsä (Vr)	NT	ml	1

Itäinen sähkönsiirtoreittivaihtoehto

Itäisellä sähkönsiirtoreittivaihtoehtolla ei ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia noroja. Itäisen reitin eteläosassa reitti kulkee Laajoen länsipuolella paikoin vain muutaman metrin etäisyydellä joen rannasta. Laajoen Korven-
suunkoskessa itäisen reitin eteläpään itäpuolella on pato. Itäisen reitin lähistölle sijoittuvan Laajoen uoman
kasvillisuus ja uoman morfologia ovat pääosin vähintään luonnontilaisen kaltaisia. Itäisen reitin selvitysalueella
ei ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia soita eikä järviä tai lampia.

Huomionarvoisista kasvilajeista sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen maastokäynneillä havaittiin silmälläpidet-
täväksi (NT) luokiteltua (Hyvärinen ym., 2019) ketoneilikkaa itäisen reitin eteläosassa luontotyyppikohteilla 1

ja 2. Luontoselvityksen perusteella itäisen sähkönsiirtoreitin selvitysalueelta rajattiin kolme luontotyyppinsä perusteelle huomionarvoista kohdetta (kohteet 1–3) jotka ovat luontotyyppien uhanalaisluokitukseltaan äärimmäisen uhanalaisia ketokohteita. Kohteet 1 ja 2 ovat myös silmälläpidettävän ketoneilikan kasvupaikkoja. Kohteet 1–3 on rajattu liitteen 11 (sähkönsiirtoreitin luontoselvitys) liitekartalle 1. Kohteet 1 ja 2 edustavat luontotyyppien uhanalaisuudenarvioinnissa (Kontula & Raunio, 2018) luontotyyppiä kedot ja kohde 3 luontotyyppiä karut kalliokedot, jotka molemmat ovat uhanalaisuudeltaan koko maassa äärimmäisen uhanalaisia (CR) luontotyyppejä.

Läntinen sähkönsiirtoreittivaihtoehto

Läntisen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon selvitysalueella ei luontoselvityksen perusteella ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia noroja. Läntinen reitti ylittää kokoluokaltaan puroluokkaan kuuluvan Pehtojan tuulivoimahankealueen lounaisosassa. Pehtojan uoma on kuitenkin suoristettu, joten kyseessä ei ole luonnontilainen tai sen kaltainen puro. Läntisen reitin selvitysalueella ei ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia soita lukuun ottamatta läntisen reitin selvitysalueen sisälle, mutta sen keskilinjaa ulkopuolelle Natura-alueen sisälle sijoittuvia puustoisia soita. Läntisellä sähkönsiirtoreitillä ei ole järviä eikä lampia.

Uhanalaisten luontotyyppien luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita ei erikseen selvitetty ja rajattu läntisen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon selvitysalueelle suunnitellun sähkönsiirtoreitin viereen sijoittuvan Natura-alueen sisällä. Ainakin osa Natura-luontotyyppikuvioista kuitenkin kuuluu uhanalaisiin luontotyyppihin. Natura-alueen sisälle ei sijoitu hankkeessa suoria maankäytön muutoksia. Kivijärven metsien Natura-alueesta on tehty erillinen Natura-arviointi (Liite 10).

8.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppihin on arvioitu perustuen edellä kuvattuihin hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuusselvityksiin.

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

8.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämättä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimalapaikoilla tai niiden vaikutusalueella, uusilla tai levennettävillä tielinjoilla tai hankealueen sisäisillä sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai kasvilajiesiintymiä. Hankkeen suorien maankäytönmuutosalueiden kuten tielinjojen sijoittelussa on huomioitu rajatut kasvillisuuskohteet. Kasvillisuuskohteiden ympärille on jätetty suojavaikykkeet valaistuslojen tai kosteuslojen muutoksesta ja pintavesivälitteisistä välillisistä vaikutuksista aiheutuvien vaikutusten estämiseksi. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Huoltotiet voimaloille ja hankealueen sisäiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja. Kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsäkasvillisuutta.

Puiston ulkopuolisen sähkönsiirron linjaus toteutetaan maakaapelina, jolloin poistuu puustoa ainoastaan noin kuudekymmentä metrin leveydeltä. Linjauksen kulkiessa olevan tiestön ulkopuolelta tarvitsee raivata lisäksi muutaman metrin levyinen työskentelyalue työkoneille. Itäisen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat luontotyyppi-kohteet 1–3 jäävät reitin ulkopuolella. Luontotyyppikohteet 1 ja 2 ovat luontotyyppiä kedot ja kohde 3 on luontotyyppiä karut kalliokedot. Mahdollinen puuston poisto kyseisten ketoalueiden läheisyydestä lisää alueiden

valoisuutta, tosin kohteiden lähialueilla puuston poistotarvekin jäänee vähäiseksi. Valoisuuden mahdollinen lisääntyminen on ennemminkin eduksi ketoalueille ja kohteilla 1 ja 2 kasvavalle silmälläpidettävälle ketoneilikalle.

Läntisen sähkönsiirtoreitin vaikutusta reitin lähellä sijaitsevan Kivijärven metsien Natura-alueen luontotyyppeihin on käsitelty tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 10). Sähkönsiirtoreitin ja Natura-alueen välissä on pääosalta matkaa oleva tie, mutta pienen matkaa läntinen sähkönsiirtoreitti kulkee varttuneessa metsässä ja taimikon reunassa Natura-alueen ulkopuolella. Suoran maankäytön muutosalueet eivät läntisellä sähkönsiirtoreitillä ole huomionarvoisia luontotyyppisiä. Läntisellä ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdolla syntyy hyvin vähäistä vaikutusta Natura-alueen luontotyyppiin boreaaliset luonnonmetsät. Tämä hyvin vähäinen vaikutus aiheutuu Natura-alueen ulkopuolella olevan metsän puuston poistosta ja sitä kautta mm. varjostus Natura-alueelle hieman vähenee.

8.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

8.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta materiaalia, kuten mursketta. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

8.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

8.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

-	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä voimala-, tie- ja sähkönsiirtoaluerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppisiin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen verrattuna säilyvään.
---	--

VE2

-	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä voimala-, tie- ja sähkönsiirtoaluerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppisiin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen verrattuna säilyvään.
---	--

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Luontoselvityksissä hankealueelta ja ulkoisen sähkönsiirron itäiseltä reitiltä rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita. Nämä ovat pienialaisia luonnon monimuotoisuutta lisääviä ja luontotyyppiltään uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kohteita talousmetsäympäristössä, sähkönsiirron osalta maatalousympäristössä. Arvokkaiden

luontokohteiden sijainti on huomioitu voimalapaikkojen- nostoalueiden sähkönsiirtoreittien ja uusien sekä parannettavien teiden sijoittelussa, eikä niille kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia suunnitellusta rakentamisesta.

Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä voimala-, tie- ja sähkönsiirtoaluerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyypeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen verrattuna säilyvään. Eri hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä ulkoisen sähkönsiirron eri reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa muuttuvan ja häviävän kasvillisuuden pinta-alassa eikä vaikutuksissa huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0) kasvillisuus ja luontotyyppit säilyvät ennallaan. Kaiken kaikkiaan hankkeen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen arvioidaan vähäiseksi.

8.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskeilla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

Natura-arvioinnin perusteella lieventämistoimenpiteenä ulkoisen sähkönsiirron läntisen vaihtoehdon ”rakentamisen aikana työkoneiden öljyvahinkoja tulee ehkäistä ja mahdollisten onnettomuuksien haittoja lieventää seuraavin keinoin: öljyvuotoja pyritään vähentämään kaluston hyvällä kunnossapidolla ja säännöllisillä huolloilla. Kaluston mukana on mahdollista öljyvuotoa varten oltava mukana imeytystarvikkeet. Koneiden tankkausta tai huoltoa ei tehdä Natura-alueella eikä 100 metrin säteellä Natura-alueesta tai joista ja valtaajista, eikä näillä alueilla myöskään säilytetä polttoaineita. Mikäli öljyvuoto maaperään tapahtuu, pilaantunut maa-aines poistetaan mahdollisimman nopeasti yhteistyössä pelastus- ja ympäristöviranomaisten kanssa. Tällä toimenpiteillä ehkäistään rakentamisaikaista riskiä, että öljyä pääsisi hulevesien mukana Natura-alueen vesistöön mikä voisi heikentää luontotyyppien jokisuistot sekä vaihettumissuot ja rantasuot edustavuutta ja luonnontilaisuutta.”

8.2 Linnusto

8.2.1 Nykytila

Hankealuetta ympäröivät tärkeät lintualueet ja Natura-alueet on esitetty kartalla liitteessä 6. Lähimmät lintudirektiivin perusteella suojellut Natura-alueet ovat Nukinrahka-Hirvilamminsuu (FI0200096, SAC/SPA) noin 10 km hankealueen koillispuolella ja Mietoistenlahti (FI0200089, SPA) noin 10 km hankealueen eteläpuolella. Mietoistenlahti / Mietoistenlahti-Louhisaarenlahti on myös kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), Suomen tärkeä lintualue (FINIBA) ja hiukan laajemmalla rajauksella maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Mietoistenlahden IBA- ja FINIBA- ja MAALI-alueet ulottuvat noin 9,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vuoden 2019 MAALI-raportin (Ahola ym., 2019) mukaan Mietoistenlahti on Varsinais-Suomen merkittävin keuhkainen ja syksyinen kerääntymisalue monille vesi- ja rantalinnuille. Keväällä alue on merkittävä muuttolintujen kerääntymisalue 36 kriteerilajille ja syksyllä 29:lle. Kohteeseen sisältyvät Mietoistenlahti ja sen rantaniityt, Mynäjoen suisto rantaniityineen sekä lahden läheiset pellot, jotka ovat tärkeitä hanhien ruokailualueita. (Ahola ym. 2019.) Muut kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat tärkeät lintualueet ovat Pehjäjärven ja Pehjäjärvenojan maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) 1,6 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sekä Kalvelan peltojen MAALI-alue 7,6 kilometriä hankealueesta luoteeseen (Ahola ym., 2019; BirdLife Suomi, 2021).

Muuttolinnusto

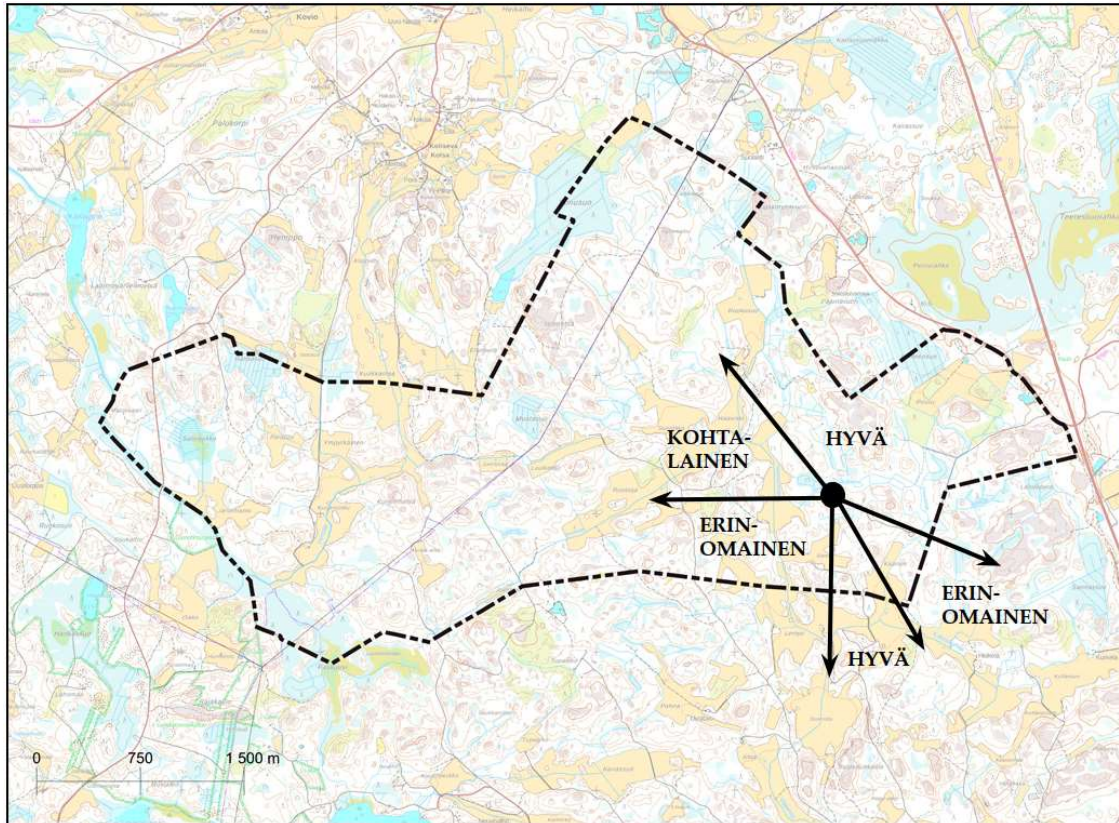
Hankealue sijoittuu vuoden 2014 Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksessä (Toivanen ym. 2014) raja- tuille valtakunnallisille merikotkan ja kurjen päämuuttoreiteille. Merikotkan osalta hankealue sijoittuu sekä keuhkamuuton että syysmuuton päämuuttoreiteille. Kurjen osalta hankealue sijoittuu syysmuuton päämuuttoreitille (Toivanen ym. 2014). Varsinais-Suomen liiton tuulivoimavaihehemaakuntakaavaan liittyen tehdyssä tärkeiden

lintualueiden ja linnustomuuton valtaväyliä käsittelevässä selvitysraportissa (Faunatica, 2012) hankealue sijoittuu ainakin osittain lounaiselle muuttoväylälle, joka kulkee Mietoistenlahden kautta.

Hankealueen muuttolinnustoa on selvitetty Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston kevätmuut-toselvityksen (Ahlman, 2021b) sekä syysmuuttoluokituksen yhteydessä (Ahlman, 2021c). Lisäksi kevätmuut-toselvityksen (Ahlman, 2021b) ja syysmuuttoluokituksen (Ahlman, 2021c) yhteydessä kerätyn maastoaineiston pohjalta on toteutettu Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lintujen törmäysmallinnus (Ahlman, 2021d).

Kevätmuuttoa tarkkailtiin 23.3.-11.5.2021 välisenä aikana yhdeksänä päivänä (yhteensä noin 63 tuntia). Alueen itäosaan (kuva 61) kuljetettiin saksinosturi, joka mahdollisti tarkkailukorkeuden 13 metriin. Näkymä oli erinomainen kaakkoon ja lounaaseen sekä hyvä lähes kaikkialle muualle, mutta länsi-luoteeseen näkymä oli kohtalainen. Muutontarkkailun aikana tehdyistä havainnoista kirjattiin laji- ja yksilömäärätietojen ohella ylös lajin lentosuunta – ja korkeus sekä kellonaika. Lentokorkeuden merkintä tapahtui neljäasteisesti suunniteltujen voimakorkeuksien ja varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että kymmenen metrin puskurivyöhyke lisä-ttiin riskikorkeuksiin. Ensimmäinen aste oli 0–80 metriä, toinen aste 80–190 metriä, kolmas aste 190–300 met-riä ja neljäs aste yli 300 metriä. Toinen ja kolmas aste ovat ns. riskilentoja. Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin yhdeksänä päivän aikana kokonaisuutena hyvin vaihtelevasti, sillä hanhien summa oli korkea, mutta vesilintuja, kahlaajia ja päiväpetolintuja nähtiin puolestaan niukasti. Päiväpetolinnuista aino-astaan merikotkia ja hiirihaukkoja havaittiin melko paljon. Myös kurkimäärä jäi hyvin pieneksi. Kaikkiaan kook-kaita lintuja havaittiin yhteensä 2 947 yksilöä, joista 1 162 oli sepelkyyhkyä. Kookkaista linnuista 740 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi. Lukema on kokonaisuutena melko vähäinen, ja se sisältää muun muassa 209 taigametsähanhea, 103 harmaahanhilajia, 84 kapustarintaa, 59 merimetsoa ja 48 sepelkyyhkyä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin keskimäärin 84, mikä on tavanomaisen pieni määrä sisämaassa keväällä (Ahlman, 2021b). Merkittäviä muuttajamääriä kirjattiin ainoastaan hanhista, merikotkista, hiiri-haukoista ja sepelkyyhkystä. Muiden lajien osalta muuttolukemat olivat lähes poikkeuksetta vähäisiä.

Vuonna 2020 lintujen syysmuuttoa havainnoitiin samalta seurantapistteeltä ja samoin menetelmin kuin keväällä kaikkiaan 9 päivänä seurannan jakautuessa 22.8.-13.10.2021 väliselle ajalle (havaintotunteja yht. 63). Siten muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan, mikä ajoittuu elo-lokakuulle. Seurannan tasai-nen sijoittuminen kyseiselle ajankohdalle loi hyvät puitteet merkittävimmiksi arvioitujen lajien tai lajiryhmien (mm. kurki, arktiset hanhet, päiväpetolinnot) päämuuton seurannalle. Kaikkiaan Laitila-Mynämäen Kolsa-Ju-vansuon hankealueella toteutetun syysmuutonseurannan yhteydessä havaittiin yhteensä 11 506 lentoa. Syk-syllä runsaimpia lajeja olivat peippo (2 518 yks.), peippolaji (2 443 yks.), sepelkyyhky (1 475 yks.), kurki (1 353 yks.), vihervarpunen (638 yks.) ja naakka (480 yks.). Nämä kuusi runsainta lajia ja lajiparia kattoivat 77 % kokonaislentomäärästä. Kookkaita lintuja havaittiin yhdeksän päivän aikana varsin vähäisesti, ainoastaan 3 379. Tästä lukemasta 1 475 koskee sepelkyyhkyä ja 1 353 kurkia. Siten muita kookkaita lintuja sepelkyyh-kyä ja kurjen lisäksi havaittiin ainoastaan 550 yksilöä. Riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi lensi 1 133 yksilöä, josta merkittävimmät määrät koskevat kurkia (503 yks.), sepelkyyhkyä (388 yks.) ja taigamet-sähanhia (83 yks.). (Ahlman, 2021c).



Kuva 85. Syys- ja kevätkuon seurannan Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tutkimusalue (musta katkoviiva), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyys (mustat nuolet) vuonna 2021 (kevät ja syksy). (Pohjakartta Maanmittauslaitos). (Ahlman, 2021c).

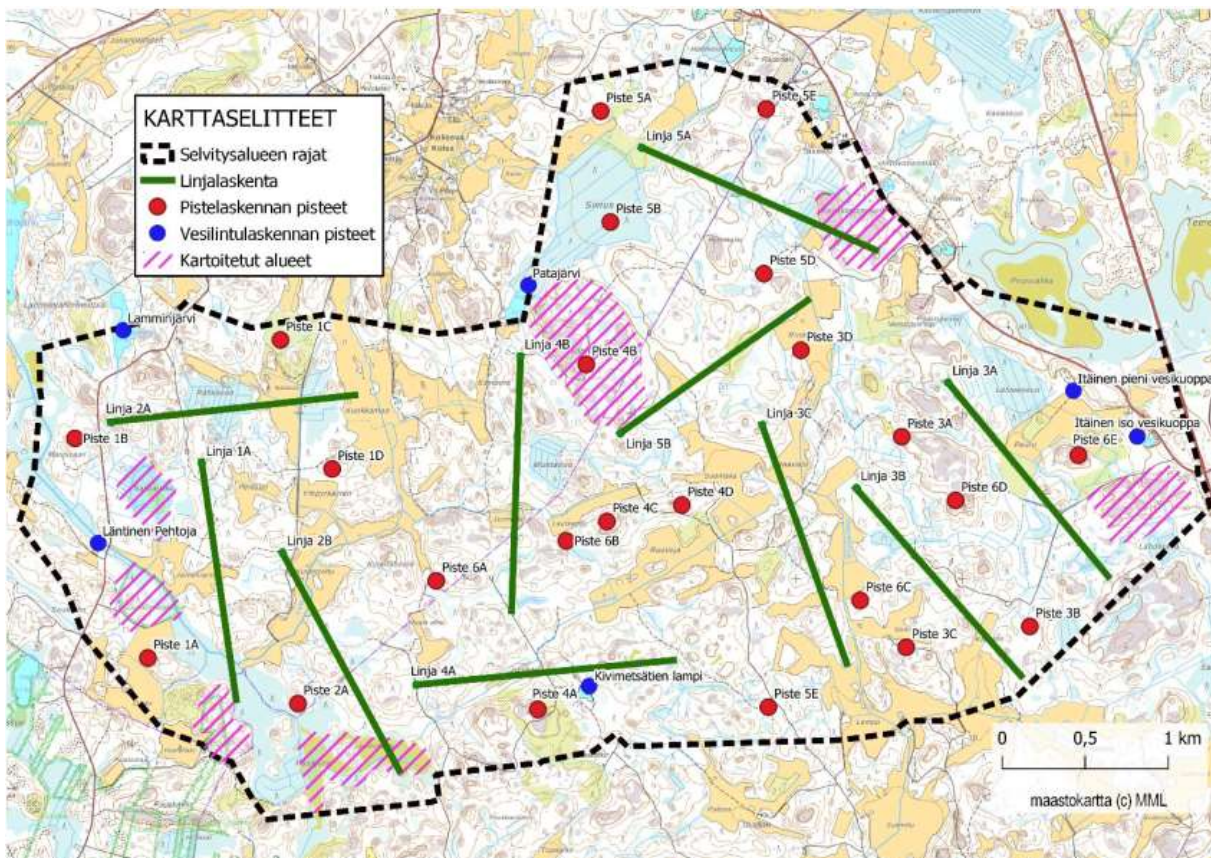
Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa on selvitetty vuonna 2021 kahden eri selvityksen voimin (Ahlman, 2021e, Sweco Infra & Rail Oy, 2021a). Aikaisemmin vuonna 2021 tehty pesimälinnustaselvitys (Ahlman, 2021e) on tehty keräämällä huomionarvoisia pesimälinnustohavaintoja muun muassa Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon metsoselvityksen (Ahlman, 2021f), pöllöselvityksen (Ahlman, 2021g), petolintujen kevätseurannan (Ahlman, 2021h), petolintujen kesäseurannan (Ahlman, 2021i) ja liito-oravaselvityksen (Ahlman, 2021j) yhteydessä sovelletun kartoituslaskennan menetelmin. Selvityspäiviä oli 18 ja ne jakautuivat ajanjaksolle 23.1.-15.7.2021. Toinen selvitys (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) on tehty suorittamalla sovellettu kartoituslaskenta, linjalaskenta, pistelaskenta sekä vesilintulaskenta. Lisäksi hankealueen pesimälinnustoa on selvitetty Kolsa-Juvansuon tuulipuistohankkeen pesimälinnustokartoituksen 2014–2015 yhteydessä (Lilley & Vasko, 2016).

Vuoden 2021 (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) selvitys perustuu kahden kierroksen sovellettuun kartoituslaskentaan, linjalaskentoihin, pistelaskentoihin sekä vesilintulaskentoihin (Lehikoinen ym., 2014; Koskimies & Väisänen, 1988). Selvityksessä sovellettiin Luonnontieteellisen Keskusmuseon linnustonseurantaohjeita (Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2021). Sovellettu kartoituslaskenta tehtiin elinympäristötyypeiltään linnustollisesti potentiaalisimmille alueille, kun taas linja- ja pistelaskennat sijoitettiin selvitysalueelle satunnaisesti kattamaan mahdollisimman useanlaiset biotoopit. Vesilintulaskenta suoritettiin kaikille alueen järville ja lamille. Lähtötietoina käytettiin Laji.fi:n tietokannan kautta saatuja aineistoja, alueella aikaisemmin tehtyjä pesimälinnustoselvityksiä (Ahlman 2021e; Lilley & Vasko, 2016) sekä Metsähallituksen vastuupetolintutietoja.

Lisäksi lähtötietoina käytettiin tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia (BirdLife, 2021) sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden rajauksia.

Sovellettua kartoituslaskentaa tehtiin selvitysalueella yhteensä seitsemässä eri kohteessa kaksi kierrosta. Ensimmäisen jakson laskentakerrat jakautuivat päiville 11.5.–12.5. ja 14.5.2021 sekä toisen jakson laskentakerrat jakautuivat päiville 7.6, 10.6, 11.6 ja 14.6.2021. Huomionarvoiset lajit paikannettiin lisäksi myös linjalaskennan ja pistelaskennan yhteydessä 7.6., 8.6., 9.6, 10.6, 11.6. ja 14.6.2021. Kartoituslaskennassa keskityttiin huomionarvoisiin lajeihin (Lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit sekä Suomen kansainväliset vastuulajit). Hankealueella tehtiin kymmenen linjalaskentaa, jotka olivat kaikki noin 1,5 kilometrin mittaisia linjoja. Yhteensä linjoja tuli laskettua siten 15 kilometrin matkalta. Linjat pyrittiin sijoittamaan tuulivoimapuistoalueelle sattumanvaraisesti, jotta mahdollisimman monta erityyppistä elinympäristöä tulisi katettua. Linjalaskennat suoritettiin 7.-11.6.2021. Pisteitä laskettiin yhteensä 23. Pisteet olivat satunnaisesti sijoiteltu tuulivoimalahankkeen alueella, jotta mahdollisimman monta erityyppistä elinympäristöä tulisi katettua. Pistelaskennat suoritettiin 7.–11.6. ja 14.6.2021. Vesilintulaskenta suoritettiin kaikilla selvitysalueen otollisilla vesikohteilla. Laskentaan sisällytettiin Patajärvi, Lamminjärvi, Kivimetsätien lampi, itäinen pieni ja iso vesikuoppa sekä Pehtojan aluetta lännessä. Vesilintulaskenta suoritettiin kahden kierroksen maastokäyntinä 1.5. ja 23.5.2021.



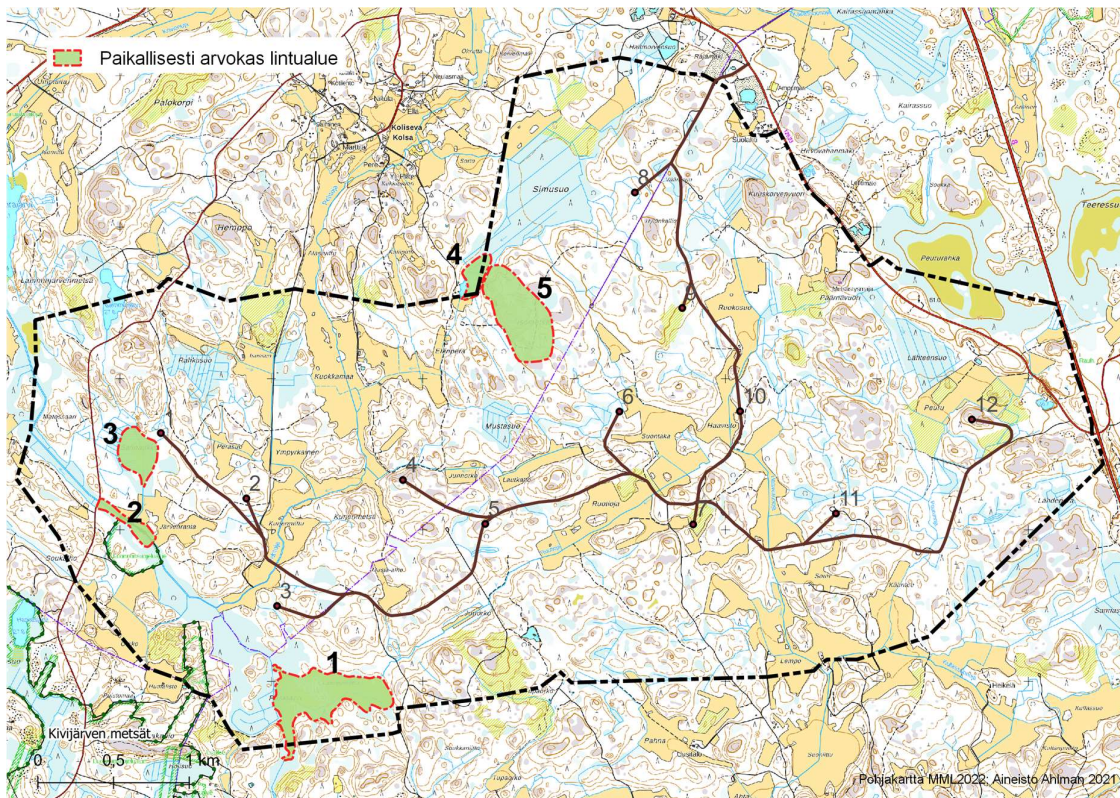
Kuva 86. Linnuston selvitysalueet. Linjalaskennan linjojen, pistelaskennan ja vesilintulaskennan pisteiden sekä kartoitettujen alueiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2021. (Maastokartta Maanmittauslaitos 2021). (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a).

Hankkeen aiemmassa suunnitteluvaiheessa vuosina 2014 ja 2015 tehtyjen linnustoselvitysten havaintotietoa on arvioitu uuden, päivitetyn tiedon valossa lähtö- ja taustatietona. Vuosien 2014 ja 2015

pesimälinnustokartoituksessa koko kartoitusalue käytiin läpi keväällä 2014 ja metsojen soidinpaikkakartoitus sekä kehrääjien reviirikartoitus suoritettiin keväällä ja kesällä 2015. Varsinaisessa kartoituksessa vuonna 2014 koko alue kierrettiin mahdollisimman kattavasti läpi kahteen kertaan. Maastokäynnit tehtiin 20.5. ja 22.5. sekä 10.6. ja 12.6. Metson soidinpaikat kartoitettiin 8.-10.5.2015. Kehräjäreviirien kartoitusta tehtiin 17.-18.6. ja 7.-8.7.2015. (Lilley & Vasko, 2016).

Vuoden 2021 pesimälinnustoselvitysten (Ahlman, 2021d; Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) tulokset kuvaavat hyvin alueen luonnetta linnustollisesti. Lisäksi alueen pienillä vesistöillä havaittiin vesi- ja rantalinnustoa. Vuoden 2021 pesimälinnustoselvityksissä (Ahlman, 2021d; Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) havaittiin yhteensä 36 huomionarvoista lajia. Näistä hömötiainen, mustakurkku-uikku, nokikana ja tervapääsky ovat uhanalaisuusluokitukseltaan erittäin uhanalaisia (EN). Hömötiaisia tehtiin yhteensä kahdeksan havaintoa Swecon pesimälinnustoselvityksessä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a), ja kolmesta havaintoa Ahlmanin pesimälinnustoselvityksessä (Ahlman, 2021d). Tervapääskystä tehtiin neljä havaintoa ympäri hankealuetta peltojen välittömässä läheisyydessä. Mustakurkku-uikkupari pesi Patajärven pohjoisosassa hankealueen ulkopuolella. Nokikana pesi Pehtojan läheisyydessä hankealueen länsiosassa. Uhanalaisista lajeista selvitysalueella havaittiin myös vaarantuneet (VU) haarapääsky, pajusirkku, pyy, töyhtötiainen ja pensastasku ja silmällä pidettävistä (NT) lajeista harakka, järripeippo, kangaskiuru, kiuru, kuovi, närhi, pensaskerttu, punavarpuinen, ruokokerttunen, taivaanvuohi ja västäräkki.

Havaituista huomionarvoisista lajeista harmaapäätikka, kehrääjä, kurki, laulujoutsen, metso, palokärki, pikkulepinkäinen ja teeri ovat Lintudirektiivin liitteen 1 lajeja, mutta elinvoimaisia. Direktiivilajeista kangaskiuru on luokitukseltaan silmällä pidettävä, pyy vaarantunut ja mustakurkku-uikku erittäin uhanalainen. Suomen kansainvälisistä vastuulajeista havaittiin kuovi, laulujoutsen, leppälintu, metso, rantasipi, tavi, teeri ja telkkä. Suomen vastuulajien Euroopan kannasta merkittävä osa pesii Suomessa. Metso, rantasipi, teeri, tavi, telkkä ja leppälintu ovat kaikki elinvoimaisia, mutta kuovi on uhanalaisuusluokitukseltaan silmälläpidettävä. Selvitysalueella ei tavattu erityisesti suojeltavaksi luokiteltuja lintulajeja. Vuoden 2021 linnustoselvityksessä (Liite 16, Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) liitekartoilla 1–4 on merkitty huomionarvoisten lajien havaintopaikat. Lisäksi seuraavassa kuvassa (Kuva 63) on esitetty yhteensä viisi rajattua linnustollisesti arvokasta kohdetta (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a).



Kuva 87. Viisi linnustollisesti arvokasta kohdetta rajattuna asiantuntija-arviona (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a)

Muiden kuin huomionarvoisten lajien osalta pesimälinnustoselvityksen maastokäynneillä (ml. linjalaskenta, pistelaskenta ja vesilintulaskenta) havaittiin seuraavat lintulajit: harmaasieppo, hemppo, hernekerttu, hippiäinen, kalalokki (lensi yli), keltasirkku, kirjosiieppo, korppi, kuusitiainen, käki, käpytikka, laulurastas, lehtokerttu, lehtokurppa, metsäkirvinen, metsäviklo, mustapääkerttu, mustarastas, pajulintu, peippo, peukalainen, pikkukäpylintu, pikkutikka, pikkukäpylintu, punakylkirastas, punarinta, punatulku, puukiipijä, rautiainen, räkättirastas, satakieli, sepelkyyhky, sinisorsa, sinitiainen, talitiainen, tikli, tilitatti, tuulihaukka, töyhtöhyppä, uuttukyyhky, varis sekä vihervarpunen. Yhteensä suunnittelualueella havaittiin 75 lintulajia (sis. 3 salassa pidettävää). Selvitysalueella maastokäynneillä havaittu lintulajisto on suurelta osin tavanomaista talousmetsien ja reuna-alueiden linnustoa, vaikkakin myös joitain huomionarvoisia lajeja havaittiin.

Linja- ja pistelaskentojen tulosten perusteella alueella pesii noin 190–250 paria neliökilometriä kohden. Tulos viittaa kesinkertaiseen parimäärään Etelä-Suomessa, jossa lintutiheys on keskimäärin 200–250 paria neliökilometriä kohden. Neljä selvästi parimääriltään yleisintä lajia olivat pajulintu, peippo, punarinta sekä metsäkirvinen. Neljä yleisintä lajia muodostavat 43 prosenttia kokonaisparimäärästä.

Vuoden 2021 linnustoselvityksessä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) lammilla havaittiin melko niukalti linnustoa Patajärveä lukuun ottamatta. Patajärvellä havaittiin kaksi telkkäparia, yksi sinisorsa pari, kolme taviparia sekä yksi mustakurkku-uikkupari. Pienellä itäisellä vesikuopalla havaittiin yksi västäräkipari ja suurella itäisellä vesikuopalla pesi metsäviklo. Kivimetsätien lammella pesi yksi telkkäpari. Pehtojan läntisillä alueilla pesi yksi nokikanapari, yksi tavipari sekä yksi pajusirkkupari. Vuoden 2021 linnustoselvityksessä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a) liitteessä 9 on merkitty kartalle linjalaskentojen linjojen, pistelaskentojen pisteiden sekä vesilintulaskennan pisteiden sijainnit.

Pesimälinnustoa selvitettiin myös maakaapelein toteutettavilta sähkönsiirtoreiteiltä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a). Selvitysalueelta ei ole Laji.fi:n kautta saataviin aineistoihin kirjattuja uhanalaisten tai silmälläpidettävien lintulajien havaintoja 2000-luvulta (tietokantatieto 8.7.2021) lukuun ottamatta pikkusieppohavaintoa tuulivoimahankealueen etelärajan tuntumasta vuodelta 2014. Samalla paikalla havaittiin pikkusiepporeviiri myös kesän 2021 selvityksessä. Maastokäynnillä havaittiin huomionarvoisia lintulajeista (lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti tai alueellisesti uhanalaiset lajit ja Suomen vastuulajit) yhteensä 19 lintulajia. Havaittuja huomionarvoisia lintulajeja olivat haarapääsky, hömötiainen, kangaskiuru, kiuru, kurki, käenpiika, laulujoutsen, leppälintu, närhi, palokärki, pensaskerttu, pikkusieppo, pyy, rantasipi, räystäspääsky, teeri, tervapääsky, viherpeippo ja västäräkki. Osa linnuista havaittiin varsinaisen selvitysalueen ulkopuolella. Teeri havaittiin soidinäänestä, joka kuului kaukana varsinaisen selvitysalueen ulkopuolella itäisen reitin lounaispään sähköaseman etelä- tai lounaispuolella. Huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat on esitetty liitteen 16 liitekartoissa 1 ja 2.

Vuosien 2014 ja 2015 laskennoissa havaituista lajeista vaarantuneita ovat hiirihaukka, pyy ja kivitasku. Silmällä pidettävistä lajeista havaittiin punavarpuksen, käenpiikan, ja niittykirvinen. Muita huomionarvoisia lajeja, mutta elinvoimaisia, olivat tavi (vastuulaji), rantasipi (vastuulaji), kehrääjä (direktiivilaji), palokärki (direktiivilaji), kurki (direktiivilaji), pikkulepinkäinen (direktiivilaji), pohjantikka (direktiivilaji), harmaapäätikka (direktiivilaji), metso (direktiivilaji) ja teeri (direktiivilaji).

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2021 metson soidinselvitys (Ahlman, 2021f) tehtiin soidinaikaan 16.4., 25.4. ja 30.4. Lisäksi kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Kanalintuaineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen (Ahlman 2021k), liito-oravaselvityksen (Ahlman 2021j) ja lintujen kevätmuuttoselvityksen (Ahlman 2021b) yhteydessä.

Metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin alueen itäosasta Lähdeperän pohjoispuolelta, Peurun pellon länsipuolelta ja Isometsän alueelta jälkien ja jätöksien muodossa. Lisäksi havaittiin yksittäinen koiras Soinin pellon läheisyydessä ja naaras Kääntein pellon laiteilla sekä Musta-alhon läheisyydessä. Alueella on vanha tunnettu soidinpaikka, jossa havaittiin vuonna 2021 neljä koiras ja kaksi naarasta. Soidinpaikka on otettu huomioon turbiinien sijoitussuunnittelussa. Soidinpaikka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta sekä noin 400 metrin etäisyydellä lähimmästä huoltotiestä, mutta kyseisellä kohdalla on jo nykyiselläänkin tie. Teeriä havaittiin 1–2 yksilön soitimilla neljässä eri paikassa sekä kuuden yksilön parvi hankealueen rajalla länsiosassa. Teeren soidinpaikat vaihtelevat vuosittain eikä soidinpaikkojen tulevia sijainteja voida luotettavasti ennustaa. Pyitä havaittiin kahdessa eri paikassa. Metsäkanalintuja havaittiin kokonaisuutena niukasti.

Lisäksi sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä läntisellä sähkönsiirtoreitillä havaittiin pyy poikueineen ja itäisellä sähkönsiirtoreitillä yksittäinen naaras teeri (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a).

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Laji.fi:n tietokannan tietojen mukaan hankealueella sijaitsee yksi kanahaukan (silmälläpidettävä, NT) ja yksi hiirihaukan (vaarantunut, VU) pesäpaikka. Pesäpaikkojen sijainti on esitetty pesimälinnustoselvityksen salassa pidettävässä nykytilaliitteessä kuvassa 2–5. Lisäksi 10 kilometrin säteellä sijaitsee 28 suojelunarvoisen petolinnun ja pöllön pesäpaikkaa lisää eli yhteensä 30 pesäpaikkaa. Lähimmän suunnitellun voimalapaikan ja kanahaukan pesäpaikan etäisyys on noin 490 metriä. Lähin tuulivoimapuiston tie sijaitsee pesästä noin 300 metrin etäisyydellä. Hiirihaukan pesäpaikan lähin suunniteltu voimalapaikka sijaitsee noin 250 metrin etäisyydellä pesästä. Kuitenkin paikallisen rengastajan hiirihaukan pesän sijaintitiedot poikkeavat hieman Laji.fi:n paikkatiedoista. Rengastaja Hiivolan tietoon perustuva hiirihaukan pesäpaikka sijaitsee noin 120 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Näiden toisistaan poikkeavien pesien sijainti lähimmästä tuulivoimalan tiestä on 50–80 metriä, mutta kyseisellä kohdalla on nykyiselläänkin tie. Sekä kanahaukan että hiirihaukan pesästä on rengastettu poikaset vuosina 2019 ja 2021.

Lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä on tunnettu sääksen (LC, direktiivilaji) pesä, joka sijaitsee noin 40 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta ja noin 1000 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kyseiseltä pesältä on poikaset rengastettu vuosina 2015, 2017 ja 2018. Vuonna 2021 alkukesästä alueella oli havaintoja koiraasta ja naaraasta, mutta pesintä ei tuntemattomasta syystä edennyt. Paikallisen rengastajan Raimo Uusitalon mukaan kyseinen pesä on hänen rakentamansa tekopesä. Lisäksi toinen Uusitalon rakentama tekopesä sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä hankealueesta sekä noin 1,8 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kahden tekopesän välillä etäisyyttä on noin 1,4 km. Ensimmäisenä mainitussa pesässä ei ollut vuonna 2021 onnistunutta pesintää, mutta sitä vastoin toiselta pesältä rengastettiin poikaset vuonna 2021. Uusitalon mukaan pesillä olisi ollut eri naaras kuin ensimmäiseksi mainitulla aikaisemmin. Siten kyseessä olisi kaksi eri sääksen reviiriä. Kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse muita tunnettuja sääksen pesiä. Luonnonsuojelulain 39 §:n 2 momentin mukaan sellainen suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on säännöllisessä käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu. Luonnonsuojeluasetuksen 19 §:n mukaan luonnonsuojelulain 39 §:n 2 momentissa tarkoitettu suuri petolintu on muun muassa sääksi (*Pandion haliaetus*).

Hankealueelta yli 2 km etäisyydellä sijaitsee tunnettu merikotkan (LC, direktiivilaji) pesä. Rengastusrekisterin mukaan pesältä on rengastettu poikaset vuonna 2015. Toiseksi lähin merikotkan pesä sijaitsee noin 7 km selvitysalueesta (tieto saatu sähköpostitse Merikotkatyöryhmän seurantavastaavalta Heikki Lokilta 20.9.2021). Pesä on uusi ja asuttu vuonna 2021. Heikki Lokin mukaan uusia pesiä itse hankealueelta ei ole tiedossa. Kolmanneksi lähin tunnettu merikotkan pesä sijaitsee 9,8 km selvitysalueesta, ja pesältä on rengastettu poikaset vuonna 2013. Kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse muita tunnettuja merikotkan pesiä.

Lähin varpuspöllön (VU, direktiivilaji, vastuulaji) tunnettu pesä sijaitsee noin 1 km etäisyydellä selvitysalueesta. Rengastusrekisterin mukaan pesältä on rengastettu poikaset vuonna 2021. Pesä sijaitsee noin 20 metri etäisyydellä suunnitellusta maakaapelein toteutettavasta sähkönsiirtoreitistä.

Lisäksi paikallisia petolinturengastajia Kari Hiivolaa (heinä-elokuu 2021) ja Raimo Uusitaloa (lokakuu 2021) on sähköpostitse haastateltu alueen petolintujen osalta. Hiivolan mukaan alueella esiintyy kaksi viirupöllön reviiriä, joista toinen pesä olisi luonnontilainen ja tuottanut poikasia useana vuonna. Kyseinen pesä sijaitsee noin 560 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Toinen pesistä on tuottanut poikasia vuonna 2018, ja on noin 330 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lisäksi Hiivolan mukaan selvitysalueen reunalla on vanha huuhkajan pesimäalue, joka sijaitsee noin 960 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Alueen tunnetun hiirihaukan pesäpaikassa olisi Hiivolan mukaan pesinyt onnistuneesti erittäin uhanalainen (EN) mehiläishaukka vuonna 2014.

Merkittävin Hiivolan havainto on merikotkan mahdollinen pesäpaikka tai reviiri, joka mahdollisesti sijaitsee 500 metrin säteellä pesimälinnustoselvityksen salassa pidettävässä liitteessä 10 kuvassa 6 esitetyn punaisen vioneliön paikkeilla. Kari Hiivolalta (sähköposti 4.7.2021) saadun vihjeen mukaan pisteestä ”500 metrin säteellä merikotkan pesintä/reviiri”. Havainto perustuu soidintaviin merikotkiin, jotka ovat useampana vuonna soidintaneet alueella. Merikotkan mahdollista pesintää tai reviiriä ei hankealueella kuitenkaan kyetty petolintuseuranosta (Ahlman 2021 h ja i) huolimatta varmistamaan. Tämän johdosta suoritettiin vielä pesän etsintä drone-lennokilla 16.12.2021, jolloin puut eivät olleet vielä lumen peitossa. Drone-lennokilla kuvattiin Hiivolan esittämästä pisteestä 500 metrin säteellä tasaisin välimatkoin yhteensä noin 600 valokuvaa. Valokuvat käytiin huolellisesti läpi etsien merikotkan mahdollista pesää. Mitään pesään viittaavaa rakennelmaa ei kuvista kuitenkaan löytynyt.

Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston pöllöselvityksen (Ahlman 2021g) yhteydessä tehtiin melko runsaasti havaintoja pöllöistä. Asiantuntija-arviona alueelle tulkittiin kahdeksan pöllöreviiriä, joista yksi kuului huuhkajalle, yksi varpuspöllölle, neljä viirupöllölle ja kaksi lehtopöllölle. Merkittävin havainto oli erittäin uhanalainen huuhkaja, jonka tulkittiin pesivän noin 390 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Muiden pöllöjen reviirit ovat melko tasaisesti levittäytyneet selvitysalueella. Tarkemmat tiedot pesien sijainnista on esitetty Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston pöllöselvityksessä (Ahlman,

2021g). Lisäksi aikaisemman vuoden 2021 pesimälinnustoselvityksen (Ahlman 2021e) yhteydessä tehtiin havainto viirupöllön poikueesta. Viirupöllön pesäpoikueen sijainti on esitetty aikaisemman vuoden 2021 pesimälinnustoselvityksen (Ahlman 2021e) sivulla 9 reviirikartalla 1.

Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseurannassa (Ahlman, 2021h) tehtiin kahdeksan lentohavaintoa merikotkasta, kahdeksan hiirihaukasta, neljä kanahaukasta, kaksi varpushaukasta ja kaksi sääksestä. Merikotkista sekä kana-, varpus- ja hiirihaukasta tehtiin soidinhavaintoja kevätseurannassa, mikä viittaisi selvitysalueella tai sen läheisyydessä olevaan reviiriin. Sääksi kantoi kalasaa-lista, mikä viittasi aktiiviseen pesintään. Lisäksi vuoden 2016 päiväpetolintujen kevätseurantaselvityksen mukaan havaintoja tehtiin tuolloin soidintavista merikotkista, mutta ne keskittyivät ainoastaan maaliskuulle, eikä myöhempiä havaintoja tehty. Vuonna 2016 tehtiin myös kaksi havaintoa saalista kantavasta sääksestä. Sekä kana- että hiirihaukasta tehtiin pesintään viittaavia havaintoja.

Päiväpetolintujen kesäseurannassa (Ahlman, 2021i) kirjattiin runsaasti lentohavaintoja mehiläis- sekä hiirihaukasta sekä kohtalaisesti lentoja merikotkasta, varpushaukasta, sääksestä ja nuolihaukasta. Tarkemmat tiedot lennoista on esitetty Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon päiväpetolintujen kesäseurannassa (Ahlman, 2021i). Lentojen perusteella arvioitiin ainakin yhden mehiläis-, varpus-, hiiri-, tuuli- ja nuolihaukkaparin reviiriin olevan selvitysalueella. Varpus-, tuuli- sekä nuolihaukalla ei ole uhanalais- tai muuta suojelustatusta. Lisäksi sääksen todettiin pesivän selvitysalueen läheisyydessä. Merikotkan osalta varmoja pesintään viittaavia havaintoja ei todettu kesällä 2021, sillä yksilöitä ei nähty esimerkiksi kantavan saalista kertaakaan 98 petolintuseurannan selvitystunnin aikana. Siten merikotkahavainnot saattoivat viitata tunnettuun merikotkan pesään, joka sijaitsee selvitysalueesta pohjoiseen noin 2,4 km etäisyydellä sekä lähimpään suunniteltuun voimalaan noin 3,4 km etäisyydellä. Päiväpetolintujen syysseurannassa (Ahlman, 2021l) havaittiin hyvin vähäisesti päiväpetolintujen lentoja. Merikotkalta havaittiin yksi lento, joka ei ollut riskikorkeudella. Kyseessä on nuori lintu. Kanahaukalta kirjattiin kaksi lentoa, joista kumpikaan ei ollut riskikorkeudella. Hiirihaukalta kirjattiin kuusi lentoa, joista kaksi olivat riskikorkeudella. Hiirihaukan lennot ovat ainoita reviiriin viittaavia havaintoja syysseurannan aikana.

8.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa. (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen johdosta valojen ja varjojen välkkyminen laskeaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän johdosta alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutar-koitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhout-essa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi. (Ympäristöminis-teriö, 2016 b).

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävin lienee törmäyskuolleisuus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häirintävaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyttä-tymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuulivoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten vaikkapa metso, sekä

säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoimarakentamisesta.

BirdLife Suomen (2013) mukaan: ”Törmäykseen voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuuyksilön vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäämistä niihin.”

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan perustuen tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla aineistoilla sekä Metsähallituksen vastuupetolintutiedoilla. Lisäksi lähtötietoina käytettiin tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia (SSLTY ry, 2013; BirdLife, 2021) sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden rajauksia. Lähtötietoina käytettiin Laji.fi:n aineistoa ”Suojelunarvoiset petolintujen ja pöllöjen pesäpaikat” selvitysalueelta ja 10 kilometrin säteeltä sen ulkopuolelta (tietopyyntö 1.9.2021). Tämä rekisteri sisältää valikoitua petolintujen ja pöllöjen pesäaineistoa Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurantajärjestelmistä vuosilta 2015–2020. Lisäksi tilattiin Laji.fi:n kautta vielä rengastus- ja löytörekisterin tiedot petolintujen ja pöllöjen osalta (tietopyyntö 1.9.2021). Metsähallituksen vastuupetolintulajien (maakotka, tunturihaukka, muuttohaukka) pesätiedot tilattiin 10 km säteellä selvitysalueesta. Selvitysalueella tai 10 km säteellä selvitysalueesta ei ole tiedossa Metsähallituksen vastuupetolintulajien pesäpaikkoja. Muuttolinnuston sekä pesivien päiväpetolintujen osalta on tehty lisäksi törmäysmallinnukset. Sähkönsiirtolinjan osalta on selvitetty pesimälinnusto.

Pesimälinnusto

Pesimälinnustoselvitys tehtiin touko-kesäkuun 2021 aikana (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a). Lintuja inventoitiin hankealueelta siten, että arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintulajien reviirit merkittiin karttapohjille. Inventoinnit suunnattiin arvokkaille potentiaalisille alueille käyttäen sovellettua kartoituslaskentaa. Maalinnustoa inventoitiin myös linja- ja pistelaskennoin. Toinen pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2021d) tehtiin sovellettuna kartoituslaskentana muiden selvitysten kuten metsojen soidinpaikkaselvityksen (Ahlman, 2021e) sekä kevätmuuttoselvityksen (Ahlman, 2021a) aikana. Siten näiden kahden eri selvitysten johdosta alueen pesimälinnustosta on erittäin hyvät ja kattavat tiedot. Lisäksi pesimälinnustoa kartoitettiin kahdella vaihtoehtoisella maakaapelein toteutettavalla tuulivoimapuiston ulkoisilla sähkönsiirtoreiteillä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021a). Lisäksi hankealueen pesimälinnustoa on selvitetty vuosina 2014 ja 2015 (Lilley & Vasko, 2016).

Päiväpetolintutarkkailu

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin lintujen kevätmuuton seurannan yhteydessä yhdeksänä päivänä 23.3.-11.5.2021 välisenä aikana sekä syysmuuton seurannan yhteydessä yhdeksänä päivänä 22.8.-13.10.2021 välisenä aikana. Lisäksi tehtiin seurantaa pesimäkaudella 1.6.–12.8.2021 välisenä aikana siten, että maastoinventointeja toteutettiin yhteensä kolmenatoista päivänä yhden henkilön voimin. Kevät- ja

syysseurannan aikana alueen itäosaan kuljetettiin saksinosturi, jonka katselulavan sai nostettua 13 metriin. Ylhäältä oli erinomainen näkyvyys kaakkoon ja lounaaseen sekä hyvä näkyvyys lähes kaikkialle muualle, mutta länsi-luoteeseen oli kohtalainen näkyvyys. Nosturista käsin oli mahdollista havainnoida hankealueen ilmatilaa riittävän hyvin. Kesäseurannan aikana havainnointia tehtiin neljästä eri pisteestä. Pisteet on esitetty kuvassa 1 liitteellä 12 (Ahlman, 2021h). Lisäksi tehtiin paikallisten päiväpetolintujen törmäysmallinnus (Ahlman, 2021d), joka perustuu keväällä 2021 (Ahlman, 2021h), kesällä (Ahlman, 2021i) ja syksyllä 2021 (Ahlman, 2021l) tehtyihin selvityksiin. Bandin tilamallia (Band ym. 2007) käytettiin mallinnuksessa. Bandin tilamalli soveltuu esimerkiksi paikallisten ja reviirillään liikkuvien päiväpetolintujen törmäysriskin arviointiin maastossa kerätyn aineiston perusteella. Päiväpetolintujen törmäysmallinnukseen sisällytettiin hiirihaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, merikotka ja sääksi, sillä kyseiset lajit ovat huomionarvoisia ja niistä kertyi melko runsaasti lentohavaintoja vuoden 2021 seurannoissa.

Lisäksi alueelle oli tehty vuonna 2016 sekä päiväpetolintujen kevät- että kesätarkkailu (Ahlman, 2016 a ja b). Vuoden 2016 päiväpetolintujen kevättarkkailuun sisältyi kymmenen seurantapäivää ja kesätarkkailuun neljätoista seurantapäivää. Vuoden 2021 tapaan myös 2016 alueen itäosassa käytettiin 13 metrin korkuista saksinosturia, josta oli mahdollista havainnoida selvitysalueen ilmatilaa hyvin.

Pöllöselvitys

Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitettiin sopivan leutoina öinä 23.–24.2., 2.–3.3. ja 14.–15.3.2021. Eri lajit soidintavat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme.

Kanalintujen soidinpaikat

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Keski-Suomen Metsoparlamentin julkaiseman ohjeistuksen mukaan (www.metsoparlamentti.fi/soidinpaikkaesite.pdf). Maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan 16.4., 25.4 ja 30.4. Potentiaaliset paikat hahmotettiin karttatarkastelun perusteella ja soveliaat kohteet kierrettiin soidinaikaan läpi. Metsot soidintavat aktiivisimmin aamuhämärässä, joten maastotyöt ajoitettiin parhaaseen aikaan. Lisäksi alueilta etsittiin soidinpaikkoihin liittyviä jälkiä, kuten koiraiden siipien muodostamia vetojälkiä lumessa. Maastotöiden aikana karttapohjille merkittiin kaikki metsojen soidinpaikkoihin liittyvät havainnot, myös metsojen ruokailuun käyttämät hakomismännyt. Samalla inventoitiin muita kanalintuja.

Muuttolintuselvitys

Linnuston kevätmuuttoselvitys keskittyi maaliskuun lopun ja toukokuun puolivälin 2021 väliselle ajalle. Jokaisena päivänä (9 seurantapäivää) lintujen liikehdintää havainnoitiin hankealueen itäosaan kuljetettavan 13 metriin kohoavan saksinosturin päältä. Havainnoija kirjasi kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lentokorkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto kerättiin sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan laatia asianmukainen törmäysmallinnus. Linnuston syysmuuttoselvitys (9 seurantapäivää) toteutettiin elokuun lopun ja lokakuun puolivälin välisenä aikana vuonna 2021, jolloin käytettiin samoja menetelmiä kuin kevätmuuttoselvityksessä.

Hankkeen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä ja syksyllä 2021 kertyneen datan perusteella tehtiin törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia. Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineistolle sekä syysmuuttoaineistolle. Kevätmuuton törmäysmallinnukseen valikoitui 62 lajia ja syysmuuton törmäysmallinnukseen 54 lajia. Törmäysriskin arvioinnissa käytetään taustatietona lajien julkaistuja populaatio-arvioita. Havaittujen yksilömäärien ja niiden mahdollisen riskin avulla arvioidaan riskiä laajennettuna koko populaatioon. Muuttolintuvaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa niiltä osin kuin sovellettavissa olevaa tietoa lähimpien hankkeiden muuttolintuvaikutuksista on saatavissa.

Lintujen muutonseurantaa tehtiin yhdeksän päivän ajan sekä keväällä että syksyllä. Verrattain pienen voimalamäärän ja hankealueen vuoksi koko hankealuetta voitiin tarkastella yhdestä muutontarkkailupisteestä, mikä tehosti tarkkailua. Näkyvyys paikalle tuodusta nosturista oli hyvä. Tämä on hyvin tärkeää, että saadaan hallittua ilmatilaa riittävästi. Aineiston tulee olla riittävän luotettavaa törmäysmallinnukseen, joka tässä hankkeessa tehtiin.

Tyypillisesti Suomen tuulivoimahankkeiden YVA- ja kaavamenettelyissä tehdään noin 10 päivää varsinaista muutonseurantaa per muuttokausi. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjeen suositus-seurantamääriä ei yleisesti Suomessa sovelleta. Joissain tapauksissa varsinaista muutonseurantaa ei ole tehty laisinkaan, vaan on hyödynnetty olemassa olevia muiden lähistöllä sijaitsevien hankkeiden selvityksiä. Myöskään törmäysmallinnuksia ei ole läheskään kaikissa tuulivoimahankkeissa tehty.

8.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Voimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala voi olla yhteensä noin 1000–4000 m². Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on paljon. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella on rajattu yhteensä viisi. Kaksi alueista on kosteikkoalueita, ja lisäksi on yksi järviolue, yksi kallioinen metsäalue ja yksi ojanvarsialue. Linnustollisesti arvokkaat alueet monipuolistavat hankealueen linnustoa, mutta kokonaisuudessaan pesimälajisto on melko tavanomaista. Pesimälinnustonselvityksessä ei katsota tuulivoimapuiston toteuttamisella olevan mainittavaa vaikutusta yhdenkään alueella pesivän lajiin pesimäpopulaatioon. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella. Lisäksi monilla huomionarvoisilla lajeilla ei ole yleensä vuosittain sama pesimäpaikka. (Ahlman 2021d, Sweco Infra & Rail Oy, 2021a).

8.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista (Meller, 2017). Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen maakaapelein vähentää elinympäristölle koituvaa muutosta, sillä puustoa vähennetään ainoastaan noin kymmen metrin leveydeltä.

Estevaikutus

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta.

Melu

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä.

Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulipuistoalueen keskellä kuin reunoilla.

Valot

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä.

Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin. Siten on tärkeää, että lentoestovalojen kirkkaus ja välkkymisnopeus säädetään mahdollisimman vähän lintuja houkuttelevaksi (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Törmäysriski

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 25–30 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan.

Muuttolinnut

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita (Winkelman, 1992). Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Törmäyslaskelman (Ahlman 2021d) tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudelle lentäneiden lintujen vähäisyydestä.

Muuttolintujen törmäysmallinnus (Ahlman, 2021d) tehtiin edellä kuvattujen syysmuuttoselvityksen (Ahlman, 2021c) sekä kevätmuuttoselvityksen (Ahlman, 2021b) aineiston perusteella. Törmäysmallinnuksen tuloksena törmäysriskit ovat hyvin vähäiset, sillä kokonaisuudessaan riskikorkeudella lentävien lintujen määrä oli vähäinen sekä turbiinimäärä pieni.

Valikoitujen 62 lajin törmäysmäärä kevättä kohden on yhteensä 0,93 yksilöä, mikä on erittäin pieni lukema. Törmäysmallinnuksen mukaan suurin riski keväällä on taigametsähanhella, joka arvion mukaan törmäi keskimäärin viiden vuoden välein (0,19 yks. / kevät). Toiseksi suurin riski on harmaahanhilajin edustajilla sekä merimetsolla, jotka arvion mukaan törmäivät 11 ja 12 vuoden välein (0,08–0,09 yks. / kevät). Isokoskelon, merikotkan, naurulokin ja variksen törmäys tapahtuu mallin mukaan kerran 20–25 vuodessa (0,04–0,05). Muiden lajien törmäysriski kevättä kohden on äärimmäisen pieni. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti. Kevätmuuton törmäysmallinnuksesta saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. (Ahlman, 2021d).

Valikoitujen 54 lajin törmäysmäärä yhteensä on syksyä kohden 1,52 yksilöä, mikä on hyvin pieni lukema. Suurin törmäysriski on kurjella, joka laskentamallin mukaan törmäi keskimäärin 2,5 vuoden välein (0,42 yksilöä / syksy). Kurjesta seuraavaksi suurin riski syysmuutolla on sepelkyyhkyllä, jonka kohdalla törmäysmallin mukaan arvioidaan yhden yksilön törmäävän noin kolmen vuoden välein (0,28). Mallinnuksen mukaan syysmuutolla naakka ja peippolaji törmäisi joka kuudes (0,15 yks. / syksy) ja peippo joka yhdeksäs (0,11) vuosi. Muiden lajien törmäysriski syksyllä on äärimmäisen pieni. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat mm. siitä, että lentoja havaittiin riskikorkeudella niukasti. (Ahlman, 2021d).

Havainnointia tehtiin kevätmuuton seurannassa reilun 1,5 kuukauden jaksolla (23.3.-11.5.2021), jolloin saatiin isojen lintujen muutosta varsin kattavaa aineistoa. Toukokuun puolivälistä eteenpäin muutto olisi ollut melko niukkaa. Seurannan aikana kirjattiin yhteensä 5 181 lentoa, joista eniten merkattiin sepelkyyhkyä (1 162 yks.), harmaahanhilajia (540 yks.), peippoja (476 yks.), peippolajia (451 yks.), taigametsähanhia (437 yks.) ja korppeja (335 yks.). Näistä korvit ovat kuitenkin paikallisia lintuja. Yhteensä noin 20 % kirjatuista linnuista lensi riskikorkeudella. Kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 947 yksilöä, joista 1 162 koskee sepelkyyhkyä. Kookkaista linnuista 740 yksilö lensi riskikorkeudella. Näistä merkittävimmät määrät koskevat taigametsähanhia (209 yks.), harmaahanhilajia (103 yks.), kapustarintaa (84 yks.), merimetsoa (59 yks.) ja sepelkyyhkyä (48 yks.). Yhteyslentomäärä havaintopaikalla 63 tunnin aikana oli noin 5 200 yksilöä, ja siten tuntia kohden lentoja havaittiin noin 82. Tämä on tyyppillisen pieni määrä sisämaassa keväällä. Suurimmat lukemat kirjattiin vain lähinnä hanhista, merikotkista, hiirihaukoista ja sepelkyyhkyistä.

Havainnointia tehtiin syysmuuton seurannassa lähes kahden kuukauden jaksolla (22.8.-13.10.2021), jolloin saatiin varsin kattava aineisto isojen lintujen osalta. Marraskuussa ja joulukuussa lennot olisivat olleet hyvin satunnaisia. Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin yhdeksän päivän aikana kokonaisuutena varsin niukasti. Mainittavia lukemia kertyi ainoastaan merikotka, hiirihaukan, kurjen ja sepelkyyhkyen osalta. Kaikkien kookkaiden lintujen havaintomäärä oli 3 379 yksilöä, joista 1 475 koskee sepelkyyhkyä ja 1 353 kurkia. Sepelkyyhkyen ja kurjen lisäksi muita kookkaita lintuja laskettiin vain 550 yksilöä. Kookkaista linnuista 1 133 lensi riskikorkeudella, ja näistä yksilöistä 503 oli kurkia, 388 sepelkyyhkyä ja 83 taigametsähanhia. Lukemat ovat kokonaisuutena melko vähäisiä. Havaintopaikan yhteyslentomäärä oli 66,5 tunnin aikana noin 11 500 yksilöä. Siten tuntia kohden lentoja havaittiin 183, mikä on varsin tavanomainen lukema sisämaassa syksyllä. Tulosten perusteella suuret kurki-, hanhi- ja päiväpetolintumäärät eivät osuneet Kolsa-Juvansuon hankealueelle, eikä alue vaikuta olevan erityisen merkittävän muuttoreitin varrella.

Pesivät päiväpetolinnut

Pesivien päiväpetolintujen osalta tehtiin törmäysmallinnus vuoden 2021 keväällä ja syksyllä toteutetun muuttolinnustoseurannan yhteydessä kerätyn aineiston sekä erillisen kesäaikaisen seurannan perusteella. Pesivien päiväpetolintujen törmäysmallinnus tehtiin Bandin tilamallilla (Band ym. 2007). Kyseinen malli soveltuu paikallisten ja reviirillään liikkuvien päiväpetolintujen törmäysriskin arviointiin. Tarkemmin mallinnuksen menetelmästä ja laskennasta löytyy liitteestä 22 (Ahlman, 2022). Törmäysmallinnukseen sisällytettiin mehiläishaukka, merikotka, kanahaukka, hiirihaukka ja sääksi, sillä niistä kertyi melko runsaasti lentohavaintoja vuoden 2021 seurantojen yhteydessä. Lisäksi edellä luetellut lajit ovat kaikki huomionarvoisia. Muista petolintulajeista kertyi lähinnä satunnaishavaintoja tai ne ovat hyvin yleisiä, joten niiden mallinnus ei ole perusteltua.

Törmäysriski kaikille viidelle mallinnetulle päiväpetolintulajille on teoreettisesti erittäin pieni. Hiirihaukalla on suurin riski, ja sen arvoidaan törmäävän ja menehtyvän kerran 70 vuodessa. Mehiläishaukan kohdalla lukema on 75 vuotta ja merikotkalla 90 vuotta. Sääksen kohdalla törmäys tapahtuisi kerran 250 vuodessa ja kanahaukka ei törmäisi käytännössä milloinkaan. Pienet törmäyslukummat ovat seurausta siitä, että roottorien muodostama riskialue tilavuuksineen on erittäin pieni suhteessa hankealueen suureen ilmatilaan. Lisäksi melko suuri osa lennoista keskittyi törmäysriskikorkeuden alapuolelle, jolloin törmäys ei ole teoriassa edes mahdollista. Siten laskentamallin mukaan alueella reviirillään oleviin päiväpetolintuihin kohdistuva törmäysriski on hyvin pieni. On kuitenkin huomattava, että petolintujen lentomäärät ja reviirikäyttäytyminen saattavat vaihdella voimakkaastikin eri vuosien välillä. Populaatiotason vaikutuksia ei katsota kohdistuvan yhteenkään lajiin. (Ahlman, 2022).

Vaikutuksia uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Kurjet ja hanhet

Törmäysmallinnuksen mukaan, jossa on huomioitu 95 %:n väistötodennäköisyys, suurin törmäysriski syysmuuton aikana on kurjella, joka törmäi 2,5 vuoden välein (0,42 yksilöä / syksy). Todellisuudessa

väistötodennäköisyys lienee tätä paljon suurempi, sillä lähes kaikki kurkiyksilöt näyttäisivät väistävän tuulivoimaloita Suorsan (2019) kattavan tutkimuksen mukaan. Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoimapuistoista yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa, 2019). Näin ollen tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa erittäin vähäinen. Hanhien osalta (harmaahanhilaji, taigametsähanhi ja valkoposkihanhi) mallinnettujen törmäyskuolemien määrä on varsin pieni sekä syksyllä että keväällä, ja siten vaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan hyvin vähäisiksi. Lisäksi suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Muuttavat päiväpetolinnut

Päiväpetolintujen osalta sekä syysmuuton että kevätkuuton törmäysriski on lajista riippuen 0,0–0,04 yksilöä / muuttokausi, joten päiväpetolintujen muutonaikaiset vaikutukset arvioidaan erittäin pieniksi. Väistämistodennäköisyys on laskettu 95 prosentilla, vaikka todellisuudessa väistämistodennäköisyys on yli 98 prosenttia. Syysmuuton ja kevätkuuton aikana muuttavia petolintuja havaittiin melko niukasti. Muutonaikaisten huomionarvoisten päiväpetolintujen (merikotka, sääksi, haukat, piekana) lentokorkeus oli vaihdellen riskikorkeudella muuttokaudesta ja lajista riippuen. Alue sijoittuu valtakunnalliselle merikotkien päämuuttoreitille sekä kevätkä että syysmuuton osalta (Birdlife Suomi, 2022). Kevätkuutolla havaittiin yhteensä 52 merikotkan lentoa, joista 73 % lensi ns. riskikorkeudella, mutta osa havainnoista koskee paikallisia yksilöitä. Syysmuutolla havaittiin yhteensä 38 merikotkan lentoa, joista 68 % oli riskikorkeudella. Syys- ja kevätkuuton seurannassa piekanoista ja hiirihaukoista keskimäärin 50 % lensi riskikorkeudella. Kevätkuuton seurannassa kanahaukoista 25 % lensi riskikorkeudella ja syysmuuton seurannassa mikään havaittu yksilö ei lentänyt riskikorkeudella. Kevätkuutolla kirjattiin yksi ei-riskikorkeudella lentänyt ruskosuohaukka sekä sinisuohaukka, ja syysmuutolla yksi ei-riskikorkeudella lentänyt ruskosuohaukka ja yhdeksän sinisuohaukkaa, joista 33 % lensi riskikorkeudella. Kevätkuuton seurannan aikana nähtiin kahdeksan muuttavaa sääkseä, joista 38 % lensi riskikorkeudella. Syysmuuton seurannassa havaittiin vain yksi muuttava sääksi, joka ei lentänyt riskikorkeudella.

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Petolintukohtaisia metsänkäsittelysuosituksia on annettu julkaisussa Petolinnut ja metsätalous (Pohjois-Karjalan Lintutieteellinen Yhdistys ry, 2002). Sääksen kohdalla suositetaan, että puustoa säilytettäisiin noin 50 metrin säteellä suojuspuutiheydessä (200 runkoa / ha). Lisäksi metsätöitä tulisi välttää 500–800 metrin säteellä asutusta pesästä pesimäaikaan (15.4.–30.7). Myöskään teitä ei tulisi rakentaa 500–800 metrin säteellä pesästä. Hiirihaukan pesän ympäristö tulisi säilyttää 15 metrin säteellä luonnontilaisena eikä avohakkuu saisi tulla 25 metriä lähemmäksi pesää. Lisäksi pesimäaikaan (30.3.–5.8) metsätöitä ei tulisi suorittaa 300–450 metriä lähempänä asuttua pesää. Kanahaukan kohdalla suositetaan pesän ympärille jätettäväksi vähintään 50 metrin säteellä käsittelemätön tai varovasti harvennettu alue, mutta oleellista on säilyttää 25 metrin säteellä suojaava käsittelemätön puusto. Pesimäaikaan (15.3.–31.7) suositetaan maaliskuussa 400 metrin häiriötön puskurivyöhyke, touko-kesäkuussa 300 metrin häiriötön puskurivyöhyke ja kesä-heinäkuussa 200 metrin häiriötön puskurivyöhyke. Viirupöllön kohdalla puskurivyöhykkeeksi pesimäaikaan (20.2.–10.7.) tulisi asettaa 50-100 metriä. Avohakkuuta ei kyseisen ohjeistuksen mukaan tulisi tehdä 25 metriä lähemmäksi pesää. Huuhkajan kohdalla pesimäaikainen (1.2.–10.7.) puskurivyöhyke tulisi olla 300–400 metriä, eikä avohakkuuta tulisi tehdä 50 metriä lähemmäksi pesää.

Pesimäaikaiset puskurivyöhykkeet perustuvat siihen, että ihmisen lähestyessä lintujen pesimäalueita linnut ensin valpastuvat ja ihmisen yhä lähestyessä lähtevät lentoon. Tästä aiheutuu linnuille haittaa, mm. emoilta stressiä ja lisääntynyttä energiankulutusta. Emojen poistuessa pesältä munat tai poikaset altistuvat pesärosvoille ja kylmetymiselle. Esimerkiksi tutkimuksessa (Kaisanlahti-Jokimäki ym, 2008) maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi Balotari-Chiebao ym. tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli alhaisempi mitä lähempänä tuulivoimalaa reviiri sijaitti (Balotari-Chiebao ym. 2015). Pidemmällä ajanjaksolla tarkasteltuna ihmistoiminnan läheisyys voi vaikuttaa lintujen pesäpaikan

valintaan siten, että linnut eivät hyväksy pesimäalueekseen häiriöaltista paikkaa. Ihmistoiminnasta aiheutuvan haitan suuruus riippuu siitä, miten lähellä lintujen pesimäalueita ihmiset liikkuvat. Tähän voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelussa.

Kullakin lintulajilla on olemassa tietty keskimääräinen valpastumisetäisyys eli AD (= alert distance) ja toisaalta tätä pienempi lentoonlähtöetäisyys eli FID (flight initiation distance (Whitfield ym. 2008)). Lentoonlähtöetäisyyden arvioidaan olevan noin puolet valpastumisetäisyydestä. Etäisyydet voivat vaihdella pesimäkauden vaiheen mukaan. Whitfield ym. (2008) on todennut, että vain harvoista lintulajeista on saatavilla tutkimustietoa sen osalta, kuinka lähellä pesimäalueita tapahtuva ihmistoiminta on haitallista linnuille. Kuitenkin lukuisille linnuille on määritetty asiantuntija-arviona pesimäalueiden ympärille tarvittavia puskurivyöhykkeitä. (Whitfield ym. 2008.) Whitfield ym. (2008) keräsivät yli 1000 asiantuntijanäkemyksiä eri lintulajien valpastumis- ja lentoonlähtöetäisyyksistä. Petolinnuista mm. sääksen ja kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty julkaisussa. Sääksen valpastumisetäisyyden mediaaniksi haudonta- ja poikasaikana on arvioitu 225 metriä ja kanahaukan 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Päiväpetolintujen törmäysmallinnukseen otettiin mukaan huomionarvoiset lajit, joista kertyi melko runsaasti lentohavaintoja vuoden 2021 seurannoissa. Lajeista sisällytettiin mehiläishaukka, merikotka, kanahaukka, hiirihaukka ja sääksi. Mallinnettu törmäysriski on teoreettisesti erittäin pieni kaikille yllä mainituille lajeille. Hiirihaukan arvioidaan menehtyvät kerran 70 vuodessa, mehiläishaukan kerran 75 vuodessa, merikotkan kerran 90 vuodessa ja sääksen kerran 250 vuodessa. Kanahaukan ei arvioida menehtyvän törmäykseen käytännössä koskaan. Nämä erittäin pienet lukemat johtuvat erityisesti siitä, että roottorien muodostama riskialue ja sen tilavuus ovat erittäin pieniä suhteessa suureen hankealueen ilmatilaan. Yhteenkään lajiin ei katsota kohdistuvan populaatiotason vaikutuksia. (Ahlman, 2022).

Kokonaisvaikutukset kanahaukkaan arvioidaan vähäisiksi. Etäisyys lähimpään voimalaan on 490 metriä, mikä on rakennuksen aikainen riittävä puskurivyöhyke. Lähin huoltotie on 300 metrin päässä, mutta kyseisellä kohdalla risteää nykyiselläänkin metsätie. Kyseisen tien rakennustyöt suositetaan tehtäväksi kanahaukan pesimäajan (15.3.–31.7.) ulkopuolella. Päiväpetolintujen kesäseurannassa (Ahlman, 2021i) havaittiin vain kaksi satunnaista kanahaukan lentoa.

Kokonaisvaikutukset hankealueen hiirihaukan (/mehiläishaukan) pesään arvioidaan vähäisiksi. Paikallisen rengastajan mukaan tunnetun hiirihaukan pesäpaikan sijainti on Laji.fi:stä saadun tiedon mukaan poikkeuksellisesti 140 metriä lounaaseen. Rengastajan mukaan hänen ilmoittamansa paikkatieto on se oikea. Kyseinen pesäpaikka sijaitsee noin 120 metrin etäisyydellä suunnitellusta lähimmästä tuulivoimalasta, kun taas Laji.fi:stä saadun paikkatiedon mukaan etäisyys kyseisen pesän ja lähimmän tuulivoimalan välillä olisi 260 metriä. Molempiin pesäpaikkasijainteihin nähden lähin huoltotie sijaitsee 60–80 metrin etäisyydellä, mutta kyseisellä kohdalla on nykyiselläänkin tie. Haittojen lieventämiseksi suositetaan rakentamistoimenpiteet hiirihaukan pesimäkauden (30.3.–5.8.) ulkopuolelle pesän lähimmälle voimalalle ja siihen liittyvälle tiestölle ja nostoalueelle. Pesimäajan ulkopuolella suositetaan pesän ympäristön jättämistä luonnontilaiseksi 25 metrin säteellä.

Lähin varpuspöllön tunnettu pesä sijaitsee yli 1 kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta, ja noin 27 metriä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Sähkönsiirtoreitti toteutetaan maakaapelein, jolloin vaikutusalue jää hyvin kapeaksi (noin 6 metriä). Siten, kokonaisvaikutukset kyseiseen varpuspöllön pesään ovat vähäiset. Kyseisen alueen raivaus ja rakentaminen suositellaan tehtäväksi varpuspöllön pesimäkauden (28.2.–15.7.) ulkopuolella.

Hankealuetta lähin tunnettu sääksen pesä sijaitsee yli 40 metrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1000 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kyseiseltä pesältä on rengastettu poikaset vuosina 2015, 2017 ja 2018. Vuonna 2021 alueella oli alkukesästä havaintoja koiraasta ja naaraasta, mutta pesintä ei tuntemattomasta syystä edennyt. Lisäksi vuonna 2021 rengastettiin poikaset sääksen pesältä yli 900 metrin etäisyydellä hankealueesta ja yli 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse muita sääksen pesiä. Päiväpetolintujen törmäysmallinnuksessa sääksen arvioitiin

törmäävän voimalaan noin kerran 250 vuodessa. Sääksen kohdalla on huomioitavaa, että lennot ovat suora-
viivaisia, vaikkakin hankealue sijaitsee sen säännöllisen saalistusreitillä varrella. Siten sääksi viettää aikaa han-
kealueen ilmatilassa suhteellisen vähän. Kokonaisvaikutukset lähimpään kahteen sääksen pesään arvioidaan
vähäisiksi. Sääkselle saattaa koitua vähäistä energianmenetystä mahdollisesta tuulivoimaloiden kaukaa kier-
tämisestä.

Hankealuetta lähin tunnettu merikotkan pesä sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja yli
kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Rengastusrekisterin mukaan pesältä
on rengastettu poikaset vuonna 2015. Kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee vielä kaksi
muuta merikotkan pesää, jotka ovat 7,0 kilometrin ja 9,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Paikallisen
rengastajan merkittävimmän havainnon mukaan hankealueen sisällä sijaitseisi merikotkan mahdollinen reviiri
tai pesäpaikka. Merikotkan mahdollista pesäpaikkaa ei hankealueella kuitenkaan kyetty petolintuseurannoista
eikä drone-lennokilla suoritettu etsinnästä huolimatta vahvistamaan. Drone-lennolla saatiin päinvastoin pe-
sän olemassaolo suljettua melko luotettavasti. Myöskään petolintujen lentoseurannan yhteydessä ei tehty me-
rikotkasta ruokailulento havaintoja saalis jalassa koko kesän aikaisessa seurannassa, jota tehtiin 13 päivänä
yhteensä 98 tuntia. Kokonaisvaikutukset hankealueen lähimpiin tunnettuihin pesiin arvioidaan vähäisiksi, sillä
etäisyyttä lähimmän pesän ja suunnitellun tuulivoimalan välillä on yli kolme kilometriä. Lisäksi petolintujen tör-
mäysmallinuksessa arvioidaan yhden merikotkan törmäävän keskimäärin kerran 90 vuodessa (Ahlman, 2022).

Paikallisen rengastajan mukaan hankealueella sijaitsee kaksi viirupöllön pesää. Itäisen viirupöllön pesän etäi-
syys lähimpään suunniteltuun voimalaan on yli 300 metriä ja lähimpään suunniteltuun huoltotiehen noin 70
metriä, mutta kyseisellä kohdalla on ennestäänkin tie. Läntisen viirupöllön pesän etäisyys lähimpään suunni-
teltuun voimalaan on yli 500 metriä ja lähimpään suunniteltuun huoltotiehen noin 150 metriä. Kokonaisvai-
kutukset paikallisen rengastajan ilmoittamiin viirupöllön pesiin jäävät vähäisiksi.

Pöllöselvityksessä 2021 (Ahlman 2021g) löytyi mahdollinen huuhkajan pesäpaikka hankealueelta sekä paikal-
linen rengastaja on ilmoittanut mahdollisen toisen huuhkajareviirin aivan hankealueen reunalla. Pöllöselvityk-
sessä 2021 löytynyt huuhkajan mahdollinen pesäpaikka sijaitsee yli 400 metrin etäisyydellä lähimmästä suun-
nitellusta voimalasta sekä siihen liittyvästä huoltotiestä. Paikallisen rengastajan ilmoittama huuhkajareviiri si-
jaitsee yli 900 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja yli 400 metrin etäisyydellä lähim-
mästä suunnitellusta huoltotiestä, mutta kyseisellä kohdalla sijaitsee jo ennestään tie. Hankkeen kokonaisvai-
kutukset huuhkajan mahdollisiin pesäpaikkoihin / reviireihin jäävät vähäisiksi, sillä molempien pesien etäisyys
suunnitellusta lähimmästä rakenteesta on suositusten mukainen 400 metriä.

Pöllöjen reviirillä pysymiseen saattaa kuitenkin vaikuttaa tuulivoimalan aiheuttama meluvaikutus, sillä pöllöjen
pesimämenestys riippuu soidnänten kuuluvuudesta sekä saaliseläinten määrästä. Erään tutkimuksen mu-
kaan (Husby & Pearson 2022) esimerkiksi huuhkajat jättävät reviirinsä suuremmalla todennäköisyydellä (41
% reviirihylkäys) sen ollessa 4–5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta verrattuna reviiriin, joka sijaitsee yli 5
kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta (23 % reviirihylkäys). Toisaalta pöllöjen mahdollinen reviirin hylkäys
tuulivoimapuiston alueelta vähentää pöllöjen törmäysriskiä, sillä pöllöt saattavat hakeutua vaihtoehtoisin re-
viireihin tuulivoimapuistojen ulkopuolelle. Kolsa-Juvansuon alueella suunnitellun tuulivoimapuiston ulkopuo-
lella on runsaasti vaihtoehtoisia elinympäristöjä pöllöille.

Seuraavassa taulukossa on esitetty petolintujen tunnettujen pesien etäisyys lähimmästä suunnitellusta tuu-
livoimalasta sekä huoltotiestä.

Taulukko 12. Petolintujen pesien etäisyys.

Pesä	Etäisyys lähimpään voimalaan	Etäisyys lähimpään tiehen	Uusi tie / vanha tie
Hiirihaukka	120 m	60 m	vanha tie
Huuhkaja A	400 m	400 m	uusi tie
Huuhkaja B	900 m	400 m	vanha tie
Kanahaukka	490 m	300 m	vanha tie
Merikotka A	yli 2 km	yli 2 km	uusi tie
Merikotka B	7 km	7 km	uusi tie
Merikotka C	9,8 km	9,8 km	uusi tie
Sääksi A	1 km	1 km	uusi tie
Sääksi B	1,8 km	1,8 km	uusi tie
Varpuspöllö	yli 1 km	30 m	vanha tie
Viirupöllö A	300 m	70 m	vanha tie
Viirupöllö B	500 m	150 m	uusi tie

Metsäkanalinnut

Hankealueella tavattiin melko niukasti metsäkanalintuja vuonna 2021. Tunnetulla vanhalla metson soidinpaikalla oli vuonna 2016 inventoinnissa havaittu seitsemän koirasta ja yksi naaras (Ahlman, 2016). Vuonna 2021 alueella havaittiin neljä koirasta ja kaksi naarasta (Ahlman, 2021f). Metson soidinpaikan etäisyys lähimpiin kahteen voimalaan on 400–600 metriä. Lisäksi joitain yksittäisiä havaintoja metsasta tehtiin hankealueella. Teeriä havaittiin soitimella 1–2 yksilöä neljässä eri paikassa sekä kuuden yksilön parvi. Pyitä havaittiin kahdessa ei paikassa. Selvitysalueen metsäkanalintujen vähäisyyden vuoksi tuulivoimapuiston vaikutukset metsäkanalintujen paikallisiin mahdollisesti suurimmaksi osaksi selvitysalueen ulkopuolella esiintyviin populaatioihin jäävät melko vähäisiksi. Metsäkanalintujen kohdalla kohtalainen törmäysriski on kuitenkin olemassa voimaloiden torneihin (Suorsa, 2019). Siten on huomion arvoista, että tuulivoimapuiston alueen vähäisestä metsäkanalintumäärästä johtuen metsäkanalinnun mahdollinen törmäys tuulivoimalaan aiheuttaa alueen pienen metsäkanalintukannan pienenemisen entisestään. Törmäysriskiä voidaan lieventää maalaamalla tornien alaosa tumman väriseksi. Vuoden 2021 havainnot metsäkanalinnuista on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa metsäselvityksessä kuvassa 2 (s. 7).

Muuta pohdintaa

Suomessa on tehty laajamittainen linnustovaikutusten seuranta tuulivoimapuistoissa vuosien 2014–2018 aikana (Suorsa, 2019). Seurantaan sisältyi 13 tuulivoimapuistoa, joissa on yhteensä 182 tuulivoimalaa Kalajoen, Pyhäjoen, Simon, Iin ja Raahen alueilla. Näille alueille sijoittuu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen päämuuttoreittejä sekä alueellisesti tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita. Seurantatutkimuksen mukaan muuttavat linnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistot. Tämä pätee myös valtakunnallisesti tärkeillä päämuuttoreiteillä. Muuttoreitit ovat joko tiivistyneet voimakkaasti noin 0,5–1 km levyiselle vyöhykkeelle tuulivoimapuistojen länsipuolelle tai linnut saattavat tehdä jopa 1–3 km laajuisia kiertoliikkeitä palaten takaisin lähes alkuperäiselle lentoreitille tuulivoimapuiston ohitettua. Kuitenkin iso osa linnuista saattaa jatkaa muuttoa tuulivoimapuiston läpi. Linnut pystyvät kuitenkin lentämään tuulivoimapuiston läpi melko turvallisesti, sillä nykyaikaiset tuulivoimalat sijaitsevat toisistaan varsin etäällä. Suunnitellut Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat toisistaan 600–1100 m päässä. Seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on kierretty yli 250 kalenteripäivän aikana noin 4000 voimalaa (kun etsintäpäivien aikana tutkitut tuulivoimalat lasketaan yhteen jokaiselta etsintäpäivältä). Näiden etsintöjen aikana on löydetty yhteensä 48 törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Iso osa törmänneistä linnuista on metsäkanalintuja (16 yksilöä), jotka ovat törmänneet tuulivoimalan torniin. Törmänneiden lintujen joukossa on vain yksi kurki. (Suorsa, 2019).

Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa melua, mutta myös toiminnassa oleva voimala on melun lähde. Myös roottorin lapojen pyöriminen ja varjojen vilkkuminen voivat karkottaa arimpia lajeja. Karkotus- ja häirintävaikutus voi ulottua satojen metrien päähän. Koistinen (2004) suosittelee tuulipuistojen ja lintujen levähdysalueiden väliksi vähintään kilometriä. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.). Ruotsissa tosin on tutkimuksissa todettu, että esimerkiksi pelloilla ruokailleet kurjet oppivat väistämään pelloille rakennettuja tuulivoimaloita, ja kiersivät ne keskimäärin hieman yli 100 metrin päästä. Koistisen (2004) mukaan tuulivoimaloiden sijoituspaikkana tulee välttää poikkeuksellisen suuria paikallisia lintumääriä (>5000 yks.) kerääviä yöpymisalueita, kosteikkoja ja peltoalueita. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Kolsa-Juvansuon hankealue on pääosin nuorta tai keski-ikäistä talousmetsää, taimikoita tai ojitettuja soita. Lisäksi alueella esiintyy useita peltolaikkuja. Alueen korkeuserot ovat melko pieniä ja mäet loivapiirteisiä. Koistisen (2004) mukaan useat tutkimustulokset viittaavat siihen, että tuulivoimapuistot eivät muuta voimakkaasti pesimälinnustoa tasalaatuisessa maastossa.

8.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto palautunee voimalapaikoille mahdollisesti paikoilleen jäävää betonianturaa lukuun ottamatta. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palanevat alueelle siltä varalta, että tunnettu soidinpaikka mahdollisesti hylätään. Tämän todennäköisyys on kuitenkin pieni, sillä tunnettu soidinpaikka sijaitsee 500 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tuulivoimapuiston teiden kohdilla metsäkasvillisuus ei suurella todennäköisyydellä palaudu, mutta suurelta osin suunniteltujen huoltoteiden kohdalla on jo nykyiselläänkin tie. Tiet eivät aiheuta samalla tavalla suuria aukkoja kasvillisuuteen voimalapaikkojen tapaan ja voivat jopa tarjota eläimille hyviä kulkuväyliä ja saalistukseen sopivaa reuna-aluetta.

8.2.6 Yhteisvaikutukset

Munax Oy:n kanalahanke sijoittuu hankealueelle. Tuulivoimapuiston ja kanalan välillä ei kuitenkaan arvioida nousevan esiin merkittäviä linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Tuulivoimapuiston hankkeen lähialueelle ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi arvioitava.

8.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä
---	--

VE2

-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä
---	--

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Hankealueella on myös pelto-alueita. Hankealueelta rajattiin viisi linnustollisesti arvokkaita alueita. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteudu, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 11 tuulivoimalaa. Kohteiden rajaukset on esitetty Kuva 87. Lisäksi rajattujen kohteiden linnustoarvot on lueteltu liitteen 16 sivulla 13.

Jos hanke ei toteudu, alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin.

Muuttolinnuille suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä, mikä kuitenkin törmäysmallinnuksen mukaan on hyvin vähäinen kaikille mallinnetuille muuttolintulajeille. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, mutta hyvin harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Kuitenkin päiväpetolinnut kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella etsien saalista. Paikallisten päiväpetolintujen törmäysmallinnuksessa viiden huomionarvoisen lajin kohdalla törmäysriski oli kuitenkin erittäin pieni.

8.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot tulisi toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisinä. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakennuksen ajoittuminen kyseisen laji pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä. Törmäysriskiä muuttolinnuille voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi, sillä alueen läpi kulkee kurjen ja merikotkan muuttoreitit. Metsäkanalintujen törmäysriskiä tulisi vähentää maalaamalla tornien alaosat tumman värisiksi, sillä alueella on soidinpaikka. Lisäksi on osoitettu, että yhden lavan maalaaminen mustaksi vähentää yleisesti lintujen törmäysriskiä (May ym. 2020).

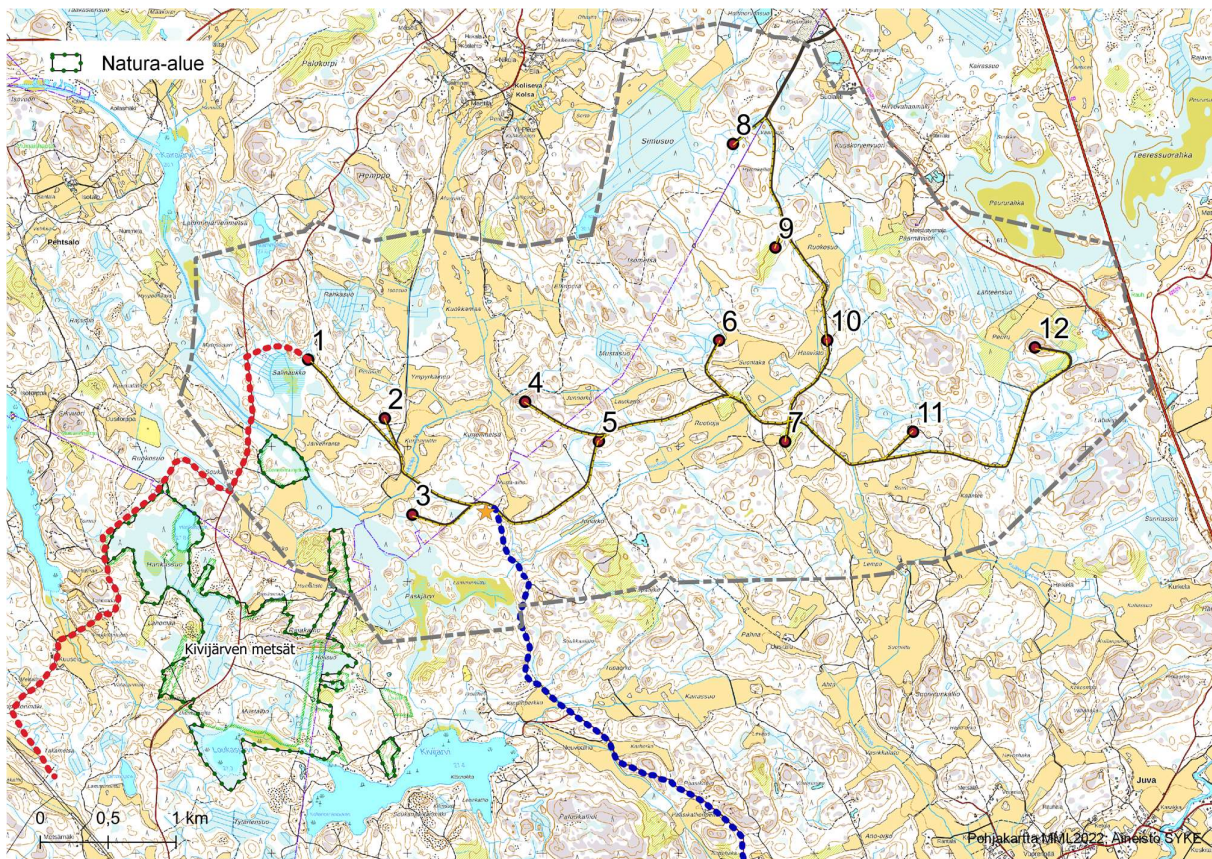
8.3 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

8.3.1 Nykytila

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Etenkin isommat lajit, joiden elinpiiri on laaja, tarvitsevat yhteyksiä metsäalueiden välillä. Esimerkiksi hirvet käyttävät erilaista ravintoa eri vuodenaikoina ja vaeltavat laidunalueiden välillä. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita esim. taimikoita ja linjanaluksia sekä peltöjen ja soiden laiteita. Puuston suojaa liikkumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen

verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojellullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille (Väre ja Rekola 2007).

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Natura-alue Kivijärven metsät (SACFI0200106). Kivijärven metsät suojeluperusteina ovat tietyt luontotyypit kuten puustoiset suot ja borealiset luonnonmetsät sekä suojeluperustelajina liito-orava. Natura-alue Kivijärven metsät on kokonaisuudessaan hankealueen ja tuulivoimaloiden lounaislänsipuolella, eikä alueen pirstoutumista hankkeen toteutumisen myötä tapahdu. Natura-alueen sijainti suhteessa hankealueeseen, tuulivoimaloihin, huoltoteihin sekä sisäiseen ja ulkoiseen sähkönsiirtoon on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 88).



Kuva 88. Natura-alueen sijainti suhteessa tuulivoimala-alueeseen, tuulivoimaloihin sekä vaihtoehtoisiin sähkönsiirron reitteihin.

Hankealue on asumaton ja osa laajalti yhtenäistä peltojen pirstomaa aluetta Lounais-Suomessa. Lähin laajempi asutus on Vehmaan Vinkkilässä noin 7 km etäisyydellä ja seuraava asutuskeskittymä Mynämäellä noin 8 km etäisyydellä. Hankealueen itäreunalla pohjoiseteläsuuntaisesti kulkee valtatie. Valtatietä ei ole hankealueen kohdalta aidattu, joten se ei estä liikkumista itä-länsi-suunnassa. Vilkkkaasti liikennöity tie aiheuttaa kuitenkin jonkin verran häiriötä ympäristöön.

Hankealueen eläimistöön kuuluu mm. hirvi. Alueella metsästettäviä lajeja ovat mm. jänis, kettu, supikoira, kaurit, hirvi ja näätä. Lajistoon kuuluu myös orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät.

Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hivistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Kesällä hirvi elää rehevämmillä alueilla ja talveksi voi kerääntyä laumoiksi karummille ja laajemmille metsäalueille mm. mäntytaimikoihin. Talvilaitumille siirtyessään hivistä suuri osa samalla lyöttäytyy yhteen pieniksi laumoiksi, jolloin esimerkiksi paksussa lumessa tarpominen on helpompaa. Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys. Vuonna 2021 Varsinais-Suomen hirvikannat ovat pysyneet samansuuruisina verrattuna sitä edelliseen vuoteen. Hirvitiheyden on arvioitu olevan peltovaltaisella hirtalousalueella noin 2,3 hirviyksilöä / 1000 ha maapinta-alaa (Luke, 2021).

Suurpedoista ilves voi asuttaa aluetta. Myös susireviiri osuu hankealueen kohdalle (ks. luku 8.4.1. suurpedot).

8.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina eläimistön ja ekologisten yhteyksien nykytilasta on käytetty edellä kuvattuja lähteitä, luontoselvityksiä sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluita. Vaikutuksia eläimistöön on arvioitu asiantuntija-arviona.

Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön ei ole tutkittua tietoa.

8.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja.

Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta alueella, joka on tehokkaassa metsätalouskäytössä.

Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tie- ja rataverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä (Hanski, 2004). Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä (Kuuluvainen 2004).

Hanke aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista. Hankkeen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Aluetta ei aidata, joten tuulipuisto kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä. Suunniteltu tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätalouskäytössä, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Hankkeen pirstoutumista lisääviä ja ekologiaa yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää tie- ja sähkönsiirtolinjojen kulkeminen jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin. Lisäksi sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jolloin puustoa vähennetään ainoastaan kuuden metrin leveydeltä.

8.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön.

Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle.

Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan tähän häiriötekijään samoin kuin se tottuu vaikkapa liikenteeseen. Pitempiaikaista tutkimusaineistoa laajempien tuulipuistojen vaikutuksesta eläimistön liikkumiseen ja hirven esiintymiseen tuulipuistojen alueella ei vielä ole saatavissa.

Ympäroivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua alueelta toiselle, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi. Tämän tuulivoimahankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei sen vuoksi arvioida merkittäviksi.

8.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta.

Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

8.3.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistojen lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat mm. liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Hankealueen lähialueille ei tällä hetkellä ole suunnitteilla muita tuulivoimapuistoja, joista aiheutuisi yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin.

8.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä ja vähäistä pirstoutumista
VE2	
-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä ja vähäistä pirstoutumista

Hankealue on hyvin metsäinen alue. Siten tuulivoimapuistolla ja siihen liittyvillä rakenteilla ei ole merkittäviä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eikä liito-oravien liitoyhteyksiin. Metsäisellä hankealueella löytyy runsaasti vaihtoehtoisia yhteyksiä eikä selkeitä yhteyksiä tai yhteystarpeita ole määritettävissä. Liito-oravan liitoyhteyksistä tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

8.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia vähennetään rakennuskaudella erityisesti ajoittamalla rakennustyöt eläinten lisääntymiskauden ulkopuolelle. Lisäksi haitallisia vaikutuksia vähennetään rakentamalla sähkönsiirtoreitit maakaapelein.

8.4 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin

8.4.1 Nykytila

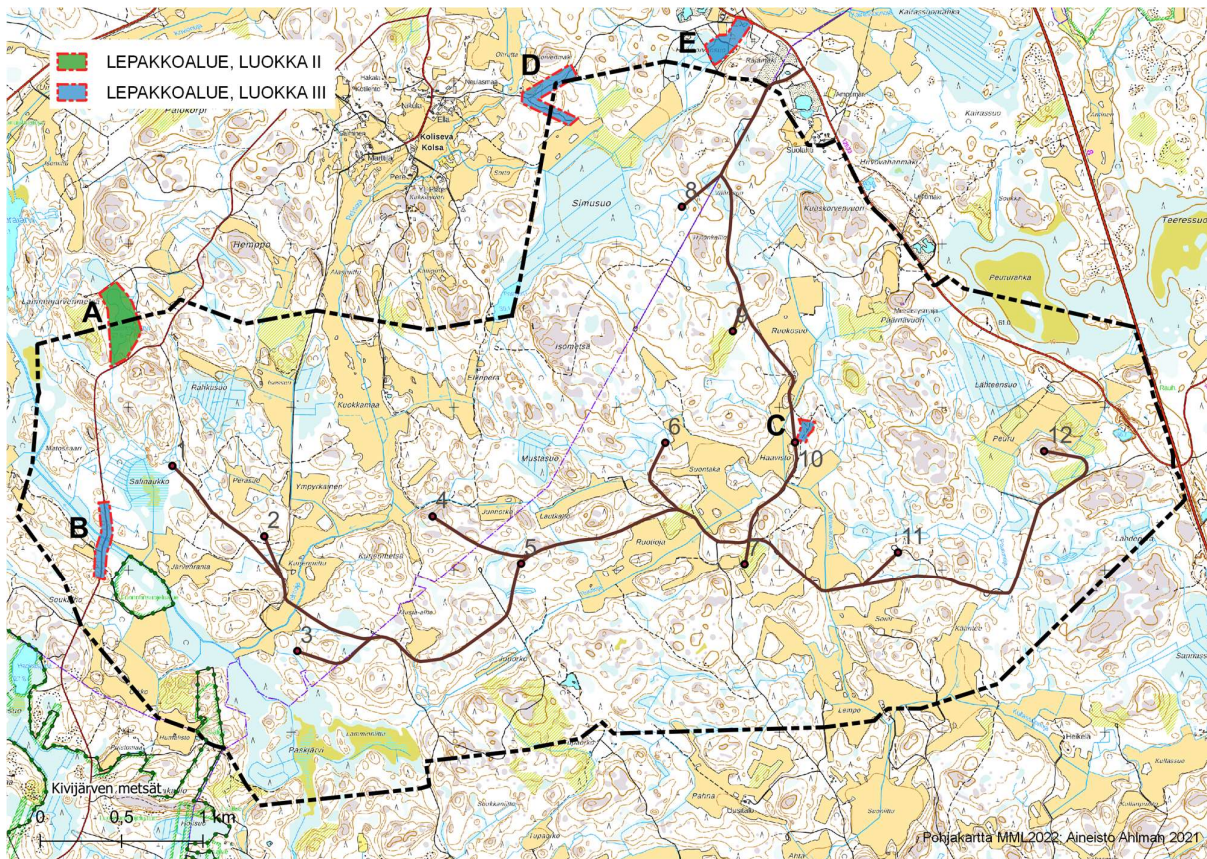
Hankealueen eläimistöä on selvitetty erillisselvityksin luontodirektiivin liitteen IV a lajien lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä. Lisäksi on tehty susiselvitys pohjautuen havaintoihin, reviiritietoihin ja asiantuntija-arvioon.

Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (1096/1996) 39 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänsyklinen aikana tärkeillä paikoilla. Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viikisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviikisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta). (Suomen lepakotieteellinen yhdistys, 2014a)

Lepakoiden esiintymistä Kolsa-Juvansuon alueella on selvitetty vuonna 2021 sekä aktiivi- (Ahlman, 2021m) että passiiviseurantamenetelmin (Ahlman, 2021n). Aktiiviseuranta toteutettiin kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei havaittu kartoitusten aikana, mutta tärkeäksi ruokailualueeksi (luokka II) tulkittiin luoteisnurkassa sijaitseva Lamminjärvi, jossa havaittiin runsaasti pohjanlepakoita ja vesisiippoja. Luokka II -alueet tulee ottaa huomioon hankesuunnittelussa. Erityisen tärkeää on, ettei järven rannoilta poisteta puustoa. Neljä aluetta tulkittiin luokkaan III kuuluviksi muiksi lepakkoalueiksi, sillä niissä nähtiin säännöllisesti lepakoita, vaikka yksilömäärät jäivätkin vähäisiksi. Suosituksena on puuston säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan, mutta III-luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen. Seuraavassa kuvassa on kuvattu aktiiviseurantamenetelmin rajatut lepakoille arvokkaat alueet (Kuva 89).

Aktiiviseurannan ohella lisätietoa alueen lepakoista kerättiin passiiviseurannalla maastoon sijoitettujen lepakodektektorien avulla. Havaintomäärät olivat suhteutettuna havaintoaikaan hyvin alhaisia. Tämä johtuu lähinnä siitä, että hankealueen talousmetsäympäristössä esiintyy tyypillisesti lähinnä yksittäisiä lepakkoyksilöitä.



Kuva 89. Lepakoille rajatut luokan II ja luokan III -alueet.

Sähkönsiirtoreitin selvitysalueella on Laji.fi:ssä mainittuna lepakkohavaintoja. Kaikki kirjatut lepakkohavainnot on tehty itäisen sähkönsiirtoreitin eteläosasta. Laajoen Korvensuunkosken ympäristöstä. Alueella on havaittu vesisiippoja, pohjanlepakoita ja isoviiksisipiippoja, mutta vain vesisiippojen havaintopisteet sijoittuvat sähkönsiirtoreitin selvitysalueelle, ja nekin vesialueen kohdalle. Selvitysalueen lepakkohavainnot koskevat ruokailevia yksilöitä eivätkä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Lepakot voivat saalistaa jopa useiden kilometrien etäisyydellä lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Luontodirektiivin liitteen IV(a) eläimistä selvitysalueella voisi lajien elinympäristövaatimusten perusteella olla lähinnä joidenkin lepakkolajien (ainakin pohjanlepakko ja viiksi-/isoviiksisipiippo) lisääntymis- tai levähdyspaikka. Molempien suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen selvitysalueella on rakennuksia, jotka saattavat soveltua lepakoiden lisääntymis-, levähdys- tai talvehtimispaikoiksi. Rakennuksia ei ole suunniteltu purettavaksi, joten sähkönsiirrolla ei ole merkitystä lepakoiden mahdollisiin lisääntymis-, levähdys- tai talvehtimispaikkoihin.

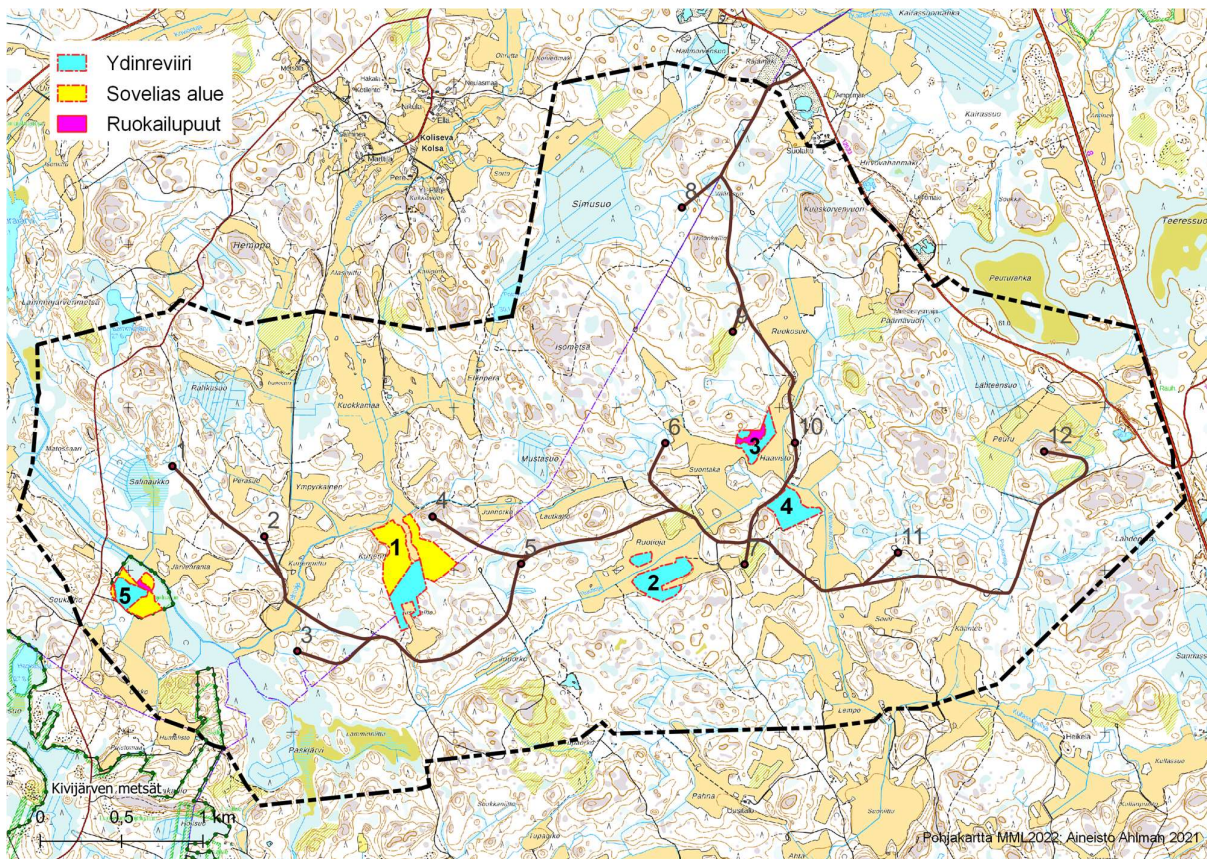
Liito-orava

Hankealueelta on kartoitettu liito-oravan esiintymistä erillisselvityksessä (Ahlman Group Oy 2021). Liito-oravan esiintymistä sähkönsiirtolinjan alueella on selvitetty Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen yhteydessä (Sweco Infra & Rail, 2022a).

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on uuden luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Uusimmassa valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa liito-orava on vaarantunut (VU, Vulnerable) (Hyvärinen ym. 2019).

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on riittävästi lehtipuita seassa. Kesällä se syö pääosin lehtipuiden lehtiä, suosituimpia ovat koivut, lepät ja haapa. Syksyllä ravinto koostuu lähinnä havupuiden silmuista sekä koivun ja lepän norkoista. Vastaavaan ravintoon se turvautuu myös talvella. Monipuoliset ravintovaatimukset määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Lisäksi sopivia pesäpaikkoja – kuten vanhoja tikankoloja tai risupesä – täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja, erityisesti koirilla, joiden elinpiirin keskimääräinen pinta-ala on noin 60 hehtaaria. Naarailla on huomattavasti pienempi reviiri, vain noin kahdeksan hehtaaria. Molemmat sukupuolet käyttävät useita eri koloja, ja niiden reviireillä on tärkeitä ydinalueita. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti (dispersaali). Levittäytymisen vuoksi elinvoimaisen reviirin on oltava yhteydessä laajempiin metsäalueisiin niin sanottujen ekologisten käytävien kautta. Mikäli metsät ovat eristäytyneitä saarekkeita, ei liito-oravilla ole edellytyksiä elinvoimaisiin pesimäkantoihin. Lisääntymismetsien välillä tulisi olla vähintään kymmenen metriä korkeaa puustoa, mieluummin vielä korkeampaa. Hakkuuaukot ja taimikot eivät ole liito-oravalle kelpoisia liikkumisreittejä.

Hankealueen kartoituksessa liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi maaliskuun lopulla kolmen maastopäivän aikana. Lähtöaineistona käytettiin Laji.fi:n havaintotietokantaa sekä lähes samalta alueelta vuonna 2016 tehtyä kartoitusta (Ahlmán, 2016). Hankealueen rajojen sisällä tehtyjen kartoitusten perusteella löytyi viisi liito-oravareviiriä. Reviirien sisällä on tulkittavissa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulalla (49 §) kielletty. Reviirien rajaukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 90).



Kuva 90. Liito-oravalle rajatut ydinreviirit, soveliaat alueet sekä ruokailupuut.

Sähkönsiirron luontoselvityksen maastokäynnillä selvitysalueella ei havaittu liito-oravan papanoita. Selvitysalueella liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi-haapa-koivusekametsiä on

melko niukasti muualla, paitsi läntisen reitin itäpuolella sijaitsevalla Kivijärven metsien Natura-alueella, jonka suojeluperustelaji liito-orava on. Laji.fi:hin selvitysalueelta kirjatut lähimmät liito-oravahavainnot ovat vanhoja. Selvitysalueelle sijoittuvat kaksi läntisen reitin selvitysalueelta tehtyä havaintoa vuosilta 1993 ja 1994. Näistä toinen on tehty hankealueen lounaisosasta vuonna 1994 Pehtojan eteläpuolelta noin 10 metriä läntisen reitin keskilinjan itäpuolelta, toinen reitin keskivaiheilta Hankassuon lounaispuolella noin viisi metriä läntisen reitin keskilinjan itäpuolella. Reitin lähistöltä on laji.fi:hin kirjattu liito-oravahavainto vuodelta 2004 Natura-alueelta Hankassuon suoalueen luoteislaidalta noin 80 metriä suunnitellusta reitistä. Kesän 2021 selvityksessä paikalla ei havaittu papanoita (Sweco Infra & Rail Oy, 2022a). Tuulivoimapuiston hankealueen sisäisissä liito-oravaselvityksissä (Ahlman, 2021j) keväällä 2021 ei havaittu liito-oravan papanoita sähkönsiirtoreitin selvitysalueella.

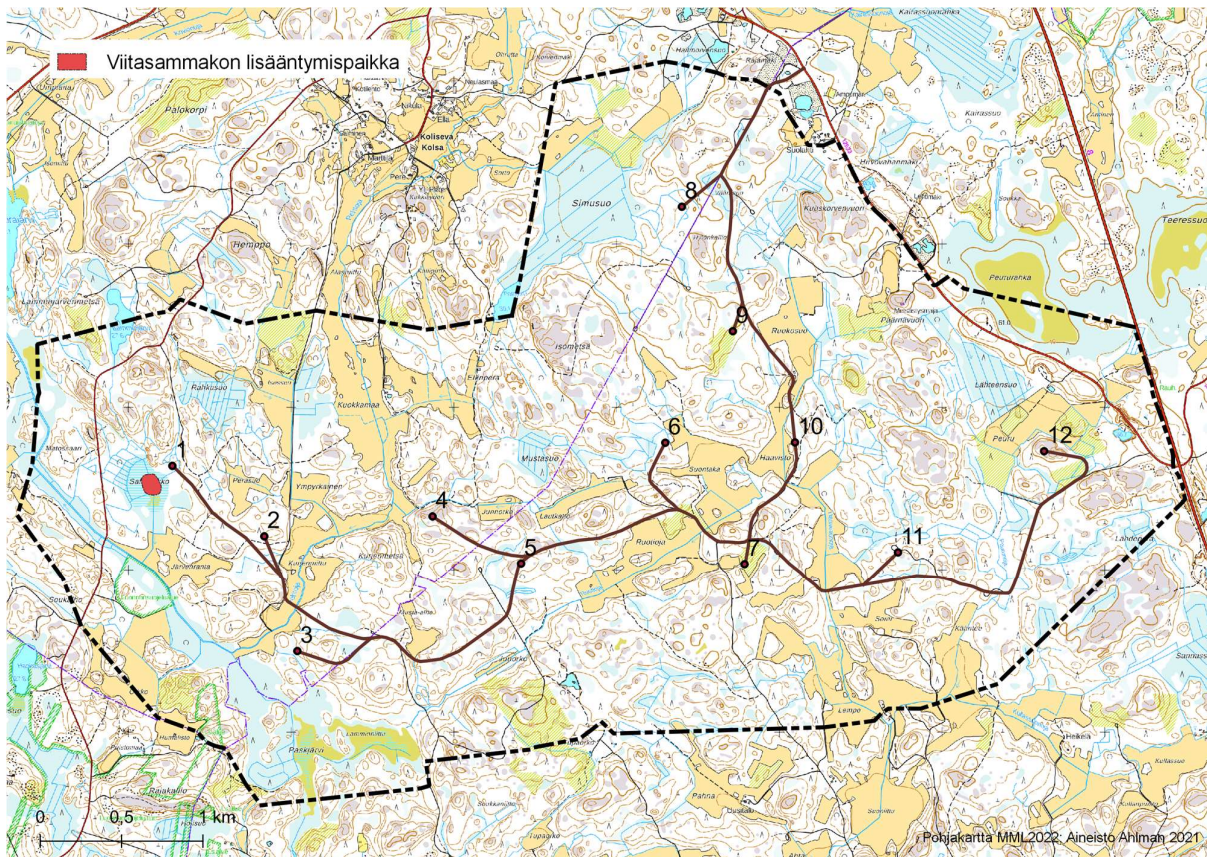
Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV a laji. Se ei ole uhanalainen.

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin, ja sitä pidetäänkin usein nimenomaan rehevien lintujärvien lajina. Se suosii kuitenkin myös hieman karumpia lampareita, mutta kutupaikaltaan se vaatii riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai vaikkapa ojat eivät sille kelpaa muuta kuin liikkumisreitiksi. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Talvehtimaan viitasammakot hakeutuvat huomaamattomasti syys-lokakuussa, jolloin ne kaatoavat sopivien vesistön pohjiin muun muassa kivien alle. Viitasammakot kerääntyvät muiden sammakoiden tavoin ryhmäsoitimelle jo hyvin varhain keväällä, kun jääpeite sulaa ja yöpakkaset laantuvat. Sopivia kutupaikkoja ovat muun muassa rehevät luhtarannat, ilmaversoiskasvillisuuden laiteilla olevat suojaisat sopukat ja muut vastaavat paikat. Mätimunaklumpit ovat usein vesirajalla vesisammalten ja muun kasvillisuuden lomassa.

Viitasammakoiden liikehtimistä on tutkittu hyvin vähän, mutta eräiden eurooppalaisten tutkimusten (Kovar ym. 2009) mukaan keskimääräinen liikkumismatka on noin 1 000 metriä. Liikkumisreitteinä ne käyttävät usein kosteita ja suojaisia oja, mutta esimerkiksi kuiville mäntykankailla ne nousevat ilmeisesti harvoin. Kesänsä viitasammakot viettävät vesistöjen lähellä rannoilla, rantapensaikoissa, tuoreissa metsissä, soilla ja pelloilla. Ravinnonsaantimahdollisuudet vaikuttavat lajin elinpiirin valintaan. Kutupaikoilta poistuvien ja niillä kesää viettävien yksilöiden prosentuaalisia suhteita ei tiedetä. Todennäköisesti viitasammakot pysyttelevät mahdollisimman lähellä kutu- ja talvehtimispaikkoja – jotka voivat sijaita samalla järvellä – mikäli ravintoa on riittävästi tarjolla. Viitasammakon kudusta kehittyä toukkia noin kolmessa viikossa. Toukkavaihe kestää keskimäärin 2–3 kuukautta, riippuen kesän sääolosuhteista. Toukkien muodonmuutoksen jälkeen pienet sammakot nousevat yleensä maalle, mutta niiden liikehtimisestä on niukasti tietoja saatavilla.

Viitasammakkoselvityksen toisella maastokäynnillä 4.5.2021 havaittiin yksi viitasammakon lisääntymispaikka (kohde 1), joka sijaitsee Salinaukon kosteikkoalueella hankealueen länsiosassa. Kohteella arvioitiin olevan äänihavaintoihin perustuen kaksi soidintavaa viitasammakkokoirasta. Tämän kohteen ja havaittujen soidintavien viitasammakoiden havaintopaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 91).



Kuva 91. Kohde 1 rajattiin asiantuntija-arviona viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 § mukaan.

Maastokäynnin perusteella sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen selvitysalueella ei ole viitasammakon lisääntymis- tai levähdys-paikaksi soveltuvia kohteita lukuun ottamatta hankealueen lounaisosassa läntisen reitin alittavaa Pehtojaa. Hankealueen viitasammakkoselvityksessä (Sweco Infra & Rail Oy, 2021b) keväällä 2021 ei havaittu viitasammakoita Pehtojassa (kuuntelu tehtiin läntisen reitin ja Pehtojan risteyskohdassa).

Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä lähinnä suurpetoja (karhu, susi, ahma ja ilves). Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym., 2019).

Alueelta on havaintoja ilveksestä ja susista viimeiseltä kahdelta kuukaudelta (30.3.2022, riistahavainnot.fi). Ilves voi mahdollisesti asustaa alueella. Myös susi esiintyy hankealueen itä osissa.

Ilveksen elinpiirin koko vaihtelee noin 150–1000 neliökilometrin välillä. Uroksilla on hieman isommat elinpiirit ja yhden uroksen elinalue saattaa olla osittain päällekkäin usean naaraan kanssa. Karhuja esiintyy koko Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Karhukanta on kuitenkin vahvin itäisessä Suomessa ja Lapissa. (suurpedot.fi)

Suden kanta-arvioraportin 2021 tietojen mukaan hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Vehmaan reviirin alueelle, joka rajautuu itäreunaltaan suunnilleen Valtatie 8:aan. Vehmaan reviirin pohjoispuolella on Ihoden reviiri, jonne on hankealueelta etäisyyttä yli 10 km. Vehmaan reviirin itäpuolella on Kaivolän reviiri, joka rajautuu länsireunaltaan myös valtatiehen 8. Koska sudet vain harvoin poistuvat valtaamaltaan reviiriltä, on tämä

selvitys kohdennettu Vehmaan reviiriin, jolle hankealue kokonaisuudessaan sijoittuu. Suden kanta-arvio on raportoitu nykyisenkaltaisella tavalla vuodesta 2018 lähtien. Tuolloin hankealue oli osa Kaivolän reviiiriä, jonka pinta-ala oli 1 060 km² ja yksilömääräarvio 6–8 suttä. Elokuun puolivälin 2017 ja helmikuun lopun 2018 välisenä aikana tehtiin 57 havaintoa kahdesta sudesta ja 69 havaintoa 3–8 yksilön laumasta. DNA-näytteiden perusteella onnistuttiin määrittämään vuonna 2018 kuusi eri susiyskilöä. Myös vuosina 2019 ja 2020 hankealue kuului Kaivolän reviiiriin, ja reviiirin alueella tehdyt susihavainnot olivat edellisvuoden kaltaisia, ja myös yksilö-määräarviot pysyivät samoina.

Vuonna 2021 Kaivolän reviiiri jakaantui kahteen osaan siten, että reviiirien välinen jakaja on Valtatie 8. Vanha Kaivolän reviiiri sijoittuu valtätien itäpuolelle ja uusi Vehmaan reviiiri sen länsipuolelle. DNA-näytteistä tunnistettiin Kaivolän reviiirillä yhteensä 11 eri yksilöä, joista yksi kuului Mynämäen laumaan. Kaivolän uuden reviiirin pinta-ala on 600 km². Vehmaan reviiirin pinta-ala oli 530 km² vuonna 2021, ja alueella elää 65 % todennäköisyydellä pari. Elokuun 2020 ja helmikuun 2021 välisenä aikana Vehmaan reviiirillä tehtiin yhteensä 35 havaintoa kahdesta sudesta ja 12 havaintoa 3–4 suden laumasta.

Suomen susipopulaatio koostuu perhelaumoista, pareista ja yksin elävistä yksilöistä. Yksin elävät sudet ovat yleensä 12-vuotiaita nuoria yksilöitä, jotka ovat lähteneet laumastaan ja etsivät uutta reviiiriä. Näiden vaeltavien yksilöiden osuus koko kannasta on 10–15 %. Laumojen ja parien reviiirit ovat suhteellisen pysyviä ja reviiirin koko Suomessa on noin 1 200 neliökilometriä (30 x 40 km). Suden lisääntymisreviiiri on alue, jonka susipari varaa omaan ja myöhemmin syntyvän pentueensa käyttöön. Naapureina elävien parien tai laumojen reviiirit sijoittuvat säännönmukaisesti erilleen toisistaan, ja susiparit poistuvat reviiiriltään hyvin harvoin.

Susi, kuten muutkin suurpedot, on luonteeltaan arka ja välttelee ihmistä. Se voi tottua ihmisen läsnäoloon, mutta pääsääntöisesti välttelee asutusta ja liikennettä. Metsäautotiet kuitenkin helpottavat sekä susien että ihmisten liikkumista erityisesti talviaikaan. Talviaikaan alueella ei kuitenkaan tulevassakaan tilanteessa todennäköisesti liiku merkittävästi nykyistä enemmän ihmisiä. Ihmisten liikkuminen alueella talviaikaan liittyy lähinnä teiden auraukseen ja tuulivoimaloiden huoltotoimenpiteisiin.

8.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistöille haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttäville paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen.

8.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lepakot

Rakentamisen vaikutuksia ovat sen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset. Hankealue on metsätalouskäytössä, joten se ei kokonaisuutena ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä. Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä on rajattu yhteensä viisi lepakoille merkittävää aluetta; Lamminjärvi ja sen ympäristö hankealueen luoteisnurkassa (luokka II), Pehtojän ylityspaikka tieympäristöineen hankealueen länsiosassa (luokka III), Haaviston peltoalueen itäpuolen metsätieympäristö hankealueen itäosassa (luokka III), Simusuon ja Korvenmäen välinen metsätieympäristö hankealueen pohjoisosassa (luokka III) sekä hankealueen pohjoispuolella oleva Haitmorvonsuon alue (luokka III). Haaviston peltoalueen itäpuolen metsätieympäristö (luokka III) sijaitsee suunnitellun tuulivoimalan (nro 10) välittömässä läheisyydessä. Suosituksena on jättää mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman paljon puustoa alueelle. Tuulivoimalakohtaisen puuston poiston myötä saalistusmahdollisuudet heikentyvät hieman. Kyseisen alueen III-luokan lepakkoalue on keskittynyt metsätien ja sitä reunustavan puuston ympärille. Lähialueilla on vastaavaa ympäristöä ja siten lepakoiden on mahdollista

siirtyä lähialueiden vaihtoehtoihin ympäristöihin saalistamaan. Läntisin III-luokan lepakkoalue sijaitsee läntisen sähkönsiirron reittivaihtoehdon kohdalla metsätien varrella Pehtojan ylityspaikalla. Sähkönsiirto tullaan toteuttamaan maakaapelein olemassa olevan tien reunassa ja puuston poistoa tarvitaan ainoastaan noin kolmen metrin leveydeltä. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan vaikutuksia III luokan lepakkoalueelle, mutta rakennustyöt suositellaan tehtäviksi lepakoiden aktiivisen ajan ulkopuolella. Muihin rajattuihin III-luokan lepakkoalueisiin ei kohdistu mitään vaikutuksia. Vaikutuksia ei kohdistu myöskään rajattuun II-luokan lepakkoalueeseen Lamminjärvellä, sillä se sijaitsee noin 760 metrin etäisyydellä lähimmiltä suunnitelluilta hankerakenteilta.

Liito-orava

Suunnitellut voimat eivät sijaitse rajattujen liito-oravareviirien välittömässä läheisyydessä. Lähimmät suunnitellut voimat sijaitsevat noin 130 metriä rajatuista liito-oravan ydinreviireistä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei siten kohdistu merkittävää heikentävää vaikutusta, sillä liitomahdollisuudet säilyvät ja vaihtoehtoisia liitoreittejä on runsaasti tarjolla.

Läntisen sähkönsiirtoreitin itäpuolella sijaitsevalla Kivijärvien metsien Natura-alueella, jonka suojeluperustelajina liito-orava on, on liito-oravapotentialia, vaikka sähkönsiirron reittien luontoselvityksessä ei havaittukaan liito-oravan papanoita. Tuulivoimahankkeella ja siihen liittyvillä suunnitelluilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei arvioida olevan merkittävää heikentävää vaikutusta liito-oravalle. Maakaapelein toteutettava sähkönsiirto vaatii puuston poistoa ainoastaan noin kolmen metrin leveydeltä, mikä ei heikennä liito-oravan liitämismahdollisuuksia Natura-alueelta. Maakaapeli ja kaivuutyöt sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle, vaikkakin sen välittömään läheisyyteen.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajattu alue sijaitsee hankealueen länsiosassa Salinaukolla. Maakaapelein toteutettava suunniteltu läntinen sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijaitsee Salinaukon pohjoispuolella noin 40 metrin etäisyydellä kosteikosta. Etäisyyttä lähimpään viitasammakkohavaintoon on noin 140 metriä. Maakaapelin rakennustyöstä voi aiheutua vähäistä vaikutusta kosteikkoalueelle. Kuitenkin Salinaukko ei ole kirkasvetinen karu järvi, eikä rakennustoista aiheutu merkittäviä muutoksia vesistöön. Kasvillisuus suodattaa kulkeutuvaa vettä ja kiintoainesta. Lisäksi virtaamat ovat pieniä ja laskeuttavat kiintoainesta. Vedenlaatu-muutokset veden kiintoainespitoisuudessa arvioidaan niin vähäisiksi, että merkittävää vaikutusta ei synny viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle eikä siten aluetta tarvitse erikseen huomioida.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 8.3 "Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin".

8.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lepakot

Voimaloiden ympärillä olevat puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia alueita.

Suurin riski törmäyksiin on muuttavilla lepakoilla. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu. Lepakkomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa hyvin huonosti. Havaintoja lepakoiden muutosta on tehty hyvin vähän lintujen muuttohavainnoinnin yhteydessä, joten muuton on arveltu olevan vähäistä. Ilmeisesti lyhyen matkan muuttoa kesäisten elinympäristöjen ja talvehtimispaikkojen välillä tapahtuu yleisesti, mutta tätäkään ei juuri tunneta

(Lappalainen, 2002). Hankealueella ja sen ympäristössä lepakkotiheys on pieni, joten lepakkomuuton ei arvioida olevan hankealueella määrältään merkittävää.

Liito-orava

Voimaloiden etäisyydestä liito-oravareviireihin johtuen voimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia liito-oraviin.

Viitasammakko

Voimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon.

Suurpedot

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen häiriö ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Tuulivoimaloiden melulla on vaikutusta suurpetoihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 8.3 "Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin" sekä liitteen 26 susiselvityksessä.

8.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

8.4.6 Yhteisvaikutukset

Lähistöllä ei ole hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeen kanssa.

8.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vähäiset meluhäiriöt, vähäinen elinympäristöjen muutos tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen kohdalta
VE2	
-	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vähäiset meluhäiriöt, vähäinen elinympäristöjen muutos tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen kohdalta

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä. Alueella on useita peltolaikkuja. Häiriötä on satunnaisesti nykyisinkin. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntynyt liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Alueella tehdyssä lumijälkiselvityksessä havaittiin kahdet suden jäljet alueen itä osissa. Hankealueen itäosa saattaa olla satunnaisesti susien käyttämä alue, mutta sen merkitystä lisääntymisen kannalta on vaikea arvioida. Lisäksi ilves voi kuulua alueen vakituiseen eläimistöön.

8.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealue on melko tavanomainen lepakoiden esiintymisen kannalta, joten haitalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kuitenkin Lamminjärvi luokiteltiin lepakoiden kannalta tärkeäksi ruokailualueeksi (luokka II), mutta

tuulivoimaloiden vaikutukset eivät yllä Lamminjärvelle. Tärkeää on säilyttää Lamminjärveä ympäröivä puusto. Lisäksi tuulivoimala numero 10 välittömässä läheisyydessä esiintyy luokan III lepakkoalue. Suosituksena on jättää mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman paljon puustoa alueella. Tuulivoimala-alueen viisi liito-oravakohdetta tulee huomioida niin, että liito-oravakohteiden kulkuyhteys säilyy. Haitallisia vaikutuksia eläinlajeille voidaan yleisesti vähentää kohdentamalla eliölajeille tärkeiden tiettyjen alueiden rakentaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle (lepakot 1.5.–30.8., liito-orava 20.3.–31.7., viitasammakko 30.4.–31.7., susi 1.4.–30.6., ilves 15.2.–31.7.). Lisäksi sähkönsiirtoreitin toteutus maakaapelina vähentää tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia.

8.5 Vaikutukset muuhun eläimistöön

8.5.1 Nykytila

Alueelle on tehty lumijälkiselvitys tammi-helmikuussa 2021. Selvityksessä tehtiin yhteensä yhdeksän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Eniten havaintoja kirjattiin metsäkauriista (102), valkohäntäkauriista (92) ja hirvestä (63). Siten hirvieläinkannat vaikuttavat olevan hyvin vahvoja alueella. Muita havaittuja nisäkäslajien jälkiä kertyi keusta, lumikosta, oravasta, sudesta, rusakosta ja metsäjäniksestä. Rusakosta (3) ja metsäjäniksestä (10) kertyi yllättävän vähän havaintoja. Kahden susiyksilön jäljistä tehtiin havainto hankealueen itäosissa. Suurpedot on käsitelty luvussa 8.4.1.

8.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät lumijälkilaskennoissa liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin. Hanki saattaa olla niin kova suolasäiden ja pakkasten vaihtelun vuoksi, että jäljet eivät näy lainkaan. Kuitenkin laskennoissa kyseinen epävarmuustekijä huomioitiin niin, että laskenta tehtiin hiljattaisten lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet ja helposti havaittavissa ja määritettävissä. Siten käytettyä lumijälkilaskentamenetelmää voidaan pitää kattavana ja luotettavana.

8.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muille eliölajeille ovat hyvin samankaltaisia kuin jo muissa luvuissa esitetyt rakentamisen aikaiset vaikutukset eliölajeille. Eniten häiriötä aiheutuu elinympäristöjen muutoksesta sekä hetkellisestä meluhäiriöstä. Paikalliset pienet nisäkkäät saattavat menettää elinympäristönsä kokonaan yksittäisten tuulivoimaloiden rakennuksen myötä. Kuitenkin pienillä nisäkkäillä on alueella runsaasti tarjolla vastaavanlaisia elinympäristöjä. Isommille nisäkkäille, kuten hirville ja kauriille, elinympäristöstä voi hävitä yksittäisten tuulivoimaloiden rakennuksen myötä pieni osa, joka hyvin todennäköisesti korvaantuu vastaavanlaisella elinympäristöllä lähialueelta.

8.5.4 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Toiminnanaikaisia vaikutuksia on kuvattu jo luvuissa 8.3. ja 8.4. Toiminnanaikaisia vaikutuksia muille eliölajeille koostuu melu- ja välkevaikutuksesta sekä huoltoliikenteestä. Eläimet saattavat alkuun vältellä tuulivoimaloiden lähialueita, mutta osa lajeista sopeutuu muutokseen sekä lisääntyneeseen liikenteeseen.

8.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisenaikaiset vaikutukset. Toiminnan päätyttyä kokonaan, herkimmätkin eliölajit palaavat tuulivoimaloiden alueille tai lähialueille niiden ruohottuessa ja metsittyessä.

8.5.6 Yhteisvaikutukset

Lähistöllä ei ole muita tuulivoimalahankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeen kanssa. Hankealueella sijaitsee Munax Oy:n kanala. Kanalalla ja Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeella ei ole arvioitavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia.

8.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

-	Vähäinen paikallinen elinympäristöjen muutos tulevan infrastruktuurin kohdalla, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset meluhäiriöt
---	---

VE2

-	Vähäinen paikallinen elinympäristöjen muutos tulevan infrastruktuurin kohdalla, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset meluhäiriöt
---	---

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä. Alueella on useita peltolaikkuja. Häiriötä on satunnaisesti nykyisinkin. Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Lumijälkilaskennassa havaittiin erittäin uhanalaisen suden (EN) lisäksi kettu, hirvi, metsäjänis, rusakko, metsäkauris, valkohäntäkauris, orava ja lumikko, joista mikään ei ole sutta lukuun ottamatta uhanalainen. Kyseisiin lajeihin tulee kohdistumaan pientä häiriövaikutusta erityisesti rakentamisen aikoina sekä toiminnan lopettamisen aikoina.

8.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää yleisesti kaikille eliölajeille ajoittamalla tiettyjen eliölajien tärkeiden alueiden rakentaminen lisääntymisajan ulkopuolelle sekä säästämällä yleisesti mahdollisimman paljon puustoa rakennustöiden yhteydessä.

8.6 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluhelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

8.6.1 Nykytila

Hankealuetta lähin Natura-alue on Kivijärven metsät (SACFI0200106). Osa Natura-alueen Kivijärven metsät alueesta sijoittuu hankealueen rajojen sisäpuolelle. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat 500–600 metrin etäisyydellä Natura-alueesta. Suuren etäisyyden vuoksi tuulivoimaloiden ei oleteta aiheuttavan minkäänlaisia vaikutuksia Kivijärven metsät Natura-alueelle. Sitä vastoin suunniteltu läntinen maakaapelein toteutettava sähkönsiirtovaihtoehto sijaitsee paikoitellen Natura-alueen Kivijärven metsät (FI0200106) välittömässä läheisyydessä noin 850 metrin matkalta. Tuulivoimapuiston vaikutuksista Natura-alueeseen Kivijärven metsät (FI0200106) on tehty Natura-arviointi, johon liittyen on tehty sähkönsiirtoreitin luontoselvitys (Sweco Infra & Rail Oy, 2022a). Noin 8 % (yht. 14,3 ha) Natura-alueesta Kivijärven metsät sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueen sisäpuolelle. Toinen suunnitelluista voimajohdoista (läntinen maakaapeli) sijoittuu lähimmillään noin 10 metriä Natura-alueen Kivijärven metsät luoteislänsipuolelle. Natura-aluekokonaisuus Kivijärven metsät koostuu vanhoista metsistä, pienistä lehtolaikuista ja puustoisista soista. Lajistoon kuuluu liito-orava (*Pteromys volans*). Yli puolet alueesta (53 %) on luontotyyppiluokaltaan havumetsää ja noin kolmasosa (33 %) on luontotyyppiluokaltaan suot ja rantakasvillisuutta. Järvien ja lampien peittävyys on 7 %, sekametsien peittävyys 5 % ja sisämaan kalliot ja hietikot peittävät noin 2 % alueesta.

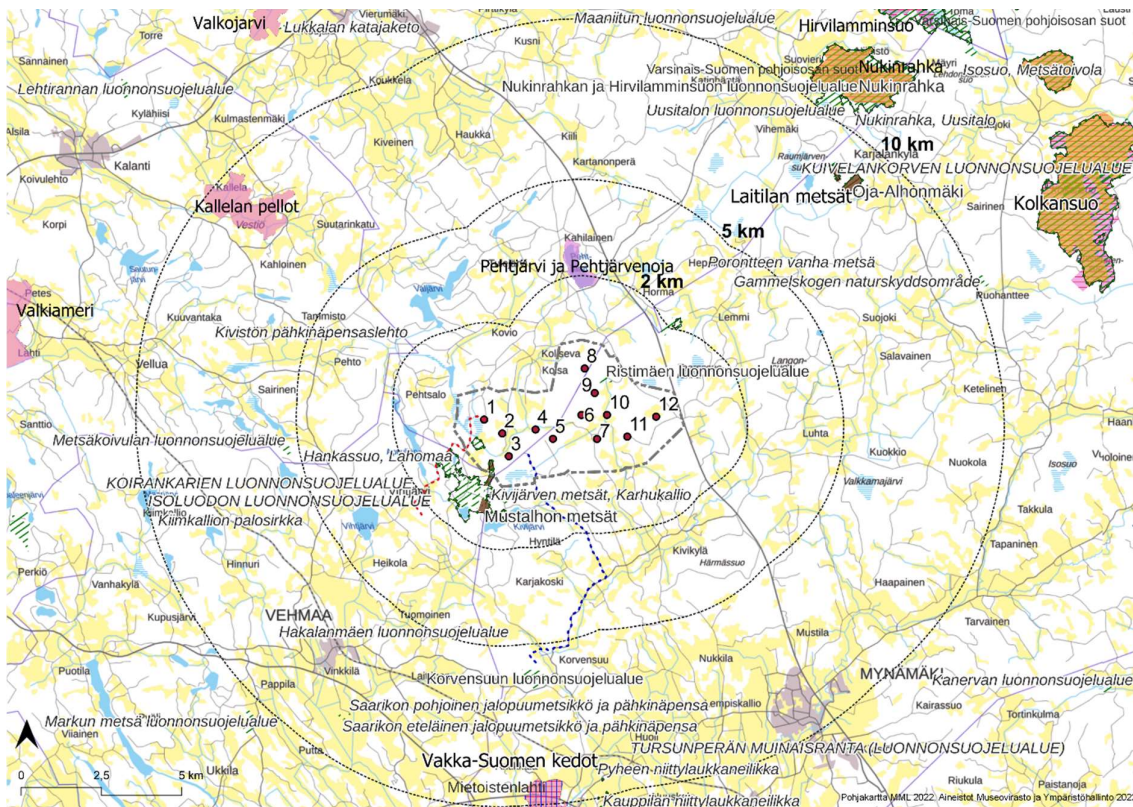
Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue sijaitsee osittain päällekkäin Kivijärven metsien Natura-alueella. Kyseinen luonnonsuojeluohjelma-alue kuuluu vanhojen metsien ohjelmaan, ja noin 25 % luonnonsuojeluohjelma-alueesta sijaitsee hankealueen rajojen sisäpuolella.

Hankealueen rajojen sisäpuolella sijaitsee valtionmaiden luonnonsuojelualue Ristimäen luonnonsuojelualue (ESA300228). Ristimäen luonnonsuojelualue sijaitsee noin 380 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta sekä noin 180 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta huoltotiestä.

Hankealueella tai kahden kilometrin säteellä hankealueesta ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia) (SYKE ja ELY-keskukset, 2021).

Lähin MAALI-alue (maakunnallisesti tärkeä lintualue) on hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Pehtjärvi, jonka etäisyys hankealueeseen on noin 1,6 kilometriä. Hankealueen eteläpuolella noin 9,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Mietoistenlahti on sekä Suomen tärkeä (FINIBA-alue) että kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue). Kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse muita MAALI-, FINIBA- tai IBA-alueita.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 92) on esitetty Natura- ja muiden suojelualueiden sijainti suhteessa hankealueeseen.



Kuva 92. Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden sekä luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijainti suhteessa hankealueeseen.

8.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutusta Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin arvioidaan asiantuntija-arviona.

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Natura-alueilla ei saa heikentää merkittävästi niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura-verkostoon. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Hankealuetta lähin Natura-alue on Kivijärven metsät (FI0200106, SAC), josta noin 8 % sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueen sisäpuolelle. Natura-alueet on suojeltu luontodirektiivin perusteella (aluetyypit SAC). Hankkeesta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi Natura-alueen Kivijärven metsät (FI0200106) osalta.

8.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittävästi heikentävää vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin boreaaliset luonnonmetsät, sillä maakaapelina toteutettavan voimajohdon vaikutusalue jää hyvin kapeaksi eikä voimajohto tule sijaitsemaan Natura-alueen puolella, vaikkakin sen välittömässä läheisyydessä. Hyvin vähäistä vaikutusta syntyy Natura-alueen ulkopuolella olevan metsän puuston poistosta ja sitä kautta mm. varjostus Natura-alueelle hieman vähenee. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta muihin Natura-alueen suojeluperusteluontotyypeihin olettaen, että hankkeen toteutuksessa huomioidaan Natura-arvioinnissa esitetyt lieventävät toimenpiteet. Natura-arvioinnin perusteella hankkeella ei ole tarkastellulla tuulivoimaloiden sijainnilla ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoilla merkittävästi heikentävää vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteluontotyypeihin eikä alueen eheyteen, huomioiden esitetyt lieventävät toimenpiteet. Hankkeella ei ole myöskään heikentävää vaikutusta suojeluperusteena olevan liito-oravan elinympäristöön ja liito-mahdollisuuksiin.

Hankealueen sisäpuolella sijaitsevaan Ristimäen luonnonsuojelualueeseen ei kohdistu heikentäviä suoria tai epäsuoria vaikutuksia, sillä sekä lähimmät suunnitellut tuulivoimalat että lähin huoltotie tulevat sijaitsemaan 180–380 metrin etäisyydellä Ristimäen luonnonsuojelualueesta. Luonnonsuojeluohjelma-alueella vanhat metsät Kivijärven metsien koillis-lounaisreunalla on suurelta osin Kivijärven metsät Natura-alueen kohdalla, eikä alueelle arvioida kohdistuvan merkittäviä rakennuksen aikaisia heikentäviä vaikutuksia.

Rakennuksen aikaisia vaikutuksia ei myöskään kohdistu tärkeisiin lintualueisiin (MAALI, FINIBA, IBA) hankealueen suuren etäisyyden johdosta.

8.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutuksia ei aiheudu Natura- tai suojelualueille tuulivoimapuiston toiminnan aikaan.

8.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakennuksen aikaisten vaikutusten kanssa. Toiminnan lopettamisesta ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura- tai suojelualueille olettaen, että Natura-arvioinnissa esitetyt lievennyskeinot otetaan huomioon.

8.6.6 Yhteisvaikutukset

Lähistöllä ei ole muita tuulivoimalahankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeen kanssa. Hankealueella sijaitsee Munax Oy:n kanala. Kanallalla ja Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeella ei ole arvioitavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura- tai suojelualueille.

8.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE2

0	Ei vaikutusta
---	---------------

Hankkeella ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin.

8.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura- tai suojelualueille olettaen, että Natura-arvioinnissa esitetyt lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon.

Lieventämistoimenpiteenä voimajohdon rakentamisen aikana työkonoiden öljyvahinkoja tulee ehkäistä ja mahdollisten onnettomuuksien haittoja lieventää seuraavin keinoin: öljyvuotoja pyritään vähentämään kaluston hyvällä kunnossapidolla ja säännöllisillä huolloilla. Kaluston mukana on mahdollista öljyvuotoa varten oltava mukana imeytystarvikkeet. Koneiden tankkausta tai huoltoa ei tehdä Natura-alueella eikä 100 metrin säteellä Natura-alueesta tai joista ja valtaojista, eikä näillä alueilla myöskään säilytetä polttoaineita. Mikäli öljyvuoto maaperään tapahtuu, pilaantunut maa-aines poistetaan mahdollisimman nopeasti yhteistyössä pelastus- ja ympäristöviranomaisten kanssa. Tällä toimenpiteillä ehkäistään rakentamisaikaista riskiä, että öljyä pääsisi hulevesien mukana Natura-alueen vesistöön mikä voisi heikentää luontotyyppien jokisuistot sekä vaihettumisuot ja rantasuot edustavuutta ja luonnontilaisuutta.

Voimajohdon rakentamisen yhteydessä hulevesien mukana Natura-alueelle kulkeutuvaa kiintoainekuormitusta tulee minimoida seuraavalla tavalla: kaivamista vaativat rakenteet sijoitetaan vähintään 30 metrin etäisyydelle Natura-alueelle johtavista joista ja valtaojista, joita ovat mm. Natura-alueen koillispuolella sijaitseva Pehtoja.

Arviointi perustuu myös oletukseen, että voimajohdon rakennustyöt Natura-alueella tehdään meluhäiriön ja muun mahdollisen linnustolle aiheutuvan suoran ja välillisen haitan minimoimiseksi lintujen pesimäkauden ulkopuolella eli käytännössä 1.8.–31.3. välillä.

8.7 Pohjavedet

8.7.1 Nykytila

Suunnittelualuetta lähin luokiteltu pohjavesialue Motelli (luokka 1) sijaitsee pääosin hankealueen ulkopuolella, sen kaakkoispuolella, mutta ulottuu myös hankealueen itäosaan. Pohjavesialueelle ei ole suunnitella voimaloita, uusia teitä eikä sähkönsiirtorakenteita. Lähin suunniteltu voimalapaikka ja sille johtava tielinja sijaitsee noin 300 metrin päässä Motellin pohjavesialueen reunasta ja noin 450 metrin päässä varsinaisen muodostumisen reunasta. Nummenharju (luokka 2) sijaitsee aivan hankealueen koillispuolella. Suunniteltu hankealueelle johtava tie kulkee Nummenharjun pohjavesialueen reunaa olemassa olevan tien linjaa pitkin. Lähin suunniteltu voimalapaikka sijaitsee noin 900 metriä Nummenharjun pohjavesialueelta. Maansillan pohjavesialue (luokka 2) sijaitsee Motellin pohjavesialueen jatkeena noin 3 km hankealueesta kaakkoon. Kaikille edellä mainituille pohjavesialueille on ympäristökarttapalvelu Karpalon mukaan laadittu suojelusuunnitelma. Sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Sähkönsiirtoreittilinjausten lähin pohjavesialue sijaitsee itäisen sähkönsiirtolinjan eteläpään eteläpuolella, noin 1,7 km etäisyydellä (Pyhä 0249001; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue).

Lähimmät pohjavesialueet ovat seuraavan taulukon 13 mukaiset.

Taulukko 13. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueesta.

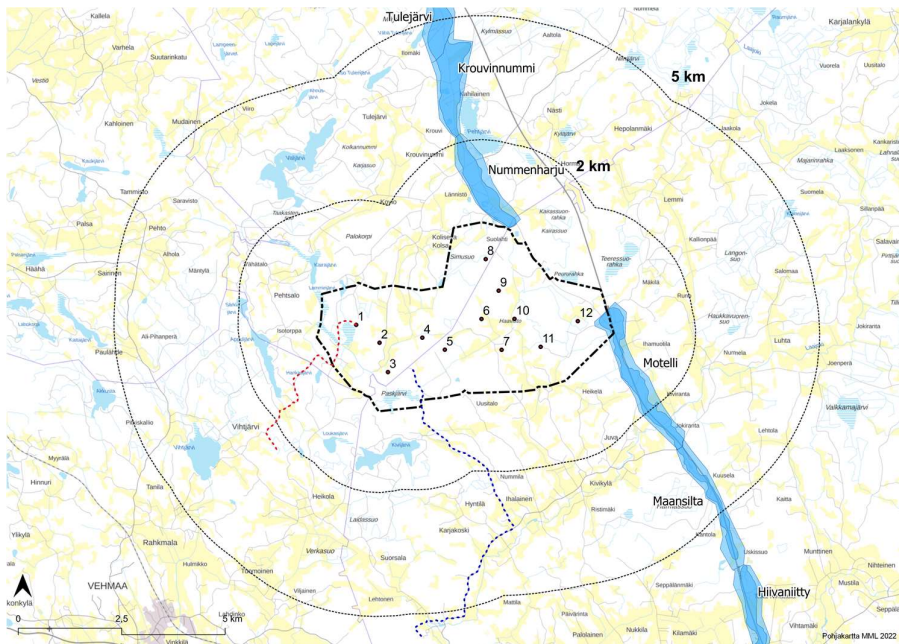
Alueen nimi	Pohjavesiluokka	Antoisuus (m ³ /d)	Pinta-ala (km ²)	Etäisyys (km)
Motelli	1	1 200	1,81	0,0
Nummenharju	2	650	1,38	0,4
Maansilta	2	240	1,15	3,2

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Hankealueeseen nähden lähin pohjaveden havaintopiste sijaitsee Nummenharjulla noin 600 metriä hankealueen kollispuolella. Motellin pohjavesialueen lähin pohjaveden havaintopiste sijaitsee noin 2,1 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Hankealueella tai kahden kilometrin säteellä hankealueen ulkopuolella ei ole pohjaveden seuranta-asemia eikä vuoden 2016 pohjavesien VHS-seurantapaikkoja.

MUNAX Oy:n kanalahankkeen ympäristövaikutusarvioinnin (Sweco Ympäristö Oy, 2019) yhteydessä tehdessä, puhelinhaastatteluna toteutetussa ja hankealueen itäosan kattavassa kaivokartoituksessa todetut kaivot sijaitsivat hankealueen ulkopuolella. Välittömästi hankealueen koillispuolella sijaitsevalle Munax Oy:n kanala-alueelle oli ainakin kanalahankkeen ympäristövaikutusten arviointivaiheessa suunnitteilla rakentaa porakaivo(t).



Kuva 93. Lähialueen pohjavesialueet suhteessa hankealueeseen.

8.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä noudettujen tietojen pohjalta asiantuntija-arviona. Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan. Koska luokitellulle pohjavesialueille ei suunnitella rakentamista ja koska häiriö- ja onnettomuustilanteisiin liittyy runsaasti epävarmuuksia, on vaikutuksia tarkasteltu yleisellä tasolla.

8.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus.

Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyjä ja voiteluöljyjä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumiskirski.

Myös maarakentaminen, kuten voimaloiden perustusten kaivaminen ja maakaapeliin rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä. Rakenneteknisistä syistä alennetaan joskus perustusrakenteiden kohdalla pohjaveden korkeutta, jotta saavutetaan pienempi anturakoko. Tämä edellyttää joko luonnollista kuivatussuuntaa eli korkeuseroja tai veden pumppaamista. Yleensä tuulivoimaloiden perustukset on rakennettu ilman pysyvää pohjavedenpinnan alentamista. Perustusten rakentamisen aikana kuitenkin joudutaan pitämään työnaikaiset kaivannot kuivana pumppaamalla. Tuulivoimalan maanvaraisen anturan (halkaisija noin 20 m) perustamissyvyys on noin 2,5–3 metriä. Tierakentamisen vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin voimalarakentamisen vaikutukset. Pohjavesihaittaa voi tässä hankkeessa syntyä

pääasiassa onnettomuuden seurauksena. Sähkönsiirtoratkaisuilla ei arvioida olevan rakentamisen tai toiminnan aikaisia pohjavesivaikutuksia.

8.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden perustukset voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti. Paalutusta käytettäessä on teoriassa mahdollista, että paaluista johtuen syntyy pohjaveden oikovirtauksia maaperässä. Tämä voi aiheuttaa syvemmillä maaperässä olevan huonolaatuisemman pohjaveden sekoittumista korkeammalla olevaan parempilaatuiseen pohjaveteen. Voimalat voidaan perustaa pohjavesiolosuhteista riippuen joko maanvaraisina anturoina tai paalutettuina rakenteina. Tyypillisesti tämän kokoluokan voimaloissa antura on halkaisijaltaan noin 20 metriä ja perustamissyvyys 2,5–3 metriä. Tarvittaessa paalutusta, käytetään normaaleja teräsbetonipaaluja noin 100 kappaletta. Vaihtoehtoisesti voidaan myös käyttää kallioon ankkuroitavia paalutyyppisiä, joita tarvitaan vähemmän, noin 12 kappaletta. Tämä vähentää myös riskiä oikovirtauksille.

Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaisia riskiä vähäisemmät. Riskit liittyvät häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään suunnittelualueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Liikennemäärät tulevat kuitenkin olemaan käytön aikana rakennusaikaista liikennettä vähäisempiä. Liikennettä syntyy huolto- ja käyttöhenkilökunnan kuljetuksista, jonka tarve on vähäistä. Normaalitilanteessa merkittäviä päästöjä ei synny, mutta esim. onnettomuustilanteessa voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja pohjaveteen.

Voimalassa on satoja litroja vaihteistoöljyä sekä hydraulikka- ja jarruöljyä. Turbiinityypistä riippuen kumpaakin on tyypillisesti noin 300–400 litraa per voimala ja lisäksi voimaloissa käytetään voiteluaineita. Normaalitilanteessa öljyä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön, mutta laitteiden rikkoutuessa tai muussa onnettomuustilanteessa kemikaaleja voi päästä ulos voimalasta. Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan (laitevika, metsäpalo, salama). Sammuttaminen on korkean palo-kohteen vuoksi hankalaa. Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä. Öljypäästö on myös mahdollinen onnettomuudessa, jossa tuulivoimala kaatuu. Voimalan korkeus on noin 150 metriä, joten kohta, jossa päästö tapahtuisi maaperään, sijaitsee halkaisijaltaan karkeasti noin 300 metrin laajuusalueella. Tuulivoimalan kaatuessa todennäköisyys öljyn pääsemiselle maahan on suurin rakenteiden rikkoutuessa. Kaatumisen todennäköisyys on kuitenkin äärimmäisen pieni.

Öljy pohjavedessä

Pohjavedelle haitallisimpia mineraaliöljytuotteita ovat kevyet öljytuotteet kuten kevyt polttoöljy, petrooli ja bensiini. Raskaat öljytuotteet imeytyvät hitaammin. Maalajin merkitys öljyn imeytymiselle on merkittävä. Öljy imeytyy vettä hyvin läpäisevään maaperään kuten hiekka- ja soramaalajeihin nopeasti, enintään tuntien, joskus vain minuuttien kuluessa. Sellaisessa maaperässä öljy painuu alaspäin, kunnes se kohtaa pohjaveden vaikutusalueen tai ennen sitä läpäisemättömän maaperän. Siellä öljy leviää pohjaveden pinnan tai läpäisemättömän kerroksen suuntaisesti ja maan alle muodostuu öljyn kyllästämä alue, jonka koko riippuu pääasiassa öljyn määrästä, öljyn viskositeetista ja maaperän läpäisevyydestä. Koska kevyet mineraaliöljytuotteet ovat vettä kevyempiä, öljyntyminen muodostuu pääosin vapaan pohjaveden pinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen. Kuitenkin pohjaveden pinnan vaihdellessa voi öljyä joutua myös virtaavan pohjaveden vyöhykkeeseen.

Jos vahinkopaikan maaperä on savea, hiesua, moreenia tai kalliota öljy ei voi mainittavasti imeytyä siihen, mutta voi kylläkin kulkeutua vuotokohdan yhteydessä mahdollisesti olleiden rakennuskaivantojen täytemaissa ja salaojissa. Hankealueella maaperä on pääasiassa moreenia, kalliota ja savea- ja silttiä, eli imeytyminen syvälle maaperään on suhteellisen hidasta.

8.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkaluista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista.

8.7.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistohanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä hankkeella arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Olemassa oleva onnettomuusriski
VE2	
-	Olemassa oleva onnettomuusriski

Vaihtoehtoina ovat VE0 (tuulivoimapuistoa ei rakenneta), VE1 (rakennetaan 12 voimalan tuulipuisto) ja VE2 (rakennetaan 11 voimalan tuulipuisto). Koska pohjavesialueita ei sijaitse hankealueella, ei luokiteltuihin pohjavesiin kohdistu vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa. Sellaisiin pohjavesiin, joita ei ole luokiteltu, voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi onnettomuustilanteessa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Pohjavesiin ei, lieventämistoimet huomioon otettuina, kohdistu merkittäviä ympäristövaikutuksia.

8.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikkei toiminta sijoitu pohjavesialueelle, pätee (527/2014: 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä mm:

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäistään seuraavilla toimilla:

- Työmaaturvallisuudesta ja koneturvallisuudesta huolehtiminen
- Nopeusrajoitukset työmaille johtavilla teillä
- Koneiden ja ajoneuvojen säännöllinen huolto ja asianmukainen säilytys
- Polttoainesäiliöiden varustaminen keräysaltaalla vuotojen keräämiseksi
- Imeytysturpeen tai muun vastaavan materiaalin järjestäminen tankkauspaikoille mahdollisten tankkauksessa tapahtuvien vuotojen varalle
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi.

Käytön aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloissa on joitakin satoja litroja öljyä. Öljyä voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa päästä ulos voimalasta. Tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavan pohjavesialueelle tai pohjavesialueen läheisyyteen, jolloin ei esitetä rakennettavan öljyvahingon varmistussuojausta. Varmistussuojaus voitaisiin toteuttaa esim. rakentamalla perustuksen ympärille öljyn imeytyskerros moreenista.

Tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolella ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin.

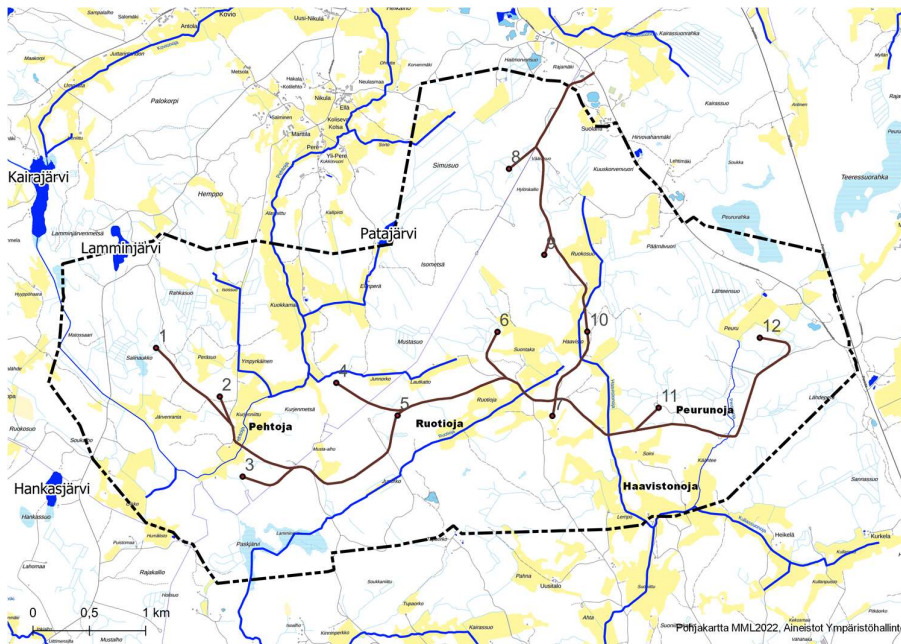
Tulipaloihin tai tuulivoimalan kaatumisessa tapahtuviin öljypäästöihin ei käytännössä voida varautua suojauksilla, koska tällöin suojauksen koko olisi noin 300 metriä halkaisijaltaan. Tällaisen suojauksen rakentamisen kustannukset muodostuisivat suuriksi. Laajalla suojauksella olisi vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Lisäksi mahdollisesti maankäytön rajoitukset tai luonnonsuojeluarvot estäisivät sen toteuttamisen. Tuulivoimalan kaatuminen on luonnollisesti heti havaittavissa, jolloin siihen on mahdollista reagoida nopeasti. Öljyvuodon haittoja voidaan lieventää esim. Imeyttämällä öljy turpeeseen tai muuhun materiaaliin tai ylöskaivamalla pilaantunut massa pois.

Paalutuksesta johtuvaa mahdollista pohjaveden virtauksen tai laadun muuttumista voidaan ehkäistä paalumäärää vähentämällä.

8.8 Pintavedet

8.8.1 Nykytila

Hankealueen länsiosa sijaitsee 1. jakovaiheen valuma-aluejaossa valuma-alueella 82.0 ja siellä tarkemmin 3. vaiheen jaossa Velluanjoen (82.068) valuma-alueella. Hankealueen itäosa sijaitsee 1. jakovaiheen valuma-aluejaossa valuma-alueella 31.0 ja siellä tarkemmin 3. vaiheen jaossa Viljalanojan (31.004) valuma-alueella. Hankealueen pohjoisrajalla on kaksi pientä järveä (Lammenjärvi ja Patajärvi). Lähimmät hankkeeseen liittyvät tielinjaukset ja/tai tuulivoimalat sijaitsevat n. 800 m etäisyydellä järvien eteläpuolella. Järvet sijaitsevat voima-
paikkoja ylempänä ja niiden vedet laskevat etelään, eikä hankkeesta siten oikeastaan voi kohdistua vaikutuksia näihin järviin. Vaikutuksia voikin kohdistua lähinnä uomaverkoston.



Kuva 94. Lähialueen pintavedet.

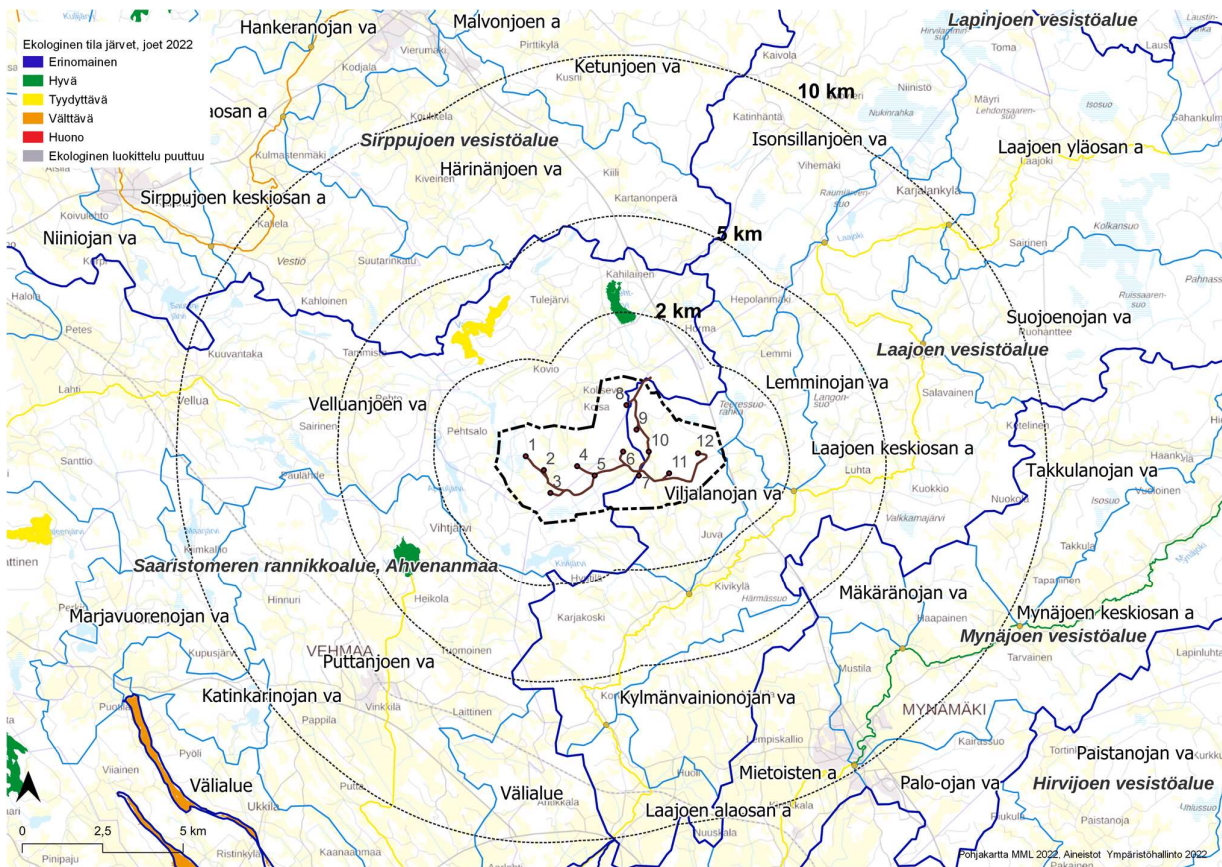
Hankealueen länsiosan läpi virtaa monin paikoin peltojen ympäröimä Pehtoja, joka saa alkunsa hankealueen pohjoispuolelta Kolsan kylässä sijaitsevasta Pehtjärvestä. Pehtojan uomaa on karttatarkastelun perusteella perattu ja siihen liittyy useita kaivettuja ojaia. Pehtoja virtaa hankealueen länsiosassa luoteeseen laskien Kairajärveen noin 300 metriä hankealueen luoteispuolella. Kairajärven alapuolella Pehtoja muuttuu ensin Pehdonjoeksi, joka puolestaan muuttuu Velluanjoeksi kahdeksan kilometrin päässä hankealueelta. Velluanjoki (keskisuuri kangasmaiden joki) laskee mereen Lautveden kohdalla Uudenkaupungin eteläpuolella. Hankealueen keskiosassa virtaavan Ruotiojan vedet valuvat Lamminniitun suoalueelle, josta vesiä valuu Pehtojaan ja todennäköisesti Kivijärveen etelän suunnassa. Kivijärvi on hapan, ruskeavetinen ja rehevä järvi. Kivijärvestä vedet valuvat edelleen Appuljärven kautta Pehdonjokeen. Hankealueen itäosan vedet laskevat etelään Haavistonjoa ja Peurunoja pitkin. Haavistonjoa ja Peurunoja on paikoin perattu ja niihin liittyy useita kaivettuja ojaia. Nämä uomat yhtyvät hankealueen eteläpuolella Viljalanojaksi, joka laskee edelleen etelään Laajokeen linnuntietä kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueelta. Laajoki laskee mereen Mynälahden pohjukassa. Laajoki on keskisuuri turvemaiden joki.

Läntiselle sähkönsiirtolinjaukselle sijoittuu n. 10 metsäojaa ja kaksi ojitusten muuttamaa purouomaa; Pehtojan ja nimettömän uoman Appuljärven ja Loukasjärven välissä. Pehtojan ja Appuljärven vedenlaatua on käsitelty pintavesien nykytilaa käsittelevässä kohdassa. Pienten virtavesien luonnontilaisuutta mallintavassa PUROHELM (2021) aineistossa Appuljärven johtava uoma on luokassa 3/5 (1= eniten muuttunut). Pehtojan luonnontilan muuttuneisuutta ei alituspaikan lähetyviltä ole mallinnettu.

Itäiselle sähkönsiirtolinjalle sijoittuu muutama kaivettu metsäoja sekä 4 muuta uomaa. Näistä pohjoisin on Ruotioja, joka on mallinnettu luonnontilan muuttuneisuutta kuvaavassa luokituksessa luokkaan 4/5. Kivijärveen lännen suunnasta virtaava uoma, Käyrinniitun pohjoispuolella sijaitseva uoma ja Korvensuunkosken pohjoispuolella sijaitseva uoma on mallinnettu luokkaan 3/5 (PUROHELM 2021). Sähkönsiirtolinja kulkee paikoitellen lähellä Laajoen uomaa.

Hankealueella lampien tai uomien ekologista tai kemiallista tilaa ei ole määritetty, eikä myöskään Kairajärven, Pehdonjoen, tai Viljalanojan tilaa. Hankealueeseen nähden lähin vesimuodostuma, jonka ekologinen tila on määritetty, on noin 1,6 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Pehtjärvi, joka on matala humusjärvi.

Pehtjärven ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella luokiteltu tilaan hyvä, ja kemiallinen tila on hyvää huonompi. Velluanjoen ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Laajoen ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Lautveden sekä Mynälahden sisäosien ekologinen tila oli välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Hankealueella ei ole Vesla-rekisterin (SYKE ja ELY-keskukset, 2021) mukaan pintaveden laadun seuranta-alueita. Velluanjoen valuma-alueella lähin pintaveden laadun seuranta-alue sijaitsee Kairajärvestä alle 1 km hankealueelta luoteeseen. Viljalanojan valuma-alueella ei ole vedenlaadun seuranta-alueita. Valuma-alueiden ja lähimpien ekologisesti luokiteltujen pintavesien sijainti sekä pintavesien ekologinen tila on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 95).



Kuva 95. Valuma-alueiden ja lähimpien ekologisesti luokiteltujen pintavesien sijainti sekä pintavesien ekologinen tila.

Lähiseudun luokitteluista vesistä Laajoki on lievästi hapan (pH ka. 6,2), rehevä (kokonaisfosfori ka. 47,5 µg/L; kokonaistyyppi ka. 1312 µg/L) ja ruskeavetinen (väri ka. 222 mg/L Pt) joki. Pehtjärvi (kokP ka. 18 µg/L, kokN ka. 1023 µg/L, väri ka. 92 mg/L Pt) ja Vallijärvi (totP ka. 13 µg/L, kokN ka. 503 µg/L, väri ka. 43 mg/L Pt) ovat Laajokea karumpia ja kirkasvetisempiä, mutta kummassakin järvestä on ajoittain todettu alhaisia happipitoisuuksia pohjanläheisessä vedessä.

Luokittelemattomista pintavesistä mitattua vedenlaatuaineistoa vuosilta 1961–2018 (Hertta-tietokanta) on saatavilla Ahnusjärvestä, Appuljärvestä, Kairajärvestä, Kivijärvestä, Särkijärvestä ja Tulejärvestä. Järvet ovat lievästi happamia (pH 5,8–6,5), ruskeavetisiä (väri 52–145 mg/L Pt) ja lievästi reheviä tai reheviä (totP 16,5–47 µg/L, totN 739–1267 µg/L). Näistä Tulejärvi, Appuljärvi ja Ahnusjärvi hieman karumpia ja kirkkaampia.

Todennäköistä on, että metsä- ja maataloustoiminta on muuttanut järvien ja virtavesien vedenlaatua seudulla jo pitkään, sillä historiallisten ilmakuvien perusteella alueella on suoritettu hakkuita ja laajennettu peltoviljelyä kuluneiden vuosikymmenten aikana. Verrattuna ojitusta edeltävään aikaan, ojitetut suot aiheuttavat jatkuvia ylimääräisiä ravinne päästöjä alapuolisiin vesiin. Sen lisäksi ojitetuilta soilta aiheutuu lisäkuormitusta aina kun tehdään hakkuita tai maanmuokkauksia (Karaksela ym. 2021).

Koekalastusrekisterin Nordic- aineistossa ei ole tuloksia hankealueen järvistä. Sähkökoekalastuksia on tehty Laajoessa ja Peurunojassa. Peurunojasta on tavattu istutettua taimenta ja haukea. Laajoen sähkökoekalastuspaikoista (4) on saatu saaliiksi ahventa ja haukea (Koekalastusrekisteri 2021) ja lisäksi eräissä Laajoen sivu-uomissa on tavattu istutettua taimenta (Hakala 2014). Tarkan lajistotiedon puuttuessa voidaan todeta, että hankealueen järvi- ja jokivesissä todennäköisesti viihtyy humuspitoisille vesille tyypillistä lajistoa. Hankealueen järvissä tyypillisiä vesi- ja rantakasveja voivat olla esimerkiksi järvikorte (*E. fluviatile*), uistinviita (*P. nantans*) ja ahvenviita (*P. perfoliatus*). Kasviplanktonissa tavallisia ryhmiä ovat nielulevät ja piilevät. Kalasto koostuu todennäköisesti yleislajeista, kuten ahven (*P. fluviatilis*), särki (*R. rutilus*) ja hauki (*E. lucius*). Yleisiä pohjaeläinryhmiä matalissa humusvesissä ovat harvasukasmadot (Oligochaeta), surviaissääsken toukat (*Chironomidae*), kotilot (*Radix* spp.) ja hernesimpukat (*Pisidium* spp.), sekä esimerkiksi päivänkorenon (*Leptophlebiidae*) ja sudenkorenon toukat (Lammi ym. 2014). Eläinplanktonissa humusvesille tyypillisiä lajeja ovat rataseläimet (*Asplanchna*, - *Kellicottia*, - ja *Keratella*-suvut) ja äyriäisplanktonyhteisössä esim. *Bosmina*- (Lehtovaara ym. 2014) ja *Chydorus*- suvun vesikirput. Ruskeavetisissä järvissä päällyslievien ja bakteeriplanktonin merkitys voi rantavyöhykkeessä olla suuri (Vesterinen 2017).

Pienvedet

Hankealueella on kaksi nimetöntä lampea. Molemmat lammet sijaitsevat hankealueen itälaidalla, toinen Peurun pellon pohjoispuolella ja toinen itäpuolella. Nämä pienet lammet ovat kaivettuja tai ainakin kaivamalla muutettuja, joten ne eivät ole vesilain 2. luvun 11§:n ja metsälain 10§:n mukaisia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia lampia. Peurun pellon itäpuolen lammen kaivuhistoria on tulkittu lammen etelälaidalla MML:n maastokartassa olevasta irtomaarinteestä. Peurun pellon pohjoispuolen lammella käytiin MUNAXin kanalahankkeen YVA:n luontoselvityksen yhteydessä (Sweco Ympäristö, julkaisematon tieto), vaikkei lampi sisällynyt kanalahankkeen luontoselvitysalueeseen. Molemmat lammet sijaitsevat valuma-alueella suunniteltuja voimalapaikkoja ylempänä. Hankealueen länsiosassa sijaitseva Salinaukko on keskiosistaan avoin suo, joka on aikoinaan ollut järvi vanhojen karttojen mukaan (vanhatkartat.fi). Hankealueelta ei ole aiemmissa kartoituksissa (Kirkkala & Ikonen 1994), eikä MUNAXin kanalahankkeen tai tämän hankkeen yhteydessä tehdyissä luontoselvityksissä (Ahlman Group Oy 2021) löydetty luonnonsuojelullisesti arvokkaita pienvesiä. Pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuuden arviointiaineistossa (PUROHELM 2021) Ruotioja ja lyhyt jakso Peh-tojaa on kuitenkin arvioitu vähäisen muuttuneisuuden luokkaan 4/5. Muut hankealueen virtavedet on luokitettu alempiin luokkiin.

Pintavesien herkkyys

Vaikutuskohteen herkyyden määrittämisessä huomioidaan mahdolliset suojelulliset arvot vaikutusalueella, vastaanottavan vesistön tilaluokka, sekä vesialueen virkistysarvo. Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeessa pintavesien osalta alueen herkkyys on pääosin kohtalainen. Tämä on seurausta siitä, että alueen pintavedet alueilta, joilla maanmuokkauksia tullessa tekemään, laskevat vesistöihin, joiden ekologinen tila on tyydyttävä. Valuma-alueille hankealueen sisälle sijoittuvat vesistöt ovat reheviä tai lievästi reheviä runsashumuksisia vesiä.

8.8.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioidaan hankealueen sisään jääviin pintavesiin ja lisäksi hankealueen ulkopuolisiin vesiin, jos katsotaan, että vaikutuksia voi ilmetä. Arviot perustuvat pääasiassa julkisiin seuranta-aineistoihin, paikkatietoaineistoihin, tieteelliseen kirjallisuuteen ja erilaisiin raportteihin.

Oleelliset epävarmuustekijät liittyvät mm. biologisen tiedon ja vedenlaadun osalta näytteiden vähäiseen määrään. Pitkiä aikasarjoja vedenlaadun tai lajiston osalta ei ole lainkaan saatavissa. Lisäksi omat haasteensa tuojitettujen alueiden hydrologia.

8.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöylitysten aiheuttamiin kalan kulkuun liittyviin vaikutuksiin sekä tuulivoimaloiden ja tiestön kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Kalan kulkuun liittyvät muutokset ja kuivatusojien aiheuttamat hydrologiamuutokset ovat pysyviä vaikutuksia. Ne on kuitenkin tässä käsitelty rakentamisen aikaisten vaikutusten yhteydessä, sillä niiden aiheuttamat haitat alkavat jo hankeen rakentamisvaiheessa ja vastaavasti näiden haittojen hallinta tulee ajoittaa rakentamisvaiheeseen.

Rakentamisen aikaiset hulevedet

Kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: tuulivoimaloiden perustusten rakennuspaikoilta tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen alueilta. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia kuormituslähteitä ovat mm. suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Ilman hallintaa näistä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Esimerkiksi Suomessa on yksittäisessä tutkimuksessa mitattu rakennustöiden aikana 20–60-kertaisia kiintoainepitoisuuksia ja 5–9-kertaisia fosforipitoisuuksia keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden (Suomen kuntaliitto, 2012). Mikään tuulivoimalapaikka ei sijaitse huuhtoutumisherkällä alueella (RUSLE 2015; Metsäkeskus), mutta suunniteltu tielinjaus ylittää huuhtoutumisherkkiä alueita voimaloiden 2 ja 3 läheisyydessä. Hulevesien laatu vaihtelee myös rakentamisen eri vaiheissa, mutta tärkeimmät hulevesiin liittyvät ulkoiset ympäristötekijät ovat säähän ja varsinkin sateisuuteen liittyviä (Sillanpää & Koivusalo 2015) ja siten vaikeasti ennustettavia. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Hankealueella on kohteita, joissa on kohonnut riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Rakennettaessa happamilla sulfaattimailla, voivat hulevedet muuttua happamiksi korkeita metallipitoisuuksia sisältäviksi jätevesiksi, joilla on suoria haitallisia vaikutuksia alajuoksulla. Happamista sulfaattimaista aiheutuvien ympäristöriskien lieventäminen on käsitelty maa- ja kallioperävaikutuksia käsittelevässä luvussa.

Maakaapelin kaivuutöillä voi olla työnaikaisia vesistövaikutuksia silloin kun kaapelia kaivetaan vesistön lähi- ja maastossa. Tällaisia kohtia on Laajoen läheisyydessä. Vaikutukset ovat tyypillisiä maanmuokkauksesta johtuvia ja pääasiassa kiintoainespäästöihin kytkeytyviä vaikutuksia. Kaapelointityössä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoainella on suoria haitallisia vaikutuksia vesielistöön. Vesistöналitukset voivat aiheuttaa työnaikaista samentumista, jos kaapeli kaivetaan uoman pohjaan.

Kalan kulku

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suosittu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpujen epäedulliset vaikutukset ovat kuitenkin laajalti tiedossa. Tierumpuongelmia voivat olla alapään vesiputous, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys. Varsinkin hankealueen kaltaisissa, kohtalaisen vähäjärvisissä uomaverkostoissa edellä mainitut ongelmat korostuvat (Eloranta & Eloranta 2016). Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät paikallisten kala- (esim. taimen) ja simpukkapopulaatioiden tuhoutumisriskiä.

Kuivatus

Autoteiden ja voimalapaikkojen hulevesien hallinta vaatii ojituksia ja maanrakennustöitä, jotka vaikuttavat paikalliseen hydrologiaan. Valunnan muutokset voivat aiheuttaa tulvimisriskiä tai kuivumista alapuolisissa uomissa, riippuen siitä, miten valuntaa ohjataan. Tulviminen kiihdyttää eroosiota ja siten voi johtaa vedenlaadun muutoksiin alajuoksulla. Kohtalaisen lyhytaikainenkin kuivuminen tuhoaa kaiken vesilajiston eräiden lajien lepopaiheita (esim. vesikirppujen lepomunat, kultalevien kystat) lukuun ottamatta.

Valuma-aluekohtainen tarkastelu

Velluanjoen valuma-alueelle sijoittuu kahdeksan voimalaa. Karttatarkastelun perusteella alustava tielinjaus aiheuttaa uusia vesistöjen ylityksiä. Tielinjaus ylittää Pehtojan Kurjenniityn kohdalla. Kurjenniityn yläpuolinen purojakso (n. 800 m etäisyydellä ylityksestä) on mallinnettu korkeaan luonnontilaisuusluokkaan (PUROHELM 2021) eikä uoma ole karttatarkastelun perusteella muuttunut myöskään Kurjenniityn kohdalla yli sataan vuoteen. Muut alustavan tielinjauksen perusteella ylittävät vesistöt ovat pieniä kaivettuja metsäoja (9 kpl). Pehtojan uomaa lähinnä olevien voimalaitosten (esim. Paskjärven pohjoispuolelle suunniteltu voimala nro 3 ja Kurjenmetsän koillispuolelle suunniteltu voimala nro 4) rakentamisen aikaiset hulevedet voivat valua Pehtojaan ja aiheuttaa haitallisia ympäristövaikutuksia. Simusuon länsipuolelle suunniteltu voimala (voimala nro 8) rakentamisen aikaiset hulevedet valuvat todennäköisesti Simusuolle ja siitä etelään Patajärveen ja lopulta Pehtojaan. Mahdollisesti kaivettavat tiestön ja voimalapaikkojen kuivatusojat voivat aiheuttaa hydrologisia muutoksia ojaverkostossa.

Viljalanojan valuma-alueelle sijoittuu neljä voimalaa. Karttatarkastelun perusteella uusi tielinjaus aiheuttaa neljä uutta vesistön ylitystä. Uusi tielinjaus ylittää Haavistonjoen Soinin lähistöllä; muut vesistöt ovat pieniä kaivettuja oja. Tienylitys voi aiheuttaa haittaa Peurunjoen taimenelle, jos saman vesireitin Haavistonjoen muodostuu tienylityksen johdosta vaelluseste tai jos vedenlaatu heikentyy tienrakennuksen johdosta. Voimalan nro 10 hulevedet voivat valua Haavistonjoen, Voimaloiden 11 ja 12 hulevedet voivat valua Peurunjoen. Mahdollisesti kaivettavat tiestön ja voimalapaikkojen kuivatusojat voivat aiheuttaa hydrologisia muutoksia. Laajoessa, johon Haavistonjoen laskee, pohjapadot ja ajoittainen veden vähyys ovat vaikea ongelma jo nyt kalojen kulun kannalta (Hakala 2014). Peurunjoen ja ainakin osittain myös Laajoen taimenet ovat tutkimushankkeen yhteydessä vuosina 2012, 2013 ja 2014 istutettuja (Hakala 2014) eikä taimenpopulaation nykytila ole tiedossa.

8.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pintavesiin. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä pintavesiin.

8.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta voi aiheutua lievää haittaa, jos purkamiseen sisältyy perustusten pois kaivamista tai muuta maansiirtotyötä. Jos purkamisvaiheessa tapahtuu onnettomuuksia, voivat pintavesihaitat olla merkittävämpiä.

8.8.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos hankealueen pintavesien valuma-alueilla tehdään esimerkiksi laajoja ojituksia. Tiedossa ei kuitenkaan ole sellaisia, tai muitakaan hankkeita, joiden yhteydessä yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen kanssa voitaisiin arvioida.

8.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

0	Ei vaikutusta
---	---------------

VE1

-	Vähäinen rakentamisen aikaisten hulevesien vaikutus
-	Onnettomuusriski

VE2

-	Vähäinen rakentamisen aikaisten hulevesien vaikutus
-	Onnettomuusriski

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja niissä saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Lisäksi tavoitteena on ehkäistä ja rajoittaa pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyä vesiin.

Eurajoen-Lapinjoen-Sirppujoen pintavesien vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2016–2021 (Kipinä-Salokannel a) ei mainita hankealueen läheisille vesille (ml. Velluanjoki) erityisiä toimenpide-ehdotuksia. Saaristomeren valuma-alueen pintavesien vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2016–2021 (Kipinä-Salokannel b) esitettiin Laajoen ja sen sivu-uomien kunnostustarve ja Laajoen Korvensuunkosken (sijaitsee hankealueen alapuolella) kalatien rakentamista. Laajoen ja sen sivu-uomien kunnostustarve ja Korvensuunkosken kalatie on nostettu esiin myös uudessa Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022–2027 (Kipinä-Salokannel & Mäkinen 2020).

Hankkeella ei ole, vaikutusten vähentämistoimenpiteet huomioiden, sellaisia vesistövaikutuksia, jotka vaikuttaisivat vesien tilaan vaikutusalueella. Kaiken kaikkiaan toteutuvat vaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia vaikutuksia.

8.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen hulevedet

Rakennustyöt tulisi ajoittaa vähäsateiseen aikaan, jolloin valunta on vähäistä ja kiintoainekuormitus alempiin vesistöihin jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Hulevesien hallinnassa tulee noudattaa rakentamisen hulevesiohjeita. Mikäli lieventämistoimenpiteitä toteutetaan (esim. työnaikaisten hulevesien hyvä hallita), ovat varsinaisen hankealueen ja sähkönsiirron vesistövaikutukset vähäisiä.

Itäisen sähkönsiirtolinjan vesistövaikutukset ovat merkittävämpiä verrattuna läntiseen sähkönsiirtolinjaan. Kaapelointitöiden vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä työnaikaisella suunnittelulla ja vesiensuojelukäytännöillä, eli estämällä kiintoaineksen valuminen vesistöön. Kaivuutöissä käytettävien työkonien öljy- tai kemikaalipäästöjä voidaan ehkäistä hyvillä työkäytännöillä ja käyttämällä huollettuja koneita. Jos uomien alitus tehdään suuntaporauksella, ei alituksista synny vaikutuksia. Maakaapelin vesistövaikutukset vaativat ilmoituksen ELY-keskukselle. Jos maakaapelit poistetaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa.

Kuivatus

Teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia vähennetään hyödyntämällä olemassa olevaa tieverkostoa. Voimalapaikat ja uudet tielinjaukset tulisi suunnitella siten, että maanmuokkausta ja hydrologisia muutoksia tapahtuisi mahdollisimman vähän.

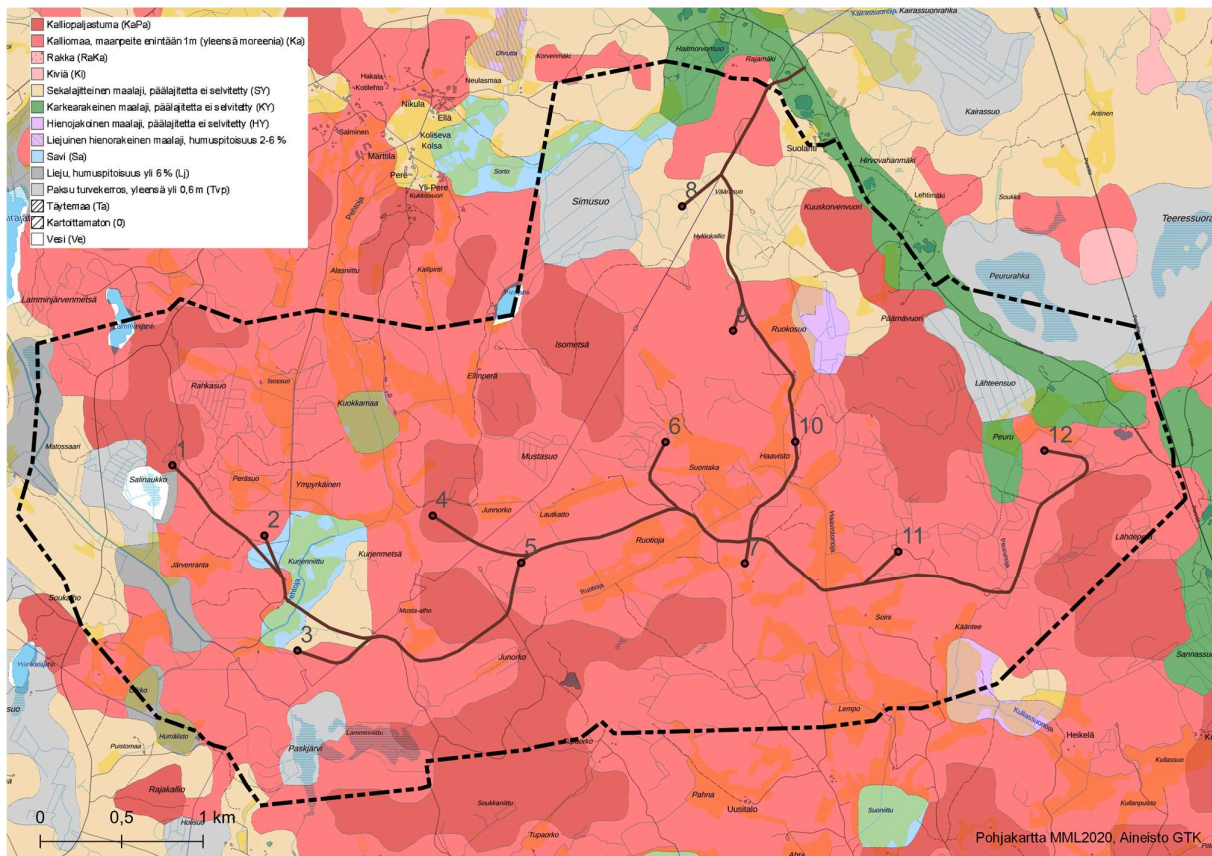
Vesistön ylitykset

Ylitysrakenteen suunnittelussa tulee varmistaa, että kalastollisesti ja ympäristö- tai virkistysarvoiltaan tärkeiden uomien laatu ei vaarannu. Vesiympäristön kannalta paras ylitysratkaisu on sellainen, jossa uomajatkumo säilyy esteettömänä, luontaiseen pohjaan ja uomaleveyteen ei kajota, vesisyvyys ja virtausnopeus pysyvät koh- tuullisena sekä että rantaan jää kuivapolku (Eloranta & Eloranta 2016).

8.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään

8.9.1 Nykytila

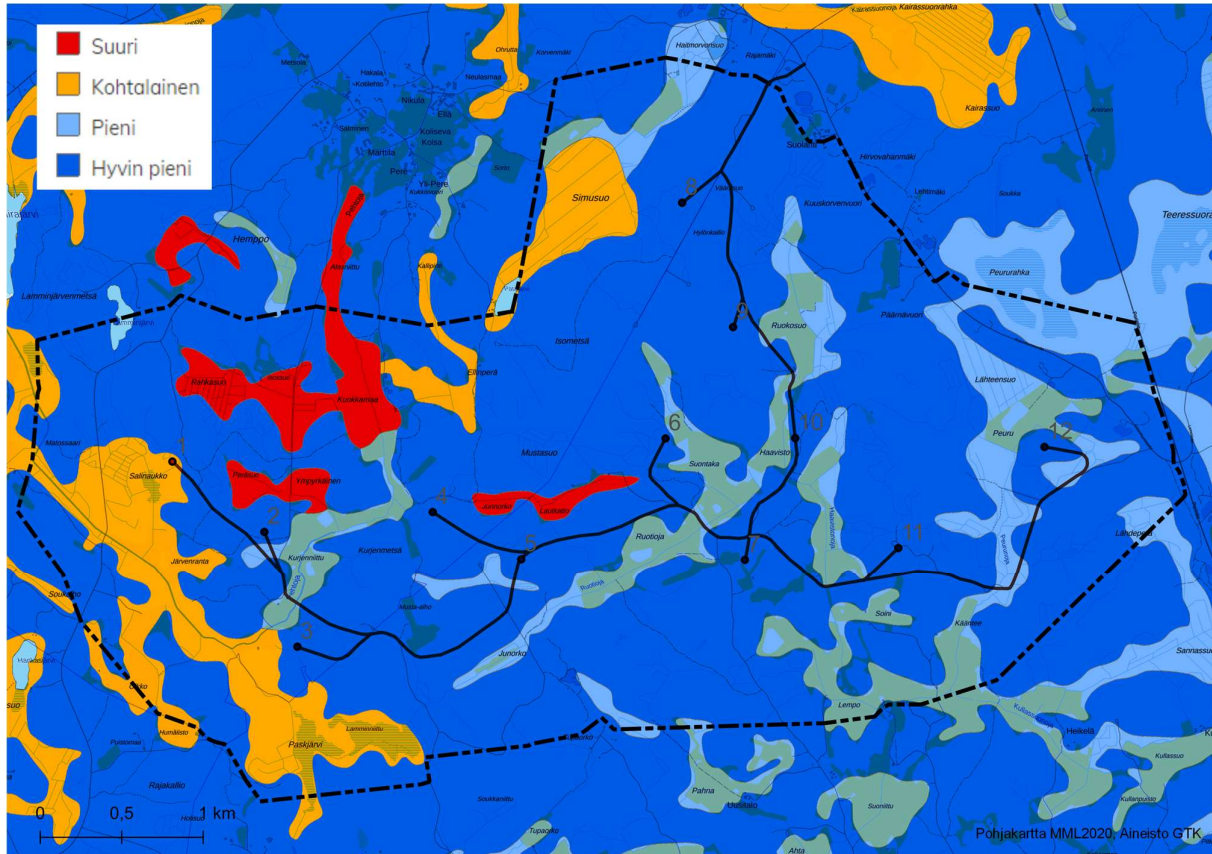
Hankealueen maaperä on pääosin kalliomaata, jota peittää enintään metrin paksuinen pintamaa (yleensä moreenia). Siellä täällä on kalliopaljastumia. Hankealueen länsiosassa sijaitsevaa Salinaukon avosuota ympäröivät liejun ja paksun turvekerroksen alueet. Hankealueen länsiosassa Kurjenniitun pellon tienoilla on savialue. Lisäksi etenkin hankealueen reunoilla siellä täällä on pääalajitteiltaan tarkemmin selvittämättömiä maalajeja, (GTK, 2021b). Hankealueen itäreunassa sijaitsee Motellin harjualue. Hankealueen maaperäkarta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 96) ja liitteessä 2.



Kuva 96. Hankealueen maaperäkarta.

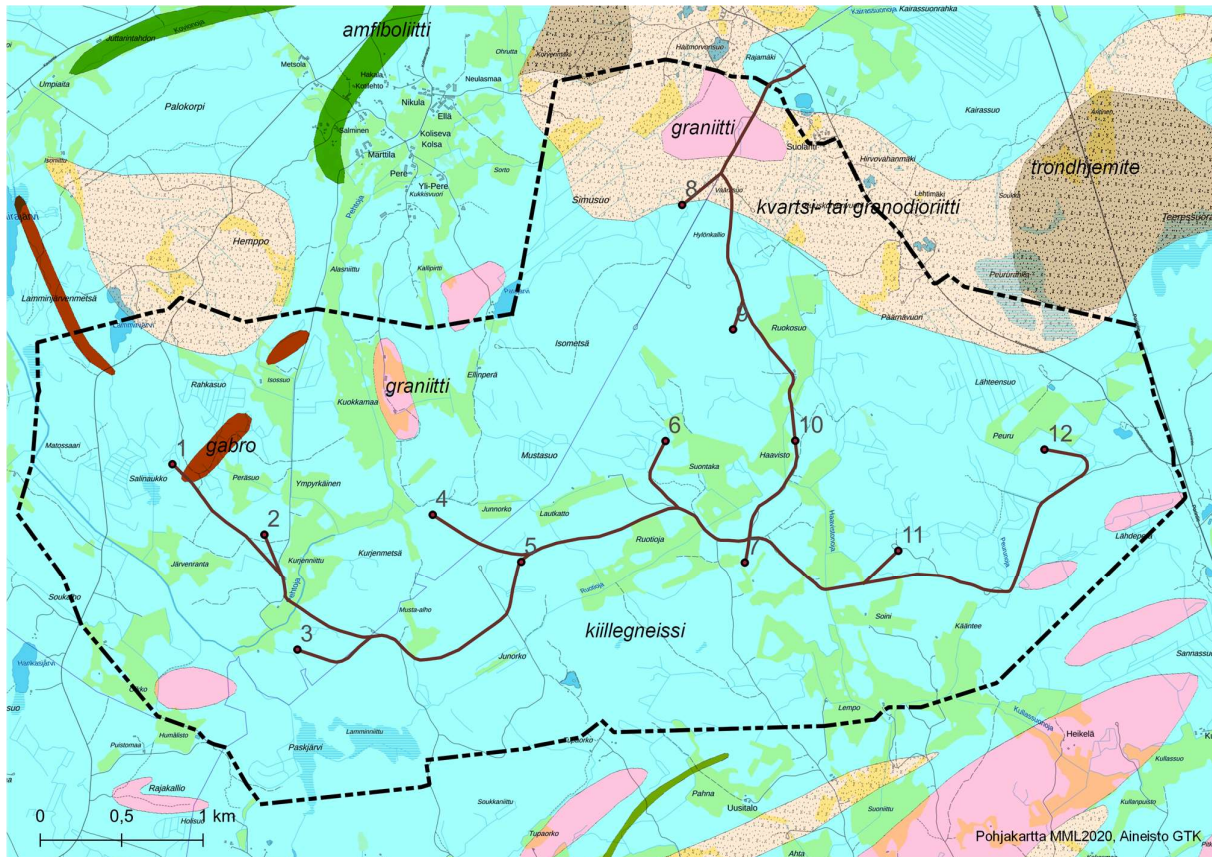
Hankealueen länsiosa sijoittuu happamien sulfaattimaiden mahdolliselle esiintymisalueelle (GTK, 2021a), jotka sijoittuvat pääosin muutaman kymmenen kilometrin säteelle Itämeren rannikosta. Hankealueen länsiosassa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun (GTK, 2021a) mukaan suuresta hyvin pieneen (Kuva 97). Suuren esiintymistodennäköisyyden alueille ei kuitenkaan ole suunniteltu rakentamista. Hankealueella alueella ei myöskään ole juurikaan savimaita,

joten lähtötietojen perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen rakennettavilla alueilla on epätodennäköistä. Suurin riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle ovat korkean todennäköisyyden alueet ja Pehtojan läheiset savialueet, joita ei tosin ole merkitty korkean esiintymisriskin alueiksi.



Kuva 97. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella.

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin kiillegneissistä. Hankealueen pohjoisosassa on hiukan kvartsi- tai granodioriittia. Hankealueen laidoilla on muutama melko pienialainen graniittialue ja hankealueen länsiosassa hiukan gabraa. (GTK, 2021b). Kallioperäkarta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 98) ja liitteessä 2. Hankealueella tai kahden kilometrin säteellä hankealueesta ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia) (SYKE ja ELY-keskukset, 2021). Yhden voimala- ja nostopaikan tarvitsema maa-alue on noin 0,5 ha ja sähköaseman tarvitsema alue noin 1,5 ha. Uusia teitä tullaan rakentamaan noin 9 km ja olemassa olevia hyödynnettäviä (mahdollisesti parannettavia) teitä on noin 6,5 km.



Kuva 98. Hankealueen kallioperä.

Läntinen sähkönsiirtolinjaus sijoittuu hiekkamoreeni-, turve- ja savi/silttimaille. Itäisellä sähkönsiirtolinjauksella maaperä on savi- ja silttikerrostumia, kalliota ja sora- ja hiekkamoreenia. Itäisen sähkönsiirtolinjan eteläpääty sijoittuu arvokkaalle moreenimuodostumalle (Hentulan–Mustikkasuon reunamoreeniparvi; MOR-y02-018). Kallioperä on itäisellä sähkönsiirtolinjauksella kiillegneissiä. Kivijärven länsipuolella sijaitsee tonaliitti-granodiorittialue. Läntisellä sähkönsiirtolinjauksella kallioperä on pääasiassa kiillegneissiä ja graniittia (SYKE ja ELY-keskukset, 2021).

8.9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on tarkasteltu asiantuntija-arviona. Aineistoina on käytetty julkisista lähteistä saatavilla olevia aineistoja. Tärkeimpiä epävarmuustekijöitä voivat olla karkeistetut maa- ja kallioperätiedot.

8.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maaperää muokataan uusien teiden ja voimalapaikkojen kohdalta. Rakentaminen voi vaatia täyttöjä, tasoituksia ja massanvaihtoja sekä louhintaa. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden (12 kpl), sähköaseman ja tiestön (uudet tiet 9 ha, olemassa olevat tiet 6,5 ha) tarvitsema maa-alue, jolle kohdistuu suoria vaikutuksia, on yhteensä 22,5 ha. Vaihtoehdossa VE2, jossa voimala nro. 8 jää pois, tarvittava maa-alue, johon suoria maaperävaikutuksia kohdistuu, on noin 21,8 ha. Rakentamistyöt aiheuttavat pölyämistä ja eroosio voi kiihtyä varsinkin niillä alueilla, joilla pintamaata poistetaan. Hankealueella sijaitsee happamien sulfaattimaiden riskialueita. Yleisesti ottaen, jos mitään toimenpiteitä ei tehdä, happamat sulfaattimaat aiheuttavat

pintavesiongelmia joutuessaan ilmakehän hapen ja sadeveden kanssa kosketuksiin. Seurauksena syntyy happamia valumia, joissa myös raskasmetallipitoisuudet voivat olla hyvin korkeita.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia. Kaivu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää sähkönsiirtolinjauksen kohdalla. Huomionarvoinen kohde maa- ja kallioperän osalta (itäinen sähkönsiirtolinja) on Hentulan-Mustikkasuon reunamoreniparvi, jonka alueella tehtävien töiden yhteydessä on kiinnitettävä huomiota haitallisten vaikutusten ehkäisyyn. Linjaus kulkee Hentulan-Mustikkasuon moreenikohteen alueella noin 500 m matkan ja sijoittuu pääosin olemassa olevaan voimajohtokäytävään. Läntinen siirtolinja ylittää alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden riski on kohtalainen. Itäinen siirtolinja ohittaa yhden alueen, jolla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat ongelmat ovat pääasiassa hulevesien pilaantumiseen liittyviä. Jos maakaapelit poistetaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset saman kaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Sähkönsiirron kallio- ja maaperävaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

8.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei synny, mutta alueilla, joilta kasvillisuus on poistettu, voi esiintyä kiihtynyttä eroosiota suojaavan kasvillisuuden vähentyessä.

8.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, mutta todennäköisesti lievempiä.

8.9.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maa- tai kallioperään kytkeytyviä yhteisvaikutuksia muiden lähisedun hankkeiden kanssa.

8.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäisiä eroosio- ja pölyämisvaikutuksia
VE2	
-	Vähäisiä eroosio- ja pölyämisvaikutuksia

Vaikutukset eivät, lieventämistoimenpiteet huomioon ottaen, ole merkittäviä. Vaikutukset ovat normaaliin rakentamiseen verrattavia, suhteellisen vähäisiä kaivu- ja tasoitustöitä.

8.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla siten, että suuria massanvaihtoja ei tarvitse tehdä ja eroosio pyritään pitämään vähäisenä. Happamien sulfaattimaiden havaitseminen rakennusvaiheessa on tärkeää. Jos happamia sulfaattimaita havaitaan, tulisi hapen valunta ehkäistä joko neutraloimalla happoa tuottava maa-aines tai peittämällä se niin, ettei hapanta valumaa pääse syntymään (Ramboll 2018). Samassa (Ramboll 2018) julkaisussa on esitetty myös useita muita riskinarvioniin ja riskien hallintaan liittyviä ohjeita rakennustoimenpiteille, joissa sulfaattimaiden haittavaikutuksia voi esiintyä. Happamien vesien käsittely- ja neutralointimenetelmiä on kuvattu myös "Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät" -oppaassa (Hadzic ym. 2014).

8.10 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvarojilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsä- ja turvetuotantoaluiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymiseen rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

8.10.1 Nykytila

Kolsa-Juvansuon tuulivoimahankkeen alue on nykyään pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä. Aluetta käytetään myös virkistytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

8.10.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarviointin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan tuulivoiman perustusten ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviaineksien käyttöä arvioidaan nykyisen käytön ja potentiaalin mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -kartta-palvelusta ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tuulivoimaloiden tarvitsemia materiaaleja arvioidaan tiedossa olevien vastaavien tuulivoimaloiden elinkaariarvioiden perusteella. Arviointi tehdään tiedossa olevien tietojen perusteella. Mikäli esimerkiksi malmeja etsittäisiin ja löydetäisiin alueelta, sillä olisi vaikutusta arviointiin. Muuten arviointiin ei liity epävarmuuksia.

8.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamisalueilla muodostuu ylimääräisiä maa- ja kiviaineita, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalmäärä on esitetty seuraavassa taulukossa 14. Tiedot perustuvat Vestaksen 3 MW:n voimalaan, jonka lapapituus on 90 m (Vestas, 2013). Tietojen perusteella on arvioitu eri hankevaihtoehtojen tarvitsema materiaalmäärä. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja. Metallimateriaalina voidaan mahdollisesti käyttää kierrätysraaka-aineita. Materiaalit ja niiden elinkaaren aikaiset vaikutukset riippuvat tuuliturbiinien valmistajasta, ja hankevastaava voi huomioida tuuliturbiinien valmistajan valinnassa materiaalien ympäristövaikutukset.

Taulukko 14. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (turbiini ja perustukset) (Vestas, 2013).

Materiaali	1 voimala g/MWh	VE1 g/MWh	VE2 g/MWh
Teräs ja rauta	42,9	515	472
Alumiini ja sen seokset	0,3	3	3
Kupari, sinkki ja niiden seokset	0,5	6	6
Polymeerit	1,4	16	15
Prosessipolymeerit	0,2	2	2
Muut materiaalit ja seokset (keramiikka, lasi, betoni)	153,3	1840	1686
Elektroniikka (sis. magneetit)	0,3	4	3
Polttoaineet ja apuaineet	0,2	2	2
Muu	0,2	2	2
Summa	199,3	2391	2192

Rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Tuulivoimaloiden tarvitsemia energiaa on arvioitu luvussa 8.11.

8.10.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealue on nykyisin pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Rakennettava tiestö, voimalaitosalueet ja nostoalueet pienentävät tätä aluetta Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistossa VE1:ssä 27 ha ja VE2:ssä 25,1 ha. Tuulivoimahankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Alueella ja hankealueen läheisyydessä on maa-aineslupia, jotka ovat tällä hetkellä voimassa vuosiin 2023–2025 asti.

Alueella liikkumista ei ole estetty. Aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestyskseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin.

8.10.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Perustusten päälle on mahdollista rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos, tai perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä. Perustuksen purkamisen jälkeen alue maisemoidaan.

Maisemoinnissa alue voidaan mahdollisesti ottaa takaisin samaan käyttöön, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Perustusten ja nostoalueiden pinta ala on VE1:ssä 16,2 ha ja VE2:ssä 14,9 ha. Toiminnan lopettamisen jälkeen maa- ja kiviainekset alueella ovat käytettävissä.

Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. 80–95 % tuulivoimalasta voidaan kierrättää. Noin 80 % voimaloista on kierrätettäviä ja metalliosista lähes 100 % on kierrätettävää. Kun siipien lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaihtelevuutta kierrätysasteeseen luovat siipimateriaalit, sillä lasikuitu saadaan hyvin kiertoon, mutta suuri hiilikuidun määrä voi hankaloittaa kierrättämistä. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, valurauta, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea.

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteria, balsapuut, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Vastaavaa komposiittimuovijätettä syntyy muillakin aloilla,

ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään vaihtoehtoja myös Suomessa (Tuulivoimayhdistys, 2021 b; Tuulivoima, 2019). Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessina tai uusien komposiittimateriaalien lujitteena. Lapajätteellä on huono polttoarvo, joten se ei sovellu hyvin energiantuotantoon.

Tuuligeneraattorien sisältämien kestopagneettien purkamista ja erottelua on tutkittu Suomessa, ja niiden uusiokäyttö uusien magneettien raaka-aineena on mahdollista. Neorem Magnets Oy:llä on valmiudet hyödyntää tuulivoimaloiden magneettimateriaalia uusien tuotteiden valmistuksessaan ja tehdyssä demonstraatiossa onnistuttiin tuottamaan jopa 75 % kierrätysraaka-ainetta sisältäviä uusiomagneetteja. (Priztech, 2019) Magneettien sisältämät harvinaiset maametallit (neodyymi, dysprosium ja terbium) on luokiteltu EU:ssa kriittisiksi ja niiden saaminen kiertoon on tärkeää myös saatavuuden epävarmuuden takia.

8.10.6 Yhteisvaikutukset

Alueella ei ole luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia yhteisvaikutuksia.

8.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

---	Tuulivoima ei korvaa fossiilista energiaa
-----	---

VE1

++++	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää maa- ja metsätalouteen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta
-	Pienentää marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta
-	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa

VE2

++++	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää maa- ja metsätalouteen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta
-	Pienentää marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta
-	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa

Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä tuulivoiman sijasta käytettäisiin edelleen fossiilista energiaa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen maa- ja metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla. Kuitenkin tuulivoima korvaa fossiilisia polttoaineita, millä on myönteinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.

8.10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

8.11 Ilmastovaikutukset

8.11.1 Nykytila

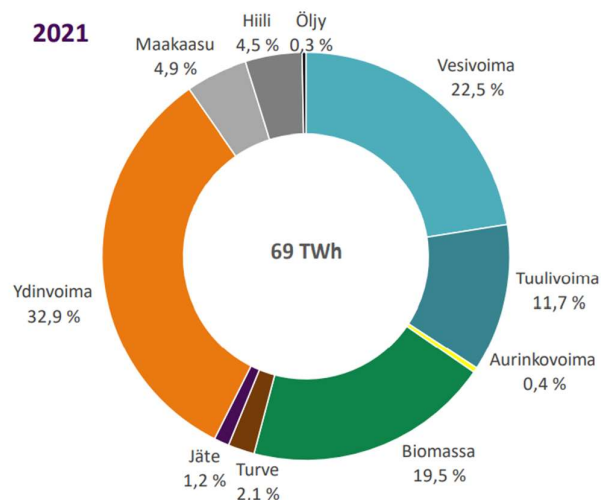
Kolsa-Juvansuon tuulipuiston hankealue sijaitsee Varsinais-Suomessa Laitilan ja Mynämäen kuntienraja-alueella. Hanke-alueen ympäristössä on paljon metsäalueita, peltoja ja soita. Ilmastollisesti Varsinais-Suomi kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Meren läheisyys leimaa vahvasti alueen ilmastoa. Koko Suomen ja myös Varsinais-Suomen ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2021).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastonmuutoksen myötä lämpötilojen odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta muuttuvan, mutta sään ääreistyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas, 2021). Ilmastonmuutoksen myötä jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila saavuttaa 0 °C molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy.

Päästöt ja energia

Vuonna 2021 sähköä tuotettiin Suomessa 69 TWh. Tämän lisäksi sähköenergiaa tuotiin Suomeen muista pohjoismaista ja Venäjältä ja vietiin Viroon, jolloin sähköenergian nettotuonti oli noin 17 TWh. Kotimaisesta sähköntuotannosta 54 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla, ja hiilidioksidineutraalisti 87 %. Polttoainneiden alkuperän kotimaisuusaste oli 56 %. Suomen sähköntuotannosta 11,7 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä vuonna 2021 (Kuva 99, Energiateollisuus ry, 2022).



Kuva 99. Kotimaisen sähköntuotannon alkuperä vuonna 2021 (Energiateollisuus ry, 2022).

Varsinais-Suomen maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat ennakkotiedon mukaan 2648,2 ktCO_{2ekv} (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Laitilan ja Mynämäen osuudet tästä olivat 85,9 ktCO_{2ekv} ja 67,9 ktCO_{2ekv} vastaavasti. Vuoden 2005 tasosta Laitilan ja Mynämäen päästöt olisivat ennakkotietojen mukaan laskeneet 8 % ja 20 % sekä koko Varsinais-Suomen 33 % (SYKE, 2022 a). Varsinais-Suomen ilmastotiekarttaan on kirjattu, että maakunnan tavoitteena on vähentää päästöjä 80 %

vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Yhdeksi keinoksi vähentää päästöjä on tunnistettu mm. tuulivoiman lisärakentaminen (Varsinais-Suomen ilmastotiekartta 2030, 2021).

Suomessa keskimääräinen sähköntuotannon ominaispäästökerroin hyödynjakoperiaatteella kolmen vuoden keskiarvona olisi 131 gCO_{2ekv}/kWh (Motiva, 2021c; Tilastokeskus, 2022 a). Tässä kertoimessa on huomioitu vain kotimainen sähköntuotanto vuosilta 2017, 2018 ja 2019 ja se huomioi myös uusiutuvat energiamuodot. Marginaaliperusteista CO₂-päästökerrointa käytetään, kun arvioidaan kalleinta sähköntuotantoa ja siihen kohdistuvia säästötoimenpiteitä. Suomessa marginaaliperusteinen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 600 gCO_{2ekv}/kWh.

8.11.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä se ei toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Tuulivoimaloiden elinkaaren aikana päästöä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (Taulukko 15).

Taulukko 15. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.

Maanrakennus	Rakentamisvaihe	Tuotantovaihe	Purkaminen
- Maankäytön muutokset; - hiilivarastojen väheneminen - Massojen kuljetukset	- Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus - Perustusten valaminen - Kuljetukset - Rakentamisen aikaiset päästöt	- Huollot - Materiaalikorvaukset	- Materiaalien hävittäminen - Materiaalien kierrätys - Purkamisen työmaatoiminnot

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja -nieluina toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuulivoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

8.11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimala tarvitsee sijaintipaikalleen aukeaa tilaa noin 0,5 ha. Tuulivoimahanketta varten hankealueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tiet tulevat olemaan noin 6 metriä leveitä ja oja maakaapeleineen sen vieressä noin 3 metriä leveä (Kuva 9). Hankkeelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1,5 ha.

Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, sähkölinjoja, perustuksia, nostoalueita ja sähköasemaa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 28 hehtaaria, jo olemassa olevien teiden lisäksi. Tältä 28 ha alueelta tulisi raivata yhteensä noin 3 890 m³ puuta (Luonnonvarakeskus, 2022). SYKE:n tuottaman laskurin

avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 981 tC (hiilitonnia) tai 3 598 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b). Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on 2 hehtaaria vähemmän, jolloin puustoa poistetaan hankealueelta kaikkiaan noin 3 540 m³. Tämä puustomäärä vastaa 893 tC (hiilitonnia) tai 3275 tCO₂ (hiilidioksiditonnia). Ulkoisen sähköverkon rakentamista varten pitää myös raivata metsää. Reittivaihtoehdossa 1 puustoa poistetaan noin 225 m³ ja vaihtoehdossa 2 noin 350 m³. Puustomäärä vastaa 57 tC tai 208 tCO₂ vaihtoehdossa 1 ja 88 tC tai 324 tCO₂ vaihtoehdossa 2.

Päästöjä aiheutuu puiden kuljettamisesta energiantuotantoon, työkonien päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja kaivannoista tuulivoimaloiden perustuksia varten. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkiarvioinnissa hyödynnetään erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta (Sweco Infra & Rail Oy, 2022b). Vestaksen arvioimien yksittäisten tuulivoimaloiden teho oli 5,6 MW, napakorkeus 166 m ja lapojen halkaisija 162 m ja pyyhkäisykorkeus 247 m. Vestaksen voimalat ovat suunnitteluarvoiltaan pienempiä kuin alueelle nyt kaavaillut tuulivoimat (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 200 m, pyyhkäisykorkeus 300 m), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä, antamaa suuruusluokka-arviota tuulivoima-
puiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi laitteille ominaispäästökseen 7,8 gCO₂ekv/kWh ja kierrätettävyyssasteeksi 88 %. Tuulivoimaloiden käyttöä on arvioitu vähintään 20 vuotta. Nyt arvioitava tuulipuisto käsittää 12 tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimalan perustusten massaksi Vestas arvioi 2 863 tonnia, tornin massaksi 693 tonnia, turbiinin massaksi 168 tonnia ja roottoreiden massaksi 119 tonnia. Tuulivoimala koostuu taulukon 16 mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2021 b) mukaan näiden teräs- ja metallituotteiden päästöt olisivat tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden osalta noin 51 000 tCO₂ekv. Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää noin 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

Taulukko 16. Tuulivoimaloiden materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

Materiaali	osuus
Teräs ja rauta	89,1 %
Alumiini ja sen yhdisteet	1,3 %
Kupari ja sen yhdisteet	0,5 %
Muovit	2,6 %
Lasi- ja hiilikuidut	5,4 %
Elektroniikka	0,5 %
Öljyt ja jäähdytysnesteet	0,6 %

Perustukset koostuvat valtaosin, 94 %, betonista, jonka päästö kerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan mukaan on 0,19 kgCO₂ekv/kg (SYKE, 2021 b). Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 kgCO₂ekv/kg (SYKE, 2021 b). Näin ollen tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden perustusten betonin hiilijalanjälkiarvio olisi noin 7 500 tCO₂ekv. Arvio ei sisällä kuljetuksiin tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä pienempiä.

Näin ollen koko tuulivoimapuiston perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden hiilipäästöt olisivat karkean arvion yhteensä noin 58 500 tCO₂ekv.

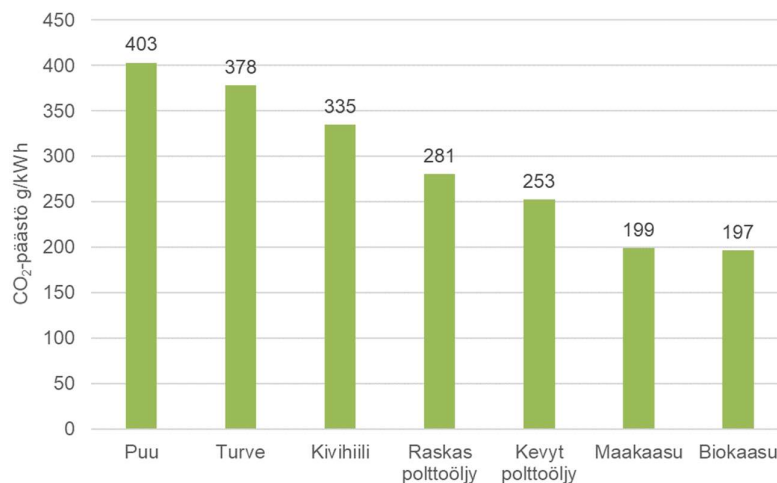
8.11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman huollon aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä laipojen mahdolliseen uusimiseen.

Yleisesti vuositason tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 55–120 MW (VE1 ja VE2, 11–12 tuulivoimalaa, 5–10 MW) tuulipuistoilla tuottaisi vuositason arviolta noin 145–315 GWh sähköenergiaa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 (12 kpl 5–10 MW tuulivoimaloita) tuotettaisiin sähköenergiaa noin 7 800–15 700 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 (11 kpl 5–10 MW tuulivoimaloita) vastaavasti noin 7 200–14 400 omakotitalon verran.

Tuulienergian toiminnanaikaisia hyötyjä arvioidaan suhteessa siihen, kuinka paljon fossiilista energiantuotantoa se voi vähentää. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus oli vuonna 2021 hieman alle puolet energian kokonaistuotannosta (Energiateollisuus ry, 2022).

Tuulivoimatuotanto ei toiminnan aikana aiheuta päästöjä, joten on mielekästä vertailla tuulivoimatuotannon aiheuttamaa päästövähennemää olemassa olevan energiantuotannon aiheuttamiin hiilidioksidipäästöihin. Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen mukaan puulla ja turpeella on suurimmat polttoprosessin päästökertoimet (Kuva 100, Tilastokeskus, 2022b). Mikäli tuulienergialla korvattaisiin sähköntuotannossa pelkästään turpeenpolttoa, päästöt vähenisivät 378 gCO₂/kWh, kun taas biokaasulla päästöt vähenisivät noin 197 gCO₂/kWh. Tuulienergian edut riippuvatkin siitä, mitä energiantuotantomuotoja ne korvaavat markkinoilta. Tuulienergian lisäksi muita päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima.



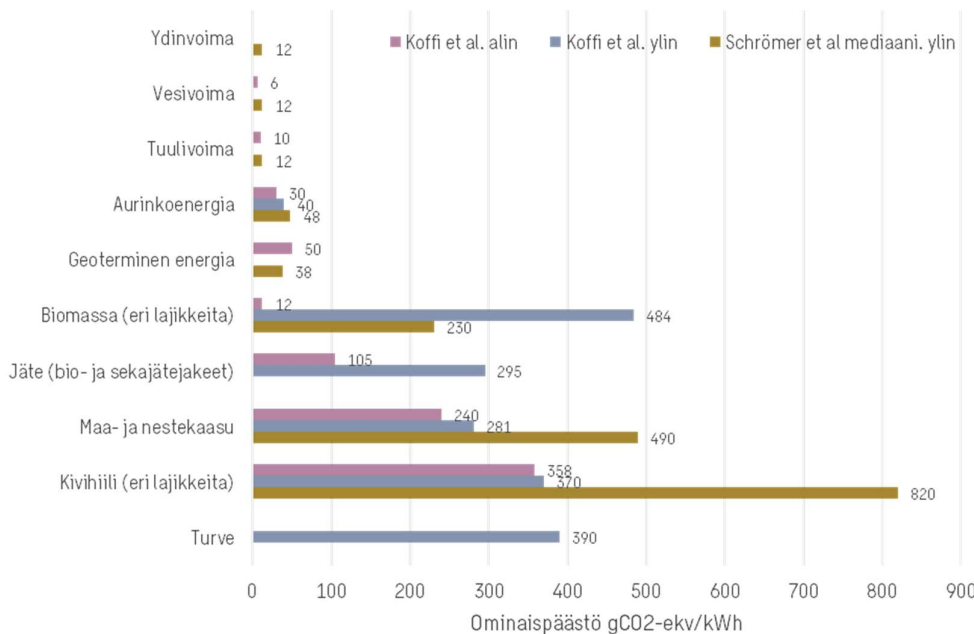
Kuva 100. Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen mukaiset poltosta johtuvat CO₂-päästöt (Tilastokeskus, 2022b).

Vuositason 30 % hyötysuhteella toimiva 55 MW tuulivoimapuisto tuottaisi päästöttömästi noin 145 GWh sähköenergiaa. Mikäli sama määrä energiaa tuotettaisiin puulla, aiheuttaisi se kuvassa 100 esiteltyn kertoimien mukaan hiilidioksidipäästöjä jopa 58 ktCO₂/vuosi. Turpeen poltto aiheuttaisi sekin 55 ktCO₂/vuosi ja kivihiili 48 ktCO₂/vuosi. Kun päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat Laitilassa noin 86 ktCO_{2ekv}/vuosi ja Mynämäellä noin 71 ktCO_{2ekv}/vuosi ja maakunnan 2648 ktCO_{2ekv}/vuosi, tuulipuiston kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaalia voidaan pitää merkittävänä (SYKE, 2022 a). Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ja siten tuulivoimalla voidaan arvioida olevan

suotuisa vaikutus ilmanlaatuun. Suotuisat ilmanlaatuvaikutukset eivät välttämättä kohdistu paikallisesti hankealueen lähelle.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on kuitenkin elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. SYKE:n Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästökseen arvioidaan noin 10 gCO₂ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää arvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä (Kuva 101).

Luvuista voidaan päätellä, että energiantuotanto tuulivoimalla kivihiilen polttamisen sijaan vähentäisi päästöjä enimmillään jopa 810 gCO₂e/kWh ja konservatiivisemmankin arvion mukaan 348 gCO₂e/kWh. Mikäli tuulienergialla korvattaisiin turvetuotantoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO₂e/kWh. Tuulienergian päästöt ovat siis merkittävästi pienemmät myös koko elinkaaren ajalta tarkasteltuna.



Kuva 101. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (kuva: SYKE, 2021 a).

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.11.6 Yhteisvaikutukset. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä ja muita savukaasupäästöjä. Jollei tuulivoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve tyydyttää jotenkin eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoima toteutetaan. Jos tuulivoimalla tyydytettävä sähköntarve korvattaisiin esim. sähkön tuonnilla Ruotsista tai Venäjältä, kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä ei syntyisi Suomessa, mutta globaalilla tasolla päästöjä kuitenkin syntyisi. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä. Mikäli säätövoima toteutetaan kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuu niistä vastaavasti päästöjä ilmaan.

8.11.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 25–30 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Noin 80 % tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista on kierrätettäviä ja metalliosista (teräs, kupari, alumiini, lyijy) lähes 100 % on kierrätettävää. Kun siipien

lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaihtelevuutta kierrätysasteeseen luovat siipimateriaalit, sillä lasikuitu saadaan hyvin kiertoon, mutta suuri hiilikuidun määrä voi hankaloittaa kierrättämistä. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle. Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen.

Suomessa lapajätteen kierrätysmahdollisuudet ovat toistaiseksi pilotoitivaiheessa, mutta Keski-Euroopassa Saksassa on kierrätyksestä paljon kokemusta. Lapajäte murskataan ja sitä voidaan hyödyntää mm. sementti-teollisuuden raaka-aineiksi korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Toisaalta lapojen sisältämä hartsi voidaan polttaa ja siten korvata fossiilisia polttoaineita (Tuulivoimayhdistys, 2021 b). Oromattilassa sijaitseva Coneron Oy on kehittänyt teknologian, joka mahdollistaa lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalin valmistamisen ilman neitseellistä muovia. Tuote on edullinen, kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huolto. Tuotteen elinkaaren päässä se on mahdollista polttaa (Tuulivoimayhdistys, 2022e). Myös Suomessa toimiva Stena Recycling kierrättää tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistukseen, jossa materiaali korvaa sementin raaka-aineita tai täydentää niitä (Stena Recycling, 2022).

Voimajohdon johtimet ja pylväsrakenteet voidaan kierrättää lähes täysin käytön jälkeen. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa tai jättää maahan. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää, joka koskee myös kaapeleissa käytettyjä metalleja.

Tuulivoimaloiden perustusten betoni voidaan murskata ja hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Betoni sitoo koko elinkaarensa aikana hiilidioksidia ilmastosta ilman kanssa kosketuksissa olevien pintojen kautta. Betonin murskaaminen voimistaa tätä karbonatisaatioreaktiota betonin pinta-alan kasvaessa (Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit, 2015). Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluina. Voimapaikat maisemoidaan maa-aineksilla. Tarvittaessa tuulivoimaloiden perustukset voidaan poistaa, mutta niiden jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voi olla vähemmän vaikutuksia aiheuttava toimenpide. Perustukset sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, jolloin maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi. Perustusten päälle on myös mahdollista rakentaa uusi tuulivoimala.

8.11.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantojärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastomuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehityksessä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvat energiamuotojen, tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelu ei haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoustot ja energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia Suomessa on tällä hetkellä noin 5000 MW ja tuulivoiman kokonaistuotantoa noin 2000 MW (Mansikkamäki, 2021).

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi jäähallien tai kauppakeskusten jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulu-
tuskuormaa siis pienennetään. Energiavarastojen, akkujen tavoitteena on ottaa varastoida tuulivoiman tuotta-
maa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Energiavarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muuta-
man päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtelee kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustet-
tavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeuta ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hal-
litusti (Tuulivoimayhdistys, 2022 d).

8.11.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

VE0

---	Energiantuotanto fossiililla polttoaineilla tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä ja siten kiihdyttää ilmastomuutosta.
-----	--

VE1

++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
--	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

VE2

++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
--	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Puulla, turpeella ja kivihiilellä tuotetun energian päästöt ovat korkeampia kuin esimerkiksi nestemäisillä polttolaineilla tai kaasulla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Samankokoisten tuulivoimalavaihtoehtojen VE1-VE2 väliset erot ovat pieniä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaaliuotannosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on fossiilisia energiantuotantomuotoja huomattavasti pienempi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE2 raivattava pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen.

8.11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia päästöihin ilmaan ja ilmastoon, joten haitallisten vaikutusten vähentämistä ei ole tässä yhteydessä käsitelty.

9 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa tulee esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Ympäristölupaan tarpeen määrittävän paikalliset viranomaiset eli kunta, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Tuulivoimalan toimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapurussuhdelain (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan seurata vaikutuksia merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin seuraavien ehdotusten mukaisesti.

Linnustoa voidaan tarkkailla muuttolintuseurannoin, pesimälinnuston osalta erityisesti metson soidinpaikkaselvityksin sekä petolintujen osalta olemassa olevaa aineistoa hyödyntäen (ts. laji.fi:n aineistopyynnöin). Tulevien vuosien muuttolintuseurannat sekä metsoselvitykset tulisi tehdä samoin menetelmin kuin hankkeen alussa tehdyt seurannat ja selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuotia tulisi olla useita.

Yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa harkitaan seurannan jatkamista.

Melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli ne koetaan haitallisiksi. Välkettä havainnoidaan aistivaraaisesti ja melua voidaan mitata vaikutuksille alttiiden kohteiden lähellä. Mittaukset sovitaan ja suunnitellaan tarvittaessa yhteistyössä kunnan ympäristöviranomaisen kanssa.

Tuulivoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan havainnoida tarpeen mukaan, kun tuulivoimapuisto on ollut voimassa jonkun aikaa. Menetelminä on suositeltavaa käyttää samanlaista kyselyä kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeessa on myös syytä seurata palautteita häiriöistä ja niiden syistä, sekä reagoida niihin mahdollisuuksien mukaan.

10 Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa hankealueelle:

- VE0, jossa hanketta ei toteuteta
- VE1, jossa toteutetaan 12 tuulivoimalaa
- VE2, jossa toteutetaan 11 tuulivoimalaa.

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hankesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta. Yhteysviranomaisen arvioi omassa perustellussa päätelmässään hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa 17 on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Taulukko 17. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko ja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

Taulukko 18 sisältää yhteenvedon arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulienergialla korvataan uusiutumattomia energialähteitä. Lisäksi hankkeella on positiivia vaikutuksia elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen. Paikallisesti alueen saavutettavuus parantuu huoltoteiden rakentamisen myötä, mikä helpottaa esimerkiksi liikkumista ja metsänhoitoa alueella.

Hankkeen toteuttamisen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset kohdistuvat muuttuvaan maisemaan. Hanke aiheuttaa melu- ja varjostusvaikutuksia lähialueelle. Muuten vaikutukset luonnonympäristöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia. Tuulivoima ei korvaa uusiutumattomien energialähteiden kuten öljyn ja kaasun käyttöä. Työllistävä hanke ja kunnan tulonlähde jää toteutumatta.

Hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset eivät estä hankkeen toteuttamista, kun huomioidaan menetelmät haitallisten vaikutusten vähentämiseen ja lieventämiseen.

Taulukko 18. Yhteenvedo arvioituista ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä sekä vaihtoehtojen vertailu.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (12 tuulivoimalaa)	VE2 (11 tuulivoimalaa)
Sosiaaliset vaikutukset	Metsätalouden harjoittamis- mahdollisuudet säilyvät Virkistysmahdollisuudet säilyvät	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset. Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset. Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.
	Uusiutuvan energian lähde jää käyttämättä Kiinteistöverot ja maanvuokratulot sekä työllisyysvaikutukset jäävät saamatta	Lähialueen asumisviihtyisyys voi kärsiä (mm. maiseman muutoksen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi), asutuksen arvon alenemista pelätään. Metsätalouden alueet vähenvät (voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilta). Alueen virkistyskäyttökokeus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue. Lähimmän asutuksen osalle maisemavaikutuksia. Välkkeen ohjearvo ylittyy kahdessa havainnointipisteessä.	Lähialueen asumisviihtyisyys voi kärsiä (mm. maiseman muutoksen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi), asutuksen arvon alenemista pelätään. Metsätalouden alueet vähenvät (voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilta). Alueen virkistyskäyttökokeus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue. Lähimmän asutuksen osalle maisemavaikutuksia.
Meluvaikutukset	Ei vaikutuksia.	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylitä vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylitä vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.
Varjostusvaikutukset	Ei vaikutuksia.	Varjostusvaikutukset kohtalaisia lähialueella, vaikutus pienenee, kun huomioidaan puusto.	Varjostusvaikutukset kohtalaisia lähialueella, vaikutus pienenee, kun huomioidaan puusto.
Terveysvaikutukset	Ei vaikutuksia.	Mikäli korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutukset tuotannon lähialueille.	Mikäli korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutukset tuotannon lähialueille.

		Meluvaikutus lähialueella vaikuttaen mm. virkistyskokenemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset.	Meluvaikutus lähialueella vaikuttaen mm. virkistyskokenemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset.
Turvallisuusvaikutukset	Ei vaikutuksia.	Tuulivoimaloiden onnettomuusriskit ovat pieniä. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä alueella.	Tuulivoimaloiden onnettomuusriskit ovat pieniä. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä alueella.
Liikennevaikutukset	Ei vaikutuksia.	Metsäautotiet paranevat. Vähäinen huoltoliikenne toiminnan aikana. Rakentamisen aikainen lisääntynyt raskasliikenne ja liikenteen häiriöt esimerkiksi erikoiskuljetuksien takia. Tuulivoimalat saattavat vaiementaa viestiliikenteen signaaleja.	Metsäautotiet paranevat. Vähäinen huoltoliikenne toiminnan aikana. Rakentamisen aikainen lisääntynyt raskasliikenne ja liikenteen häiriöt esimerkiksi erikoiskuljetuksien takia. Tuulivoimalat saattavat vaiementaa viestiliikenteen signaaleja.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta arkeologian osalta. Mahdolliset koetut vaikutukset maiseman muutoksesta erityisesti lähialueella.	Ei vaikutusta arkeologian osalta. Mahdolliset koetut vaikutukset maiseman muutoksesta erityisesti lähialueella.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Ei vaikutusta.	Hanke parantaa metsäteiden kuntoa ja siten alueella liikku- mista. Hanke rajoittaa vähän alueen maankäyttöä, esimerkiksi asutuksen kehittymistä.	Hanke parantaa metsäteiden kuntoa ja siten alueella liikku- mista. Hanke rajoittaa vähän alueen maankäyttöä, esimerkiksi asutuksen kehittymistä.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	Ei vaikutusta.	Ei vaikutuksia uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppeihin. Häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen.	Ei vaikutuksia uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppeihin. Häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on melko vähäinen.
Linnustovaikutukset	Ei vaikutusta.	Vähäinen vaikutus linnustoon. Elinympäristö pienenee	Vähäinen vaikutus linnustoon. Elinympäristö pienenee

		rakennettavalla alueella, alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä vähäinen törmäysriski.	rakennettavalla alueella, alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä vähäinen törmäysriski.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin	Ei vaikutusta.	Tuulivoiman rakentaminen lisää metsien pirstoutumista alueella. Toiminta aiheuttaa häiriötä, esimerkiksi melua ja liikennettä.	Tuulivoiman rakentaminen lisää metsien pirstoutumista alueella. Toiminta aiheuttaa häiriötä, esimerkiksi melua ja liikennettä.
Vaikutuksen muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	Ei vaikutusta.	Vähäinen vaikutus paikallisesti rakennettavalla alueella. Toiminta aiheuttaa häiriötä, esimerkiksi melua ja liikennettä.	Vähäinen vaikutus paikallisesti rakennettavalla alueella. Toiminta aiheuttaa häiriötä, esimerkiksi melua ja liikennettä.
Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Pohjavesivaikutukset	Ei vaikutusta.	Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Vähäinen riski pohjavesivaikutuksille esimerkiksi onnettomuustilanteissa.	Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Vähäinen riski pohjavesivaikutuksille esimerkiksi onnettomuustilanteissa.
Pintavesivaikutukset	Ei vaikutusta.	Vähäisiä vaikutuksia, esimerkiksi rakentamisen aikaisista hulevesistä.	Vähäisiä vaikutuksia, esimerkiksi rakentamisen aikaisista hulevesistä.
Maa- ja kalalioperävaikutukset	Ei vaikutusta.	Rakentamisesta aiheutuu eroosiota ja pölyhaittaa.	Rakentamisesta aiheutuu eroosiota ja pölyhaittaa.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energian tuotannossa ei korvata tuulivoimalla.	Tuulivoima korvaa uusiutumattomia energialähteitä. Parantunut tiestö helpottaa metsänhoitoa alueella.	Tuulivoima korvaa uusiutumattomia energialähteitä. Parantunut tiestö helpottaa metsänhoitoa alueella.

		Tuulivoiman rakentaminen pienentää aluetta, jota voitaisiin käyttää metsätalouteen, maa- ja kiviainesten ottoon tai marjastukseen ja sienestykseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa hankealueen ulkopuolelta.	Tuulivoiman rakentaminen pienentää aluetta, jota voitaisiin käyttää metsätalouteen, maa- ja kiviainesten ottoon tai marjastukseen ja sienestykseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa hankealueen ulkopuolelta.
Ilmastovai- kutukset	Tuulivoiman sijaan energia tuotetaan muilla tavoin, mahdollisesti uusiutumattomista luonnonvaroista, kuten hiili, turve, öljy. Vaikutusten suuruus riippuu käytetystä energialähteestä.	Tuulivoiman tuottama päästötön energia korvaa muita energialähteitä.	Tuulivoiman tuottama päästötön energia korvaa muita energialähteitä.
		Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa päästöjä esimerkiksi materiaalien tuottamisessa ja liikenteessä.	Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa päästöjä esimerkiksi materiaalien tuottamisessa ja liikenteessä.
		Hankealueen hiilivarastot pienenevät metsätalousalueen pienentyessä.	Hankealueen hiilivarastot pienenevät metsätalousalueen pienentyessä.

11 Lähteet

- Ahlman Group Oy, 2016a. Mynämäen Kolsan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta.
- Ahlman Group Oy, 2016b. Mynämäen Kolsan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta.
- Ahlman Group Oy, 2016c. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon metsoselvitys 2016.
- Ahlman Group Oy, 2021a. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2021. Raportteja 90/2021
- Ahlman Group Oy, 2021b. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021c. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021d. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lintujen törmäysmallinnus 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021e. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021f. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston metsoselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021g. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021h. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021i. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021j. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston liito-oravas selvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021k. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021l. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston päiväpetolintujen syysseuranta 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021m. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2021.
- Ahlman Group Oy, 2021n. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston lepakkoselvitys passiividektektorilla 2021.
- Ahlman Group Oy, 2022. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2022.
- Air Navigation Services Finland, 2021. Korkeusrajoitukset paikkatietona. <https://www.ansfinland.fi/fi/palve-lumme/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona> (luettu, 3.11.2021)
- Balotari-Chiebao, F., Brommer, J.E., Niinimäki, T., Laaksonen, T. 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. Animal Conservation, 19 (3). DOI: 10.1111/acv.12238
- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.

- BirdLife Suomi, 2022. Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet> (luettu 6.4.2022)
- Burton, T., Jenkins, N., Bossanyi, J., Sharpe, D., Graham, M., 2021. Wind energy handbook. 3rd edition. John Wiley & Sons LTD.
- Eloranta, A.J., Eloranta, A., P., 2016: Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen. Keski-Suomen ELY-keskus 2016. 198 s.
- Energiateollisuus ry, 2022. Sähköntuotanto ja -käyttötilastot. <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto> (luettu 21.4.2022)
- Ethawind, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924> (luettu 30.11.2021)
- FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2016. Pitkälänvuoren tuulivoimapuiston yleiskaava sekä Petäjaveden vesistöjen rantayleiskaavan muutos. Kaavaselostus / luonnos. Petäjaveden kunta.
- Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry.
- GTK, 2021a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html#> (luettu 5.4.2022).
- GTK, 2021b. Maankamara -karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 5.4.2022).
- Hadzic, M., Postilla, H. ym. 2014. Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät (SuHE). Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 17/2014.
- Hakala M., 2014: Vastakuoriutuneiden taimenten (Salmo trutta) istutukset Turun seudun virtavesissä. Turun Ammatikorkeakoulu, Opinnäytetyö 68 s.
- Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunki, 2015. Ohje. Betonimurskeen hyödyntämisestä infraakentamisessa pääkaupunkiseudulla. <https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf> (luettu 15.10.2021)
- Hongisto, V., Radun J., Rjala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P., 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265. Saatavilla: <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/> (luettu 25.4.2022)
- Husby, M., Pearson, M. 2022. Winf farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian Eagle owls (*Bubo bubo*). Animals 12 (19), 1089.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.
- Ilmasto-opas, 2021. Suomen muuttuva ilmasto. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/8c965cac-6707-4a60-bef9-712f038320be/suomen-muuttuva-ilmasto.html> (luettu 29.12.2021)
- Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas> (luettu 29.12.2021).
- Kaisanlahti-Jokimäki M.-L., Jokimäki J., Huhta E., Ukkola M., Helle P., Ollila T., 2008. Territory occupancy and breeding success of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) around tourist destinations in northern Finland. Ornis Fennica 85:2-12.
- Kauppinen T. ja Tähtinen, V., 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. Stakes, aiheita 8/2003.
- Karaksela, S., Ojanen, P., Aapala, K., Haapalehti, T., Ilmonen, J., ym. 2021. Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö- ja ilmastovaikutukset. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3B/2021.

- Kipinä-Salokannel S. (a) Eurajoen-Lapinjoen-Sirppujoen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 114 s.
- Kipinä-Salokannel S. (b) Saaristomeren valuma-alueen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 151 s.
- Kipinä-Salokannel S, Mäkinen M., 2020. Ehdotus Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022–2027. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 171 s.
- Kirkkala T., Ikonen I., 1994. Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet Varsinais-Suomessa ja Etelä-Satakunnassa. Vesi- ja Ympäristöhallituksen monistesarja Nro 593. 114 s.
- Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu/ Itäpalo, J. & Schulz, H.-P., Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuistohankkeen arkeologinen inventointi, 2021, 45 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.), 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721 (Ympäristöministeriö)
- Koskela, V. & Vähöja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/tuuli-vaatii-valvontaa.html> (luettu 25.2.2022)
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Monitoring bird populations in Finland: a manual. Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. painos.
- Kuntaliitto, 2017. Tuulivoimaloiden kiinteistöveroitus muuttuu 2018. <https://www.kuntaliitto.fi/ajankoh-taista/2017/tuulivoimaloiden-kiinteistoveroitus-muuttuu-2018> (luettu 23.3.2021)
- Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpa-kivi-Salomaa P. (toim.), 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Laitila, Kaavoitus. <https://www.laitila.fi/palvelut/kaavoitus/> (luettu 28.4.2022)
- Lammi A, Kokko A, Kuoppala M. ym., 2018. Sisävedet ja rannat 4. Suomen Luontotyyppien Uhanalaisuus. Suomen Ympäristö 5/2018
- Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012
- Lehikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P. 2014. Maalintujen alueelliset kannanarviot. Linnut vuosikirja 2014.
- Lehtovaara A., Arvola L., Keskitalo J. ym., 2014. Responses of zooplankton to long-term environmental changes in a small boreal lake. Boreal Environmental Research 19:97-111
- Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. ISBN 978-952-255-130-6 https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf (luettu 5.11.2021)
- Lilley, T., Vasko, V., 2016. Kolsa-Juvansuon tuulipuistohankkeen pesimälinnustokartoitus 2014–2015.
- Lledo, L., Torralba, V., Soret, A., Ramon, J., Douglas-Reyes F., 2019. Seasonal forecasts of wind power generation. Renewable Energy 143: 91–100.
- Luonnonhoidon paikkatietoaineistot, 2021: Metsäkeskuksen luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Internetpalvelu. Saatavissa <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/luonnonhoito>>. Viitattu 7.6.2021.

Luonnonhoidon paikkatietoaineistot, 2021: Metsäkeskuksen luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Internetpalvelu. Saatavissa <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/luonnonhoito>>. Viitattu 7.6.2021.

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Linnustoseurantaohjeet (3.4.2022). www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta

Luonnonvarakeskus, 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

Luonnonvarakeskus, 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37.

Luonnonvarakeskus, 2019. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35.

Luonnonvarakeskus, 2022. Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2019. <https://www.opendata.fi/data/dataset/monilahteen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019> (luettu 21.4.2022).

Maanmittauslaitos, 2021. Korkeusmalli 2m, <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m>, (luettu 3.11.2021)

Maanmittauslaitos, 2022. Tilastot: Pinta-alat kunnittain. <https://www.maanmittauslaitos.fi/tietoa-maanmittauslaitoksesta/organisaatio/tilastot#Pinta-alat-kunnittain> (luettu 18.5.2022)

Mainiampi Laitila -strategia 2022–2025. <https://www.laitila.fi/hallinto-ja-paatoksenteko/saantokokoelma/> (luettu 28.4.2022)

Mansikkamäki, J., 2021. Säättövoima Suomessa ja säättövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto. 2021

May R., Nygård T., Falkdalen U., Åström J. & Hamre Ø., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10: 8927-8935.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

Metsäkeskus, 2021. Luonnonhoidon paikkatietoaineistot. <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fff2da9d8ed48deb2f28e4ae629bba0> (luettu 16.7.2021).

Motiva, 2021a. Tuulivoimateknologia. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa/tuulivoimateknologia (luettu 25.4.2022)

Motiva, 2021b. Tuuliatlas – tuulisuustiedot kartalle https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuuliatlas_tuulisuustiedot_kartalle (luettu 5.11.2021)

Motiva, 2021c. CO₂-päästökertoimet. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/co2-paasto-kertoimet (luettu 11.10.2021)

Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri, https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (luettu 19.8.2020)

Mynämäen Erä, 2020. Toiminta-alueet. <http://www.mynamaenera.org/info/toiminta-alueet/> (luettu 18.5.2022).

Mynämäki, Kaavoitus ja paikkatieto. <https://www.mynamaki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-paikkatieto/> (luettu 28.4.2022)

Mynämäki, Kuntastrategia 2025. <https://www.mynamaki.fi/kunta-ja-hallinto/strategia/> (luettu 28.4.2022)

Mynämäen kunnan maapoliittinen ohjelma. <https://www.mynamaki.fi/wp-content/uploads/2020/07/Myn%C3%A4m%C3%A4en-kunnan-maapoliittinen-ohjelma.pdf> (luettu 28.4.2022)

PUROHELMI 2021, Pienten virtavesien paikkatietoaineisto. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Pienet virtavedet ovat laajaalaisesti he\(61701\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Pienet_virtavedet_ovat_laajaalaisesti_he(61701)) (luettu 2.11.2021).

Rakennettu kulttuuriympäristö. Museovirasto ja Ympäristöministeriö, 1993

Ramboll, 2018. Esiselvitys happamien sulfaattimaiden kartoitusmenetelmistä ja suosituksista toimenpiteiksi infrahankkeissa pääkaupunkiseudulla. Selvitys, Ramboll Finland. 131 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.), 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Sillanpää N., Koivusalo H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29: 4238-4251

Sipilä, M., Horsmanheimo, S., Tuomimäki, L., Stén, J., Maskey, N., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Loppuraportti. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. VTT

Stena Recycling, 2022. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. [Tuulivoimaloiden siipien kierrätysratkaisu | Stena Recycling](#) (luettu 4.7.2022)

Suomen Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopas. 298 s.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014a. Suomen lepakkolajit. <http://www.lepakko.fi> (luettu 17.12.2014)

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Tuulivoimaloiden sijoittelu. [Suomen Tuulivoimayhdistys \(STY\)](#) (luettu 5.7.2022)

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Suurpedot. Osoitteessa suurpedot.fi

SYKE, 2021a. Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaampia energialähteitä. [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant\(58629\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629)) (luettu 11.10.2021)

SYKE, 2021b, Rakentamisen päästötietokanta. <https://www.co2data.fi/> (luettu 21.10.2021)

SYKE, 2022a. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (luettu 22.4.2022)

SYKE, 2022b. Puunkorjuu energiaksi <https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu/> (luettu 21.4.2022)

SYKE ja ELY-keskukset, 2021. Karpalo ympäristökarttapalvelu http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut (luettu joulukuussa 2021).

Sweco Infra & Rail Oy, 2022a. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin luontoselvitys 2022.

Sweco Infra & Rail Oy, 2022b. Pitkälänvuoren tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy. <https://www.ymparisto.fi/pitkalanvuorentuulivoimahankeYVA>

Sweco Infra & Rail Oy, 2021a. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2021.

Sweco Infra & Rail Oy, 2021b. Laitila-Mynämäen Kolsa-Juvansuon tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2021.

Terveys ja hyvinvoinnin laitos, 2021a. Päätösten vaikutusten ennakkoarviointi. [Päätösten vaikutusten ennakkoarviointi - Hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen johtaminen - THL](#) (luettu 5.11.2021).

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, 2021b. Tuulivoima ja melu.

<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 3.11.2021).

Tilastokeskus, 2022a. Kuntien avainluvut.

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS> (luettu 18.5.2022)

Tilastokeskus, 2022b. Polttoaineluokitus 2022.

https://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html (luettu 22.4.2022)

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 7.9.2020.

Traficom, 2021a. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. <https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille> (luettu 5.11.2021)

Traficom, 2021b. TV-asetat Suomessa. <https://www.traficom.fi/fi/viestinta/tv-ja-radio/tv-asetat-suomessa> (luettu 8.11.2021)

Traficom, 2021c. Radioasetat Suomessa. <https://www.traficom.fi/fi/viestinta/tv-ja-radio/radioasetat-suomessa> (luettu 30.12.2021)

Tuulivoimayhdistys, 2021a. Tuulivoimatuotanto talvella. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimatuotanto-talvella> (luettu 2.11.2021)

Tuulivoimayhdistys, 2021b. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset, <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta-tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset> (luettu 21.10.2021).

Tuulivoimayhdistys, 2022a. Tuulivoima Suomessa 2021.

https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2021.pdf (luettu 6.4.2022)

Tuulivoimayhdistys, 2022b. Miksi tuulivoimaa. [https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta-miksi-tuulivoimaa](https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa) (luettu 2.6.2022)

Tuulivoimayhdistys, 2022c. Tuulivoimakartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta> (luettu 6.5.2022)

Tuulivoimayhdistys, 2022d. Faktapaperit tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki> (luettu 6.4.2022)

Tuulivoimayhdistys, 2022e. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys> (luettu 4.7.2022)

Tuulivoimayhdistys / FCG 2022. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf> (luettu 25.3.2022)

Tuulivoimayhdistys / Ramboll 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-alueetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf> (luettu 21.2.2022)

Tuuliwatti, 2015. Yhteistyö pelastusviranomaisten kanssa, Tuulivoimaseminaari hankekehityksestä tuotantoon.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia 28/2017.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lain-saadanto> (luettu 29.11.2021)

Vahvistetut ja hyväksytyt maakuntakaavat Varsinais-Suomessa. Varsinais-Suomen liitto, <https://varsinais-suomi.fi/suunnittelu/maakuntakaava/voimassa-oleva-maakuntakaava/> (luettu 28.4.2022)

Valtakari, J., 2018. Tuulivoimalat pelastustoimen ja viranomaisyhteistyön näkökulmasta. Opinnäytetyö. Palopäällystön koulutusohjelma, Savonia-ammattikorkeakoulu.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet\(13419\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet(13419)) (luettu 28.4.2022)

Valtioneuvoston kanslia 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009. Museoviraston internet-sivut, http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (luettu 19.8.2020)

Varsinais-Suomen ilmastotiekartta 2030, 2021. <https://ymparistonyt.fi/teemat/hiilineutraalilounaissuomi/varsinais-suomen-ilmastotiekartta-2030/> (luettu 27.12.2021)

Varsinais-Suomen maakuntamuseo/Rakennetun ympäristön kohdeinventoinnit Varsinais-Suomessa, <https://api.turku.fi/rakennusinventointi> (luettu 21.11.2021)

Verohallinto 2017. Tuulivoimalaitosten ja niiden rakennuspaikkojen käsittely verotuksessa. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoimalaitosten-ja-niiden-rakennuspaikkojen-kasittely-verotuksessa/> (luettu 1.9.2021).

Vestas, 2013. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V90-3.0 MW Wind Plant. 30 October 2013, Version 1.1. Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 44, Aarhus N, 8200, Denmark.

Viestintävirasto, 2014. Tiedote tuulivoimapuiston rakentajille. Dnro: 1153/809/2014

Vesterinen J (2017) Littoral energy pathways in highly humic boreal lakes. *Hyvaskylä Studies in Biological and Environmental Science* 329.

Väylävirasto, 2021. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. <https://paikkatieto.vayla-pilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644> (luettu 27.12.2021)

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.

Whitfield D.P., Ruddock M., Bullman R., 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological conservation* 141: 2708-2717.

Winkelman, J.E., 1992: The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands, 69pp plus Appendices (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto)

Ympäristöministeriö, 1992a. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Maisemanhoito. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082>.

Ympäristöministeriö, 1992b. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087>.

Ympäristöministeriö, 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. <http://hdl.handle.net/10138/160313>.

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://hdl.handle.net/10138/42937>.

Ympäristöministeriö, 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.

Ympäristöministeriö, 2016b. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>.

Ympäristöministeriö, 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>.

Ympäristöministeriö 2021: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021, Varsinais-Suomi.