

ABO WIND

# Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoi- mayleiskaava

Kaavaselostus



Tehty tekninen korjaus osallisten luetteloon 6.6.2023



## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Perus- ja tunnistetiedot</b> .....	<b>1</b>
1.1	Tunnistetiedot .....	1
1.2	Kaavan tausta ja tavoite .....	1
<b>2</b>	<b>Tiivistelmä</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kaavaprosessin vaiheet .....	3
2.2	Yleiskaavan sisältö .....	3
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	4
<b>3</b>	<b>Osallistuminen ja vuorovaikutus</b> .....	<b>8</b>
3.1	Osalliset .....	8
3.2	Osallistuminen .....	10
<b>4</b>	<b>YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa</b> .....	<b>11</b>
4.1	YVA-menettely.....	11
4.2	YVA-vaihtoehdot.....	12
<b>4.3</b>	<b>Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn</b> .....	<b>14</b>
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi .....	16
<b>5</b>	<b>Suunnittelun tavoitteet</b> .....	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset</b> .....	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle</b> .....	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Maakunnalliset tavoitteet</b> .....	<b>19</b>
5.4	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	20
<b>6</b>	<b>Yleiskaavan suunnittelun eteneminen</b> .....	<b>21</b>
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (Kevät-syky 2020) .....	21
6.2	Yleiskaavan valmisteluvaihe (Talvi 2021 – kesä 2023) .....	21
6.3	Yleiskaavan ehdotusvaihe (Syky 2023) .....	22
6.4	Yleiskaavan hyväksymisvaihe (Loppuvuosi 2023- alkuvuosi 2024) .....	22
<b>7</b>	<b>Yleiskaavan ratkaisu, merkinnät ja määräykset</b> .....	<b>22</b>
7.1	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö .....	22
7.2	Yleiskaavaluonnos .....	23
7.3	Yleiskaavaehdotus .....	24
7.4	Yleiskaavojen merkinnät ja määräykset .....	24
7.4.1	Aluevarausmerkinnät .....	24
7.4.2	Osa-aluemerkinnät .....	24

---

7.4.3	Kohde- ja viivamerkinnyt.....	25
7.5	Koko kaava-alueita koskevat määrykset .....	27
<b>8</b>	<b>Yleiskaava kaavan vaikutukset.....</b>	<b>27</b>
8.1	Arvioidut ympäristövaikutukset .....	27
8.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset.....	28
8.3	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin.....	28
8.3.1	Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin .....	28
8.3.2	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT) .....	30
8.3.3	Keski-Suomen maakuntakaava.....	32
8.3.4	Yleis- ja asemakaavat.....	38
8.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen .....	44
8.5	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö .....	44
8.6	Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen .....	47
8.7	Vaikutukset muinaisjäännöksiin .....	50
8.7.1	Lähtötiedot .....	50
8.7.2	Nykytila .....	50
8.7.3	Vaikutukset .....	54
8.8	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön .....	55
8.8.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	55
8.8.2	Vaikutusalue .....	55
8.8.3	Näkymäalueanalyysi .....	58
8.8.4	Laaditut havainnekuvat .....	59
8.8.5	Maiseman ja rakennetut ympäristön nykytilan kuvaus .....	60
8.8.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	77
8.8.7	Yhteenvedo vaikutuksista .....	94
8.9	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon .....	95
8.9.1	Kallioperä ja maaperä.....	95
8.9.2	Pintavedet .....	104
8.9.3	Pohjavedet.....	110
8.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin .....	112
8.10.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	112
8.10.2	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.....	112
8.10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	113
	Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset.....	113

---

---

8.10.4	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila .....	114
8.10.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin .....	116
8.11	Vaikutukset linnustoon.....	118
8.11.1	Hankealueen ja sen ympäristön linnuston nykytila .....	118
8.11.2	Vaikutukset linnustoon.....	121
8.12	Vaikutukset eläimistöön .....	128
8.12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	128
8.12.2	Direktiivilajien erillisselvitykset .....	128
8.12.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	129
8.12.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	131
8.12.5	Vaikutukset direktiivilajistoon .....	133
8.13	Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelma-alueille .....	134
8.13.1	Nykytila.....	134
8.13.2	Vaikutukset Natura-alueille.....	140
8.13.3	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille .....	140
8.14	Vaikutukset äänimaisemaan.....	141
8.14.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	141
8.14.2	Vaikutusalue .....	141
8.14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	141
8.14.4	Nykytila .....	144
8.14.5	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	144
8.15	Vaikutukset valo-olosuhteisiin .....	150
8.15.1	Varjovälkkeen muodostuminen .....	150
8.15.2	Vaikutusalue .....	151
8.15.3	Välkkeen ohje- ja raja-arvot .....	151
8.15.4	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	151
8.15.5	Nykytila.....	152
8.15.6	Välkevaikutukset .....	153
8.16	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	158
8.16.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	158
8.16.2	Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	158
8.16.3	Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen .....	161
8.16.4	Vaikutukset virkistyskäyttöön .....	163
8.16.5	Vaikutukset kiinteistöjen arvoon.....	164

---

---

8.17	Vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseseen .....	165
8.17.1	Alueella toimivat metsästyseurat ja metsästysrittäjä.....	165
8.17.2	Vaikutukset metsästykseseen ja riistaani .....	166
8.18	Vaikutukset elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen .....	172
8.18.1	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen .....	172
8.18.2	Vaikutukset metsätalouteen .....	174
8.18.3	Vaikutukset matkailuun.....	175
8.18.4	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen .....	176
8.19	Vaikutukset liikenteeseen .....	176
8.19.1	Nykytila.....	176
8.19.2	Vaikutusten arviointi .....	181
8.19.3	Vaikutuskohteen herkkyys .....	181
8.19.4	Muutoksen suuruusluokka.....	182
8.19.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	184
8.19.6	Toiminnanaikaiset vaikutukset.....	186
8.19.7	Lopettamisen aikaiset vaikutukset.....	186
8.19.8	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille .....	186
8.19.9	Sisäisen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen .....	186
8.20	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	187
8.20.1	Lentoliikenne .....	187
8.20.2	Tutkat .....	188
8.20.3	Viestintäyhteydet .....	188
8.20.4	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	188
8.20.5	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	189
8.20.6	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	189
8.21	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	190
8.21.1	Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit .....	190
8.21.2	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit .....	191
8.22	Vaikutukset ilmastoon.....	193
8.22.1	Ilmasto-olosuhteet .....	195
8.22.2	Ilmastovaikutusten arviointi.....	196
8.22.3	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta.....	197
8.22.4	Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe .....	197

---

8.23	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	204
8.24	Yhteisvaikutukset maisemaan .....	205
8.25	Yhteisvaikutukset linnustoon .....	206
8.26	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen .....	206
8.27	Yhteisvaikutukset liikenteeseen .....	206
8.28	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset .....	206
8.29	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset.....	207
<b>9</b>	<b>HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS .....</b>	<b>207</b>
9.1	Hankkeen maankäyttötarve .....	207
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet .....	208
9.2.1	Yleistä .....	208
9.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne.....	209
9.2.3	Tuulivoimaloiden konehuone.....	210
9.2.4	Lentoestemerkinnot .....	211
9.2.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat .....	213
9.2.6	Huoltotieverkosto.....	213
9.3	Sähkönsiirron rakenteet .....	214
9.3.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit.....	214
9.3.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto .....	215
9.4	Tuulivoimapuiston rakentaminen .....	216
9.4.1	Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen .....	216
9.4.2	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	219
9.5	Huolto ja ylläpito .....	220
9.6	Käytöstä poisto .....	221
9.7	Turvaetäisyydet .....	222
9.7.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet.....	222
9.7.2	Voimajohdon turvaetäisyydet .....	223
<b>10</b>	<b>Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.....</b>	<b>223</b>
10.1	Linnusto .....	224
10.2	Melu.....	224
10.3	Muu seuranta .....	225
<b>11</b>	<b>LIITTEET.....</b>	<b>225</b>

---

# Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoimayleiskaava

## 1 Perus- ja tunnistetiedot

### 1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Kannonkosken kunta
Kaavan nimi:	Vuorijärvien tuulivoimapuiston yleiskaava
Kaavan laatija:	Kannonkosken kunta
Kaavakonsultti:	FCG Finnish Consulting Group Oy
Kaavoitusaloite ja vireilletulo:	Kaavoitusaloite hyväksytty kh 9.12.2019 § 144

### 1.2 Kaavan tausta ja tavoite

Tämä kaavaselostus koskee Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoimayleiskaavaa.

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kannonkosken kunnan alueelle. Kaava-alueelle suunnitellaan enintään 42 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Voimalamäärää on pienennetty alkuperäisestä suunnitelmasta YVA:ssa esille tulleiden vaikutusten johdosta.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuisto kattaa noin 5 400 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometriä kuntakeskuksesta kaakkoon. Alue rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin. Etäisyyttä Viitasaaren keskusta on noin 16 km, Saarijärven keskusta on noin 23 km ja Äänekosken keskusta on noin 29 km.

Suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen huomioiden alueen luonnon erityispiirteet sekä lieventäen rakentamisen mahdolliset kielteiset vaikutukset ympäristölle. Voimaloiden lisäksi tuulivoimapuisto koostuu sisäisestä tieverkostosta, maakaapeleista sekä sähköasemasta.

Suunnittelun yhteydessä huomioidaan myös muita prosessin aikana esille tulevia suunnittelualueen maankäyttötavoitteita sekä suunnittelutavoitteita.

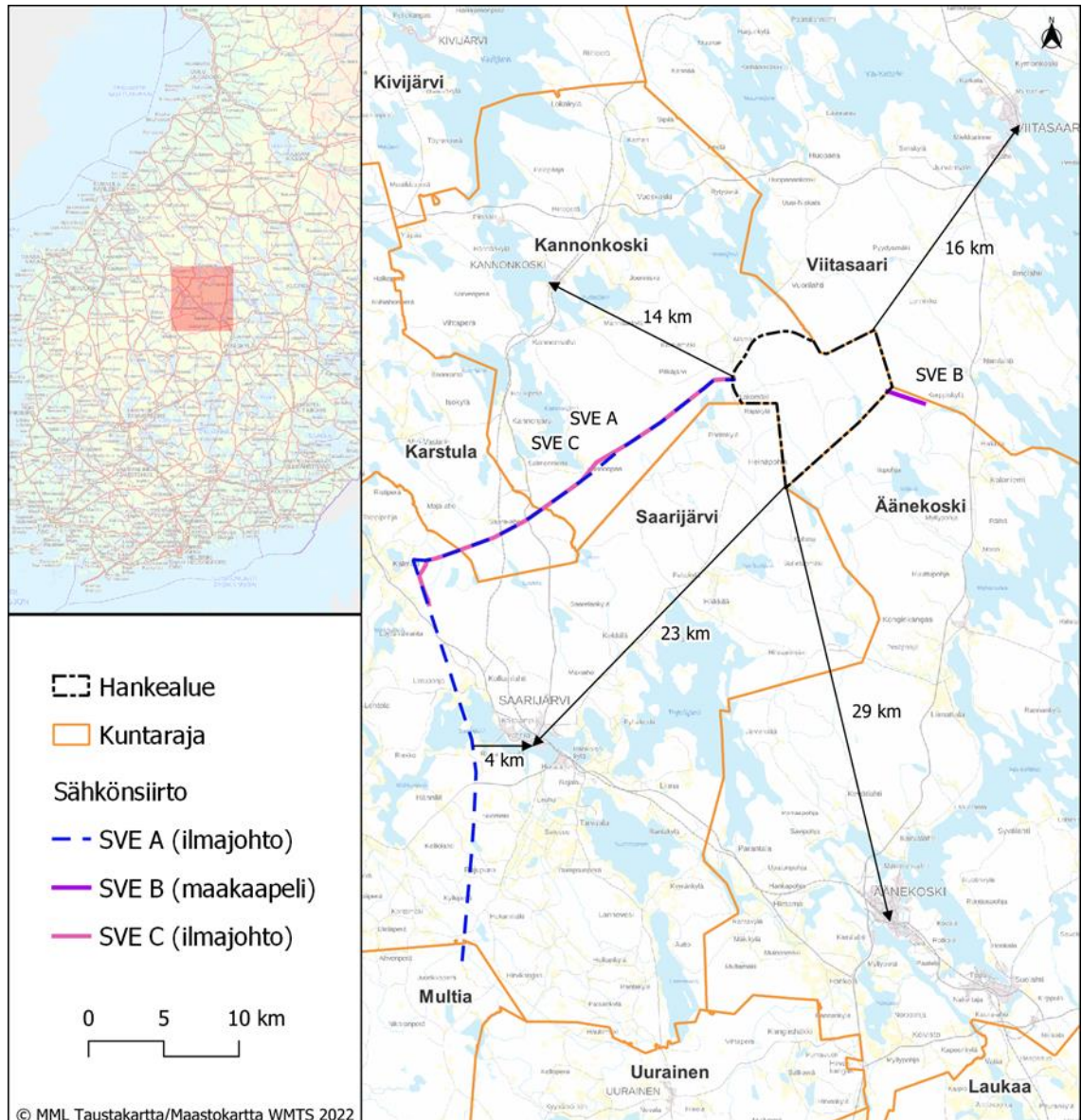
Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energijärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaavoituksen yhteydessä.



Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.



Kuva 1. Kaava-alueen ja vaihtoehdoisten sähkösiirtoreittien sijainnit.

## 2 Tiivistelmä

### 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Seuraavassa on kuvattu yhdistetyn kaava-YVA-prosessin vaiheet tiivistetysti:

- Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi on tullut vireille Kannonkosken kunnanhallituksen päätöksellä 16.1.2019 § 4. Kaavoitustyötä ohjaa Kannonkosken kunta. Kaavaa laativa konsultti on DI Timo Leskinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.
- Päätjäinfo ja kuntasiilta järjestettiin 5.3.2020 Kannonkosken kunnassa.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 13.5.2020 Keski-Suomen ELY-keskuksessa.

OAS ja ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma ovat olleet nähtävillä 6.7.2020 – 18.9.2020 välisen ajan. Nähtävilläoloaikana järjestettiin yleisötilaisuus Kannonkosken koululla 9.9.2020.

- Kannonkosken kunnanhallitus asettaa Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoimayleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston, kaavaluonnoksen sekä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen MRL:n 62 §:n, MRA 30 §:n sekä YVAL 17 § ja 20 §, YVAA 5 § mukaisesti julkisesti nähtäville.
- Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus Kannonkosken koululla. Tilaisuuden järjestämistavasta ja -paikasta tiedotetaan myöhemmin.
- Kannonkosken kunnanhallitus päättää Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoimayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston nähtäville asettamisesta MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti.
- Yleiskaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuuden järjestetään Kannonkosken koululla 14.6.2023.
- Kannonkosken kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Yleiskaavan saatua lainvoiman siitä ilmoitetaan voimaantulokuulutusella. Kaavoitusmenettely on tavoitteena saada päätökseen vuoden 2023 loppuun.
- *Luettelo täydentyy ja tarkentuu kaavaprosessin edetessä.*

### 2.2 Yleiskaavan sisältö

Vuorijärvien tuulivoimapuiston yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Yleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv-alueet). Tuulivoimaloita varten saa rakentaa

huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Kaavassa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkintä. Kaavassa on osoitettu sähköaseman sijoituspaikka EN-merkinnällä.

Yleiskaavalla mahdollistetaan laajimmillaan 42 tuulivoimalan muodostama tuulivoimapuisto. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista nostoalueineen, perustuksineen, sähköasemasta ja muuntamoista sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Tuulivoimapuiston arvioitu käyttöaika on 25–50 vuotta.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa. Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella suoritetaan tuulimittaukset, joiden tuloksien avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta.

Hankkeen toteutusvaihtoehtoina on tarkasteltu kahta eri vaihtoehtoa. Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdossa on ollut 42 tai 47 kpl. Kaavaluonnokseen on valittu 42 tuulivoimalan vaihtoehto, josta on mm. pienemmät vaikutukset luontoarvoihin.

### 2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kaava-alue sijaitsee Kannonkosken kunnassa noin 14 kilometriä kuntakeskuksesta kaakkoon. Alue rajautuu Saarijärven, Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin.

Kaava-alueen koko on noin 5 400 hehtaaria. Alue on pääosin metsätalousmaata. Alueen sisään sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi sekä useita pienempiä vesistöjä. Kaava-alueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueella esiintyy myös pienialaisesti vanhan metsän piirteitä omaavia kohteita. Alueen suot ovat pääosin ojitettu. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko.

Kaava-aluetta lähimpänä sijaitsevat asutuskeskittymät ovat Vuorilahden (etäisyys 3,5 km) ja Niinilahden (etäisyys 4 km) kylät. Lähin taajama-alue on noin 14 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kannonkosken keskus. Muut kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat taajamat ovat 16 km koilliseen sijaitsevan Viitasaaren, 23 km lounaaseen sijaitsevat Saarijärven ja 29 km etelä-kaakkoon sijaitsevan Äänekosken kaupungit.

Hankealueen ympäristön Asutus on keskittynyt pääosin kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolelle. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista on yhteensä 18 asuinrakennusta, Rajakylän, Lakomäen, Ruuhijärven, Kotalammen ja Valkeapuron alueilla. Kylämäistä asutusta 5 kilometrin säteellä kaava-alueesta on alueen pohjoispuolella Vuorilahdessa ja itäpuolella Niinilahdessa.

Loma-asutus kaava-alueen lähiympäristössä on keskittynyt pääsääntöisesti vesistöjen rannoille. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista on 18 lomarakennusta, Lakojärven, Musta-lammen ja Kohmujärven rannoilla.

Lähin vakituisessa käytössä oleva asuinrakennus ja lähin vapaa-ajan rakennus sijoittuvat kaava-alueen luoteisrajalle Ruuhi-lammen läheisyyteen.

Kannonkosken kunnan alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, jossa kaava-alue on osoitettu pääosin biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi sekä matkailun ja virkistykseen veto-voima-alueeksi. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 valmisteluaineistossa kaava-alue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Kaava-alueelle sijoittuu järvien ja lampien ympäristöön alueita, joille on osoitettu kaavamääräyksiä Kannonkosken eteläosan ranta-osayleiskaavassa.

Kaava-alueessa kiinni sekä alueen välittömässä läheisyydessä on Saarijärven sekä Äänekosken kaupunkien puolella useita voimassa olevia oikeusvaikutteisia ranta-osayleiskaava-alueita.

Kaava-alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja tarkemmin määriteltynä Keski-Suomen järvisuuteen.

Kaava-alueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa on runsaasti ojitettuja soita. Alueella on myös useita pieniä järviä ja lampia. Maasto on pinnanmuodoiltaan hyvin vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Korkeustasot vaihtelevat lännen ja pohjoisen 138-140 metristä (mpy) idän 205 metriin (mpy).

Kaava-alueen läheisyyteen, erityisesti lännessä ja luoteessa, sijoittuu joitakin vähän isompia järviä ja pienialaisia viljelyalueita. Asutusta ja/tai loma-asutusta sijoittuu jonkin verran kaava-alueen läheisyyteen lännessä, luoteessa ja pohjoisessa.

Kaava-alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopankosken kulttuuriympäristö, sijoittuu noin 12 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Liimattala, sijoittuu noin 17 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta. Välialue-vyöhykkeelle (5-12 kilometrin etäisyydelle voimaloista) sijoittuu yhdeksän maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä.

Kaava-alueelle sijoittuu yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäänne, Vuorijärven ruuhi. Seuraavaksi lähimmät muinaisjäänne sijaitsevat noin 3 kilometriä kaava-alueesta ja lähimmästä voimaloista länteen.

Kaava-alueen luontoarvot ovat virtavesissä, pienvesissä (lähteet, alle hehtaarin kokoiset lammet, luonnontilaiset purot ja norot), pienialaisissa luonnontilaisena säilyneissä suoluontokohteissa ja karuissa luontotyypeissä (kivikot ja louhikot). Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät Keskimmäisen Vuorijärven ja Ylemmän Vuori-järven ympäristöön.

Kaava-alueelta on tiedossa neljä metsälain (Metsäl 10 §) erityisen tärkeää elinympäristöä, jotka ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä, suolinympäristöä sekä kivikoita ja louhikoita. Valkeinen, nimetön lampi ja Nuottanen ovat kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaaksi luokiteltuja pienvesiä.

Kaava-alueen kallioperä koostuu granodioriitista, graniitista, porfyirisestä granodioriitista sekä intermediäärisestä puolipinnallisesta kivistä ja intermediäärisestä vulkaniitista.

Kaava-alueen maaperä koostuu sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Paikoitellen esiintyy kallioalueita ja turvekerrostumia. Kaava-alueen keskiosassa esiintyy karkearakeisia maalajeja.

Kaava-alueelle sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmäinen Vuorijärvi. Lisäksi kaava-alueella sijaitsee Heinäjärvi, Salmijärvi ja osa Koukkujärvestä. Aluetta halkovat luoteiskaakko – suunnassa Vuorijoki kaava-alueen itäpuolella sekä Koukkujoki länsiosassa. Pienempiä kaava-alueella sijaitsevia virtaavia vesistöjä ovat Pitkäsenpuro, Leppipuro, Saukkopuro, Löytöpuro, Pihlapuro ja Valkeapuro. Edellä mainittujen lisäksi kaava-alueella sijaitsee useampia pienempiä järviä, lampia ja puroja.

Kaava-alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue, Vuorilahti (0993119), sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen pohjoispuolella.

Kaava-alueen metsät ovat pääosin karuja, mäntyvaltaisia, puustoltaan tasaikäisiä ja suhteellisen nuoria. Etenkin kaava-alueen länsiosissa on laajoja taimikkoalueita. Alueella vallitsevat kiuvahtot puolukkatypin mäntykankaat. Kuusivaltaisia tuoreen kankaan metsäkuvioita on pienialaisina kohteina eri puolilla kaava-aluetta. Alueella esiintyy myös lehtomaisia kankaita sekä pienialaisesti vanhan metsän piirteitä omaavia kohteita. Tällaisia kohteita on etenkin Vuorijoen ympäristössä sekä purojen varsilla ja järvien ja lampien rantavyöhykkeessä.

Alueelle tyypillistä on soiden runsaus. Suot on pääosin ojitettu. Kaava-alueen itäkulmassa on Sarvinevan turvetuotantoalue. Luonnontilaiset suoluontokohteet ovat pienialaisia ja karuhkoja. Huomionarvoisia ovat rantasoiden räme- ja nevareunukset, puronvarsimetsien korpisoitumat sekä kangasmetsien soistumat. Pääosin ojittamattomina säilyneitä laajempia suoalueita on Heinäjärven ympäristössä sekä Koukkujärvestä kaakkoon.

Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä. Alueella esiintyy ns. suojellisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin myös yleistä talousmetsiin sopeutunutta lajistoa.

Hankealue ei sijaitse lintujen keskeisillä muuttoreiteillä, mutta alueelle saattaa sääolosuhteiden myötä suuntautua satunnaisesti hajanaisempaa kurkien ja hanhien syysmuuttoa. ,

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

Direktiivilajiston osalta alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia. Alueella toteutetuissa lepakkoselvityksissä havaittiin vain hyvin vähän lepakoita (pohjanlepakko, viikisiippa/isoviikisiippa), eikä alue ole elinympäristöjen rakenteen perusteella lepakoille tärkeää aluetta.

Hankealueelta ei paikannettu liito-oravan, saukon tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita. Liito-oravaa todettiin Vuorijärven rannalta, Vuoripuron ja Lammaspuron varrelta sekä Lammaspuron metsästä, jotka toimivat lajin kulkureiteillä. Saukko käyttää todennäköisesti alueen isompia virtavesi kulkureittinä ja ruokailualueina.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Lampien ja avosoiden olosuhteiden säilyessä, myös alueen viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt

säästyvät. Samoin saukon mahdollisuus ravinnonhankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestä muutu.

Hankealue on osa karhujen reviiriä. Hankealuetta ei ole todettu vuosittain tulkittavien susireviirin alueeksi.

Hankealueella ei ole Natura 2000 -ohjelman kohteita, valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita (soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmat), eikä perusteilla olevia luonnonsuojelualueita (mm. METSO-ohjelman rahoituksella perustetut suojelualueet). Hankealueelle sijoittuu Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä (ERA204249), joka on erityisesti suojeltavan lajin suojelualue.

Selvitysalueen läheisyydessä on kaksi Natura-aluetta. Pyhä-Häkin Natura-alue (FI0900069) on hankealueen lounaspuolella. Selvitysalueen rajalta on noin 3,3 km Natura-alueen rajalle. Kiveytyn alue (FI0900121) on 1,3 km päässä selvitysalueen rajalta kaakkoon. Molemmat alueet ovat sekä erityisten suojelutoimien alueita (SAC-alue) että lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA-alue).

Selvitysalueella on kansallisesti arvokas Pilkkanevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot (KIVI-13-019). Hankkeessa Pilkkanevan kumpumoreenialue ja Pitkäsen kivikot säilyvät. Mikäli Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä kohdalla ei tehdä tiereunapuuston raivausta, kohteen suojelun arvot säilyvät. Reunametsän raivaus vaatii poikkeusta kohteen suojelusta. Muut luonnonsuojelualueet kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.

Kelkkamäen pohjoispuolella sähkönsiirtolinjan (SVE A) itäpuolelle sijoittuvat Julmatlammit (Luonnon- ja maisemansuojelualue, YSA092045), Lisä-Sivula (YSA231628) ja Riienaluslammen luonnonsuojelualue (YSA202427) sekä Julmatlammit-Kitukorpi Natura-alue (FI0900017). Julmatlammit-Kitukorpi Natura-alueen raja on lähimmillään noin 130 m päässä nykyistä voimajohtolinjaa. Uuden voimajohtolinjan rakentaminen ei heikennä Natura- ja suojelualueiden luontoarvoja. Reunavaikutus ei ulotu Natura-alueelle.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta

Alue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven RHY:n alueelle ja hankealueella toimii kaupallista jahtia järjestävä metsästysyrittäjä Erä Manninen, joka on vuokrannut Lakomäen alueella maanomistajalta (UPM) suurriistan metsästysoikeuden. Hankealueella tapahtuva kaupallinen jahti voi edelleen jatkua.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella sen lähialueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa, jolloin voimaloiden ääni, varjostus ja taustamaisemassa näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta nykyisen tiestön parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista sekä lisäävät osaltaan myös turvallisuutta kaupallisen jahdin toteuttajan kannalta.

Tuulivoimamat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen- ja käytönaikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Talvehtivaa hirvikantaa on todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseutu, Meri-Lappi), joten myös Lakomäen alueella talvehtivan hirvikannan arvioidaan edelleen säilyvän. Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kaapelireittien rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanaintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat häiriövaikutukset yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta.

Alueellisesti tarkastellen tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Arvioinnin johtopäätös todetaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi, johtuen nykytilaansa riistalajiston elinympäristönä aiemmin melko häiriöttömästä alueesta. Laajempi hankevaihtoehto VE1 on riistan elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen puolesta haitallisempi, mutta ei nosta vaikutusarvioinnin lopputulosta merkittäväksi.

Kaava-alueen itäpuolella kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Äänekoskentie) ja länsipuolella kulkee yhdystie 6510 (Vuorilahden-tie/Viitasaarentie). Länsipuolelle sijoittuvat myös yhdystiet 6502 (Ilomäentie) ja 16891 (Hilmonkoskentie). Kaava-alueen pohjoispuolella on kantatie 77 (Sininentie) ja koillispuolella yhdystie 16899 (Lonnikon-tie/Pyydysmäentie). Kaava-alueen eteläpuolella ovat yhdystiet 16887 (Peltokylän-tie/Kohmuntie/Jalkasentie) ja 6501 (Häkki-läntie). Kaava-alueelle johtaa useita yksityis-/metsäautoteitä yhdystieltä 6510. Myös valtatieltä 4 on joitakin yksityis-/metsäautotieyhteyksiä kaava-alueelle. Kaava-alueella on kattava yksityis-/metsäautotieverkosto. Kulku kaava-alueelle on mahdollisesti yhdystien 6510 kautta tai valtatieltä 4.

Kaava-alueen nykytilanteessa melunlähteenä on lähiympäristön teiltä kuuluva liikennemelu ja ajoittainen metsänhoito- tai maataloustöistä kantautuva melu.

Nykytilanteessa kaava-alueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

Kaava-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Kaava-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä. Kaava-alueen itäkulmassa on Saarinevan turvetuotantoalue.

### 3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

#### 3.1 Osalliset

Kaavan osallisia ovat:

- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa vaikuttaa
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään

- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset kuten energia- ja vesilaitokset

*Taulukko 1. Hankkeen viranomaiset ja osalliset.*

Yksityiset tahot	Viranomaistahot sekä erityistehtäviä hoitavat yhteisöt ja yritykset	Paikalliset ja keskeiset vaikutusalueen yhdistykset sekä alueelliset yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiinteistönomistajat</li> <li>• Kaavan vaikutusalueen (lähiympäristön) asukkaat</li> <li>• Maanomistajat ja haltijat</li> <li>• Yritykset ja elinkeinonharjoittajat</li> <li>• Virkistysalueiden käyttäjät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kannonkosken kunta</li> <li>• Saarijärven kaupunki</li> <li>• Äänekosken kaupunki</li> <li>• Viitasaaren kaupunki</li> <li>• Karstulan kunta</li> <li>• Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)</li> <li>• Keski-Suomen liitto</li> <li>• Keski-Suomen museo</li> <li>• Länsi- ja Sisä-Suomen AVI</li> <li>• Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi</li> <li>• Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti</li> <li>• Puolustusvoimat, pääesikunta</li> <li>• Keski-Suomen pelastuslaitos</li> <li>• Liikenne- ja viestintävirasto Traficom</li> <li>• Väylä (Liikennevirasto)</li> <li>• Fingrid Oyj</li> <li>• ANS Finland</li> <li>• Finavia Oyj</li> <li>• Digita Oyj</li> <li>• Metsähallitus, luontopalvelut</li> <li>• Ilmatieteenlaitos</li> <li>• Luonnonvarakeskus LUKE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MTK Keski-Suomi</li> <li>• MHY Keski-Suomi</li> <li>• Suomen Luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri</li> <li>• Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys</li> <li>• Saarijärven seudun luonnonystävät ry</li> <li>• Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistys</li> <li>• Saarijärven riistanhoitoyhdistys ry</li> <li>• Ala-Keiteleen riistanhoitoyhdistys ry</li> <li>• Viitasaaren riistanhoitoyhdistys ry</li> <li>• Kytökorven kävijät ry</li> <li>• Vuoskosken paukku</li> <li>• Mannilan Jahti ry</li> <li>• Jokimaan Erä ry</li> <li>• Metsolan hirviseurue</li> <li>• Kärjäjämaan kyläyhdistys</li> <li>• Kämärin kyläyhdistys</li> <li>• Kannonjärven kyläyhdistys</li> <li>• Vuoskosken-Hilmonkosken kyläyhdistys</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metsäkeskus</li><li>• Suomen erillisverkko Oy (STUVE)</li><li>• Fintraffic Lennonvarmistus Oy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• "Vuorilahti 44590"-ryhmä</li><li>• Niinilahden kyläyhdistys</li><li>• Kylä-yhdistys Pyhä-Häkki</li><li>• Häkkilä-Hirvaanmäen kylä</li><li>• Kalaniemen kylätoimikunta</li><li>• Räihän kyläyhdistys</li><li>• Kongikankaan kyläyhdistys</li><li>• Elenia Oy</li><li>• Teleoperaattorit (DNA, Telia, Elisa ja MOI)</li><li>• Vuokosken osakaskunta</li><li>• Kannonkosken yrittäjät ry</li><li>• Bear Manor Oy</li><li>• eLyly Oy</li><li>• Pro Vuorijärvet ry</li><li>• Pelastetaan Suomen Luonto ry</li></ul>
--	---	--

### 3.2 Osallistuminen

Kaavoitusmenettely tulee järjestää ja suunnittelun lähtökohdista, tavoitteista ja mahdollisista vaihtoehdoista kaavaa valmisteltaessa tiedottaa niin, että alueen maanomistajilla ja niillä, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (osallinen), on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. (MRL 62 §).

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävillä oloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

Viranomaisneuvotteluja järjestetään kaavan aloitusvaiheessa sekä ennen kaavaehdotuksen nähtävillä asettamista. Tarvittaessa järjestetään viranomaisten työneuvotteluja prosessin aikana.

Kaavan vireille tulon ja valmisteluvaiheen nähtävillä olon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, josta tiedotetaan kuulutuksen yhteydessä. Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Vuorijärven tuulivoimapuiston yleiskaavan vireille tulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukaiset osallistumis- ja arviointisuunnitelmat. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS) on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 2. Kaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

## 4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

### 4.1 YVA-menettely

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimamahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6 §:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuulivoiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipuiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka on toteutettu kaavaprosessin suhteen yhteismenettelynä. Yhteismenettelyssä kaavamennettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomaisen yhteismenettelyn prosessinjohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa. YVA-menettelyn kulku yhteismenettelyssä on kuvattu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen kappaleessa 2. Kaavaehdotus laaditaan yhteysviranomaisen YVA-menettelystä annetun perustellun päätelmän jälkeen.

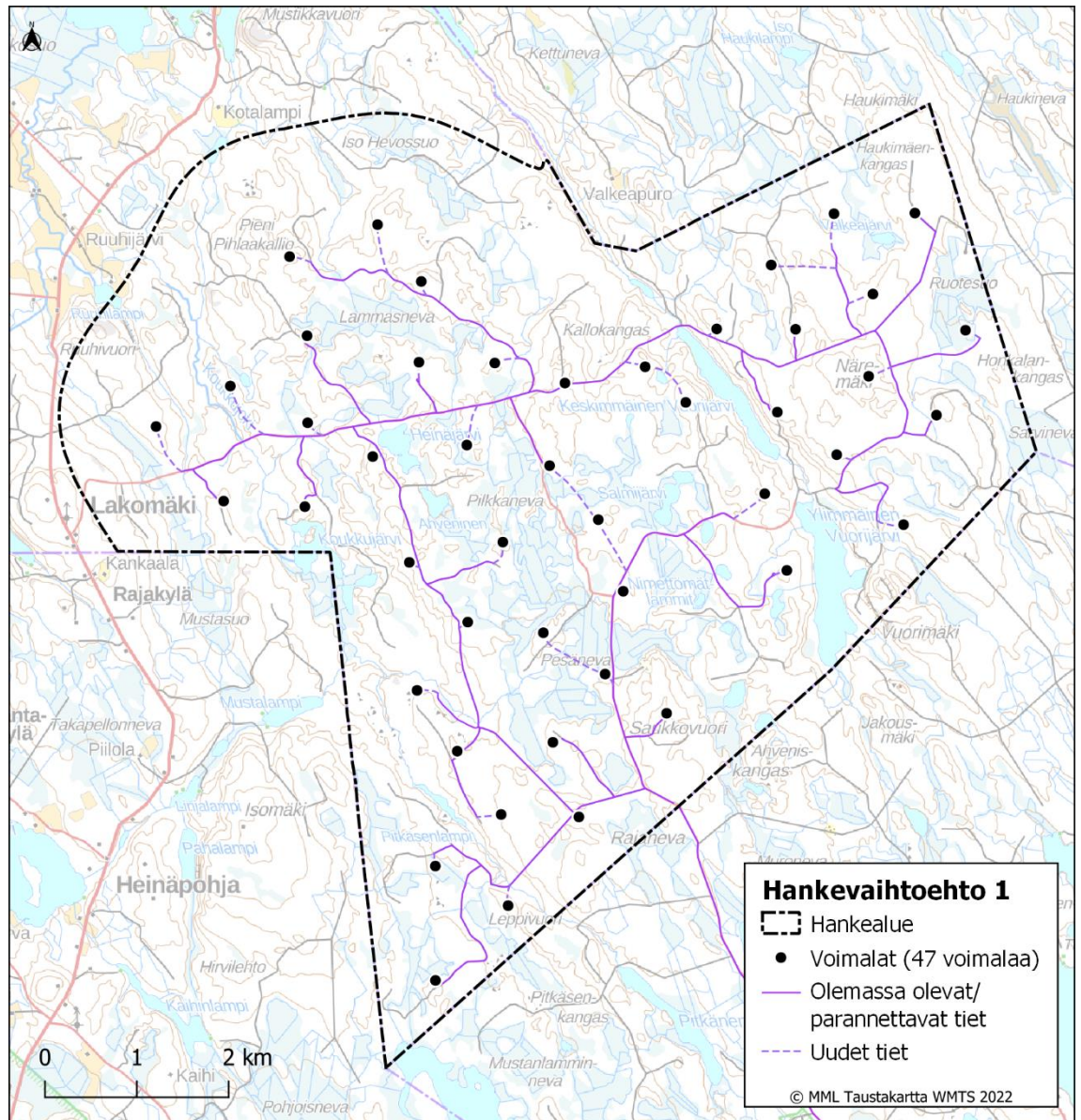
Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt 2021. Hankkeen OAS-YVA-suunnitelma oli nähtävillä 27.1. - 26.2.2021. Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa kahta toteutusvaihtoehtoa: maksimäärää voimaloita, jotka hankealueelle selvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa, sekä pienempää hankevaihtoehtoa (VE2).

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vai-kuta/ymparistovaikutusten-arviointi/vuorijarvien-tuulivoimahanke-kannonkoski>

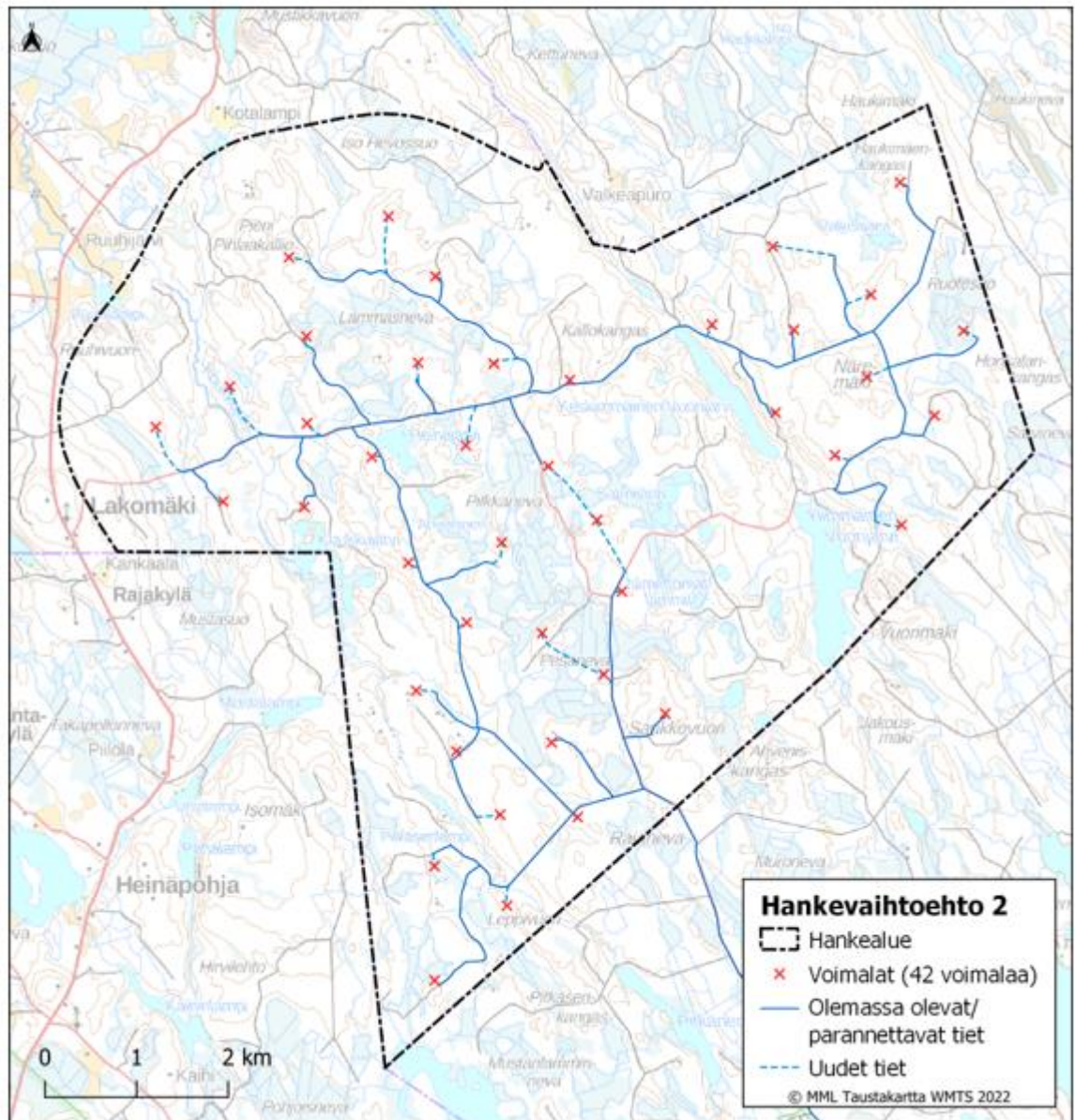
#### 4.2 YVA-vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan siis seuraavat vaihtoehdot:

<b>VE0</b>	<b>Tuulivoimalat</b> Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
<b>VE1</b>	<b>Tuulivoimalat</b> Hankealueelle rakennetaan enintään 47 uutta tuulivoimalaa (kuva 4). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.
<b>VE2</b>	<b>Tuulivoimalat</b> Hankealueelle rakennetaan enintään 42 uutta tuulivoimalaa (kuva 5). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.



Kuva 3. Hankevaihto 1 (VE1), 47 voimalaa.



Kuva 4. Hankevaihtoehto 2 (VE2), 42 voimalaa.

### 4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Vuorijärvien tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan yhteismenettelyssä kaavamenettelyn kanssa. Yhteismenettelyssä kaavamenettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomaisen yhteismenettelyn prosessinjohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

Yhteysviranomaisena ELY-keskus arvioi YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyden. Lisäksi ELY-keskus ottaa lausunntoimenettelyssä kantaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisena kunnan alueiden käytön suunnittelua edistävänä viranomaisena kaavan selvitysten riittävyteen. Yhteismenttelyssä kunnan kaavoittaja huolehtii sekä YVA-lain että MRL:n mukaisista kuulemisista eli sekä ympäristövaikutusten arviointia että kaavoitusmenettelyä koskevat mielipiteet ja muistutukset toimitetaan kunnalle.

Yhteismenttelyssä YVA-lain mukainen hanketoimijan laatima YVA-suunnitelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan samanaikaisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide sekä YVA-suunnitelmasta ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävydestä.

Yhteismenttelyssä valmisteluvaiheen aineisto eli kaavaluonnos ja siihen liittyvä kaavaselostus sekä hanketoimijan laatima YVA-selostus asetetaan yhtä aikaa nähtäville ja kunta pyytää molemmista aineistoista lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomaisen (Keski-Suomen ELY-keskus) arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle.

YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään, mutta kaavaprosessi jatkuu kaavaehdotusvaiheeseen, johon on vaikutusten arviointien pohjalta valittu yksi vaihtoehto. Kaavaehdotuksen selostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon kaavaa laadittaessa. Kaava-ehdotus ja siihen liittyvä kaavaselostus asetetaan nähtäville ja osallisilla on mahdollisuus jättää sitä koskeva muistutus, joka toimitetaan kunnan kaavoittajalle. Maankäyttö- ja rakennuslain 37 §:n mukaisesti yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.



Kuva 5. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

#### 4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Vuorijärvien tuulivoimapuistoyleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset.

- Alueelle on tehty maastokaudella 2018 YVA-menettelyn ja tuulivoimayleiskaavan edellyttämät kattavat luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
  - Pesimälinnustoselvitys (sis. metsäkanalintujen soidinpaikkainventoinnin)
  - Pöllöselvitys
  - Päiväpetolintuselvitys
  - Muuttolinnustoselvitys (kevät- ja syysmuutto)
  - EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset:
    - liito-oravan ja viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt
    - lepakkoselvitys
    - muun lajiston esiintymispotentiaali
  - Arkeologinen inventointi
  - Jokirapuserveys SALASSA PIDETTÄVÄ

- Ympäristöselvitykset ja mallinnukset:
  - Arkeologinen inventointi, 2020, 2021, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu
  - Maisematarkastelu, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat, marraskuu 2020
  - Melu- ja varjostusmallinnus, 2021, FCG
- Asukaskysely:
  - Toteutettu syksy 2021.
  - Otos 500 kotitaloutta

Kaavoituksessa hyödynnetään myös olemassa olevia selvityksiä / inventointeja sekä muuta valtakunnallisen ja maakunnallisen tason selvityksiä.

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästyksen, elinkeinoihin ja talouteen sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Selvitetyt vaikutukset on määritelty yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Vaikutustenarviointi on tehty YVA-selostukseen. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittujen suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua.

## 5 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin

### 5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (*Taulukko 2*).

*Taulukko 2.. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.*

Strategia	Tavoite
-----------	---------

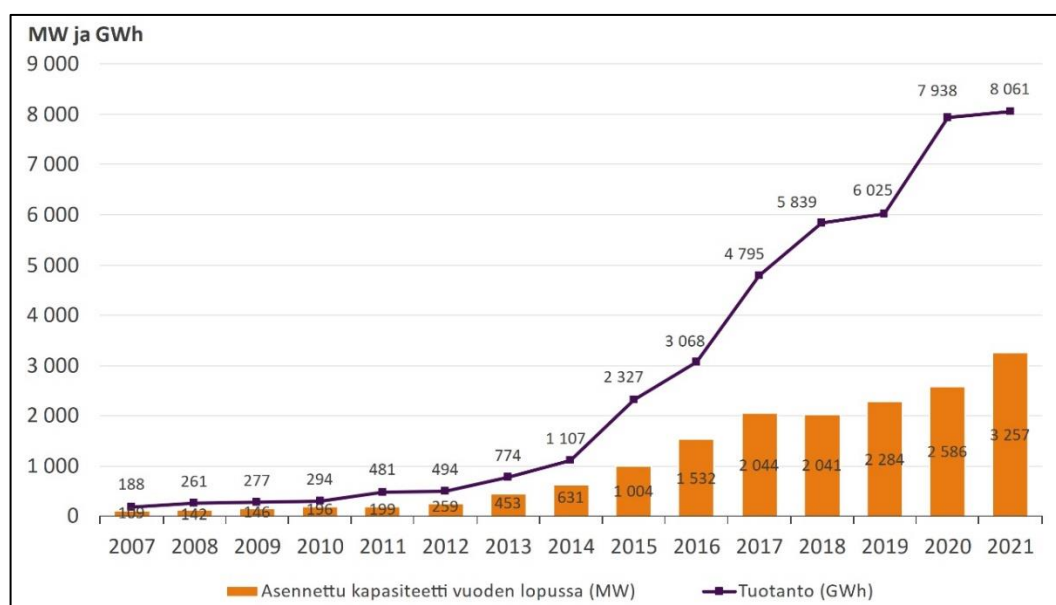


YK:n ilmasto-sopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmasto-sopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

## 5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi ja maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2500:iin MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuonna 2020 otettiin käyttöön 67 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 302 MW ja vuonna 2021 otettiin käyttöön 141 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 671 MW. Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 8,06 TWh sähköä, jolla katettiin 9,3 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 11,7 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus 2022).



Kuva 6. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2021 lopussa yhteiskapasiteetti oli 3257 MW (Energiateollisuus 2022).

## 5.3 Maakunnalliset tavoitteet

Keski-Suomen ilmastostrategian 2020 mukaan kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään muun muassa tuulivoimarakentamisen avulla. Strategian mukaan Keski-Suomeen tulee rakentaa tuulivoimapuistoja (> 30 MW) sekä edistää pienemmän mittakaavan tuulivoimarakentamista. (Keski-Suomen liitto, 2020a)

Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030 esittelee keskisuomalaisia hyviä ilmastotyön käytäntöjä. Ohjelmassa esitetyn vision mukaan vuonna 2030 Keski-Suomessa käytetään monipuolisesi uusiutuvaa, paikallista energiaa. Kaikessa suunnittelussa otetaan huomioon energiatehokkuus ja erilaiset uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet. (Keski-Suomen liitto, 2020b)

Keski-Suomen maakuntakaavassa on osoitettu kaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta. Kannonkosken Vuorijärvien alue ei sijoitu kummallekaan näistä. Keski-Suomen liiton mukaan maakuntakaava ei ole ajantasainen tuulivoiman suhteen. Maakuntaliitto tekee parhaillaan analyysia maakuntakaavan uudistamistarpeesta tuulivoimaan liittyen. (KeskiSuomen liitto, 2020c). Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ollaan päivittämässä ja valmisteluvaiheen kaavaluonnoksessa yleiskaava-alue on osoitettu tuulivoimalle soveltuvaksi alueeksi.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

#### 5.4 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Vuorijärvien tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 170–400 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 500–1100 GWh luokkaa.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnon ympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

## 6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

### 6.1 Kaavoituksen vireilletulo (Kevät-syky 2020)

ABO Wind Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Kannonkosken kunnalle. Kunnanhallitus on päättänyt käynnistää kaavoituksen kokouksessaan 9.12.2019 §144.

Kannonkosken kunnanhallitus on päättänyt asettaa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman sisältävän yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaavoituksen vireilletulosta sekä yhdistetyn yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja YVA-suunnitelman nähtävilläolosta kuulutetaan Kannonkosken ja Karstulan kuntien sekä Viitasaa-ren, Äänekosken ja Saarijärven kaupunkien virallisilla ilmoitustauluilla ja internetsivuilla sekä ELY-keskuksen internetsivuilla.

Yleiskaavaa koskeva ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin Teams-etäneuvotteluna 13.5.2020.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Kannonkosken koululla 9.9.2020 klo 17.30 alkaen. Tilaisuudessa oli läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja (kunnan), yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA- ja kaavakonsultin edustajat.

Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä asiakirjassa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana kaavoitusta koskevilta osin. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antoi oman lausuntonsa arviointisuunnitelmasta 19.10.2020 (KESELY/450/2020). Yhdistetystä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja YVA-suunnitelmasta saatiin 17 lausuntoa ja 34 mielipidettä. OAS/YVA-suunnitelmasta saadun palautteen huomioiminen kaavan valmisteluaineistossa ja YVA-selostuksessa on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Yleiskaavasta on järjestetty ensimmäinen viranomaisneuvottelu 13.5.2020.

### 6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (Talvi 2021 – kesä 2023)

Kannonkosken kunnanhallitus asettaa kaavan valmisteluaineiston nähtäville vähintään 30 päivän ajaksi. Nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti ja nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuuden pitopaikka ilmoitetaan kuulutuksella ja kunnan sähköisellä ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana kaavaluonnoksesta sekä YVA-selostuksesta kirjallisesti Kannonkosken kunnalle. Kaavaluonnoksesta sekä YVA-selostuksesta pyydetään lausunnot tässä asiakirjassa määritetyiltä viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut

vastineet. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

### 6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (Syksy 2023)

Yleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kunnanhallituksen päätöksellä julkisesti nähtäville 30 vuorokaudeksi kaupungin ilmoitustaululle.

Yleiskaavan nähtävilläolosta ilmoitetaan julkisesti. Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava kirjallisena Kannonkosken kunnalle ennen nähtävilläolon päättymistä.

Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa toinen viranomaisneuvottelu.

### 6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (Loppuvuosi 2023- alkuvuosi 2024)

Kannonkosken kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Yleiskaavan saatua lainvoiman siitä ilmoitetaan voimaantulokuulutuksella.

Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla Oulun hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaisissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

## 7 Yleiskaavan ratkaisu, merkinnät ja määräykset

### 7.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

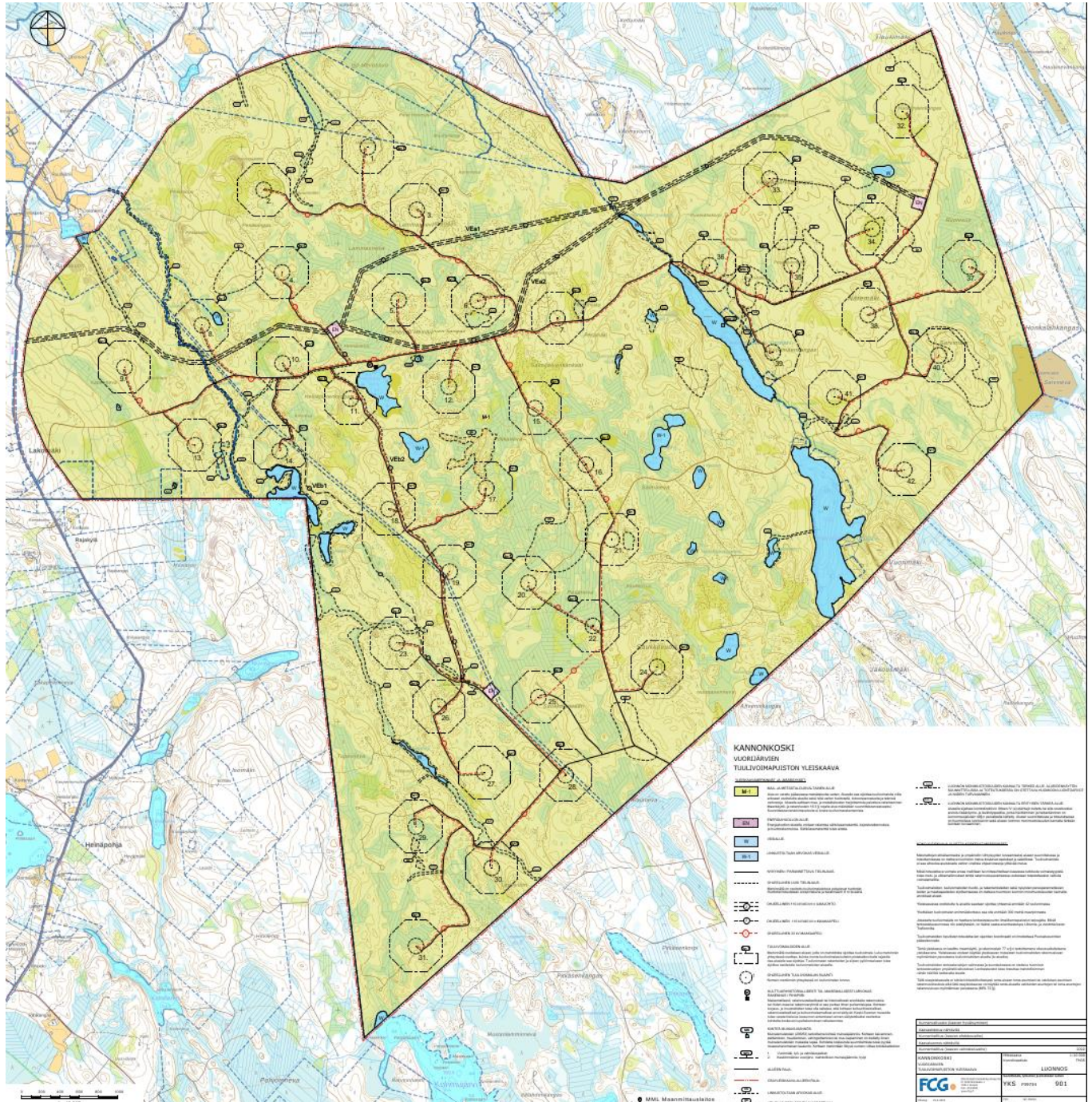
Vuorijärvien tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Osayleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

Osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 5400 hehtaaria. Yleiskaava mahdollistaa yhteensä 42 tuulivoimalan rakentamisen. Osayleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Osayleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet sekä voimaloita yhdistävät maakaapelit. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen.

## 7.2 Yleiskaavaluonnos



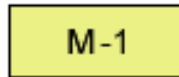
Kuva 7. Yleiskaavaluonnos.

### 7.3 Yleiskaavaehdotus

*Täydennetään prosessin edetessä*

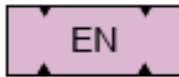
### 7.4 Yleiskaavojen merkinnät ja määräykset

#### 7.4.1 Aluevarausmerkinnät



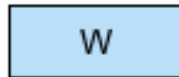
##### MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, kokoonpanoalueita ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain 16.3 § nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarveharkintavelvoite ei koske tuulivoimarakentamista.

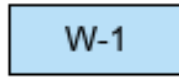


##### ENERGIAHUOLLON ALUE.

Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.

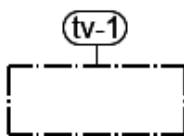


##### VESIALUE.



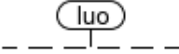
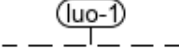

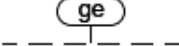
##### LINNUSTOLTAAN ARVOKAS VESIALUE.

#### 7.4.2 Osa-aluemerkinnät






##### TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa kullekin pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle.

	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE. ALUEIDENKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA JA TOTEUTUKSESSA ON OTETTAVA HUOMIOON LUONTOARVOT JA NIIDEN TURVAAMINEN.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajin todettu tai sille soveltuvaksi arvioitu lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49§:n perusteella kielletty. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.
	LINNUSTOLTAAN ARVOKAS ALUE.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA

#### 7.4.3 Kohde- ja viivamerkinät

##### SÄHKÖLINJAT

	OHJEELLINEN 110 kV/440 kV:n ILMAJOHTO.
	OHJEELLINEN 110 kV/440 kV:n MAAKAPELI.
	OHJEELLINEN 33 kV MAAKAPELI.



**OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.**

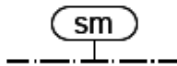
Numero merkinnän yhteydessä on tuulivoimalan tunnus.

**KULTTUURIHISTORIALLISTESTI TAI- MAISEMALLISESTI ARVOKAS RAKENNUS / PIHAPIIRI.**

Maisemallisesti, rakennustaiteellisesti tai historiallisesti arvokkaita rakennuksia tai niiden osaa tai rakennusryhmiä ei saa purkaa ilman purkamislupaa. Kohteen korjaus- ja muutostöiden tulee olla sellaisia, että kohteen kulttuurihistorialliset, rakennustaiteelliset ja kulttuurimaisemalliset arvot säilyvät. Keski-Suomen museolle tulee varata tilaisuus lausunnon antamiseen ennen säilytettäväksi osoitettua kohdetta koskevan lupahakemuksen ratkaisemista.

**KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS.**

Muinaismuistolain (295/63) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen tai muu kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. Kohteen merkintään liittyvä numero viittaa kohdeluetteloon.



1. Vuorimäki, työ- ja valmistuspaikat
2. Keskimmäinen vuorijärvi, mahdollinen muinaisjäännös, hylät

**ALUEEN RAJA.****OSAYLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.**

## 7.5 Koko kaava-alueita koskevat määräykset

### KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjeavotasoja ylittävää melua.

Mikäli toteutettava voimala eroaa malliltaan tai mittasuhteiltaan kaavassa tutkitusta voimalatyypistä, tulee melu- ja väkემallinnukset tehdä rakennuslupavaiheessa uudestaan toteutettavaksi valitulla voimalamallilla.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten peruseräparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 42 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa ja suuntauksessa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa mahdollisimman vähän häiriötä tuottavalla tavalla.

Tällä osayleiskaavalla ei tutkita kiinteistökohtaisesti ranta-alueen loma-asumisen tai vakituisen asumisen rakennusoikeuksia eikä tätä osayleiskaavaa voi käyttää ranta-alueella vakituisten asuntojen tai loma-asuntojen rakennuslupan myöntämisen perusteena (MRL 72 §).

## 8 Yleiskaava kaavan vaikutukset

### 8.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Vuorijärvien tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menetelyä. **Yleiskaava perustuu YVA:n vaihtoehtoon VE2, jossa on 42 tuulivoimalaa pienempien ympäristö- ja luontovaikutusten perusteella.**

Hankkeessa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeessa laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi ovat yleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan mukaisen suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

## 8.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

## 8.3 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

### 8.3.1 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi Laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;

- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon joko alueen länsipuolella kulkevan Fingridin 400 kV-sähkölínjan, Metsälínja 2:sen varteen rakennettavan sähköaseman tai itäpuolisen Elenian 110 kV-sähkölínja kautta. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähi-alueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden ja sähköaseman vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

- 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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatuunäkökohtiin on selvitetty kattavasti kaavaprosessin yhteydessä.

Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

### 8.3.2 Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Vuorijärven Tuulivoimapuistoa koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

#### *Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen*

**Tavoite:** Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- **Toteutuminen hankkeessa:** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Kannonkosken kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.*

**Tavoite:** Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.*

#### *Terveellinen ja turvallinen ympäristö*

**Tavoite:** Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** *Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.*

**Tavoite:** Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.*

**Tavoite:** Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja väkemannuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.

**Tavoite:** Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

#### *Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

**Tavoite:** Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

**Tavoite:** Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

**Tavoite:** Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen, joskin se vähentää siihen käytettävää maa-aluetta ja todennäköisesti houkuttelevuutta. Rakennettavat tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti ei katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.

**Tavoite:** Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja

*energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista hankealueella.*

#### *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

**Tavoite:** Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Vuorijärvien tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 42 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

**Tavoite:** Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johdotkäytäviä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Vuorijärvien tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.*

#### 8.3.3 Keski-Suomen maakuntakaava

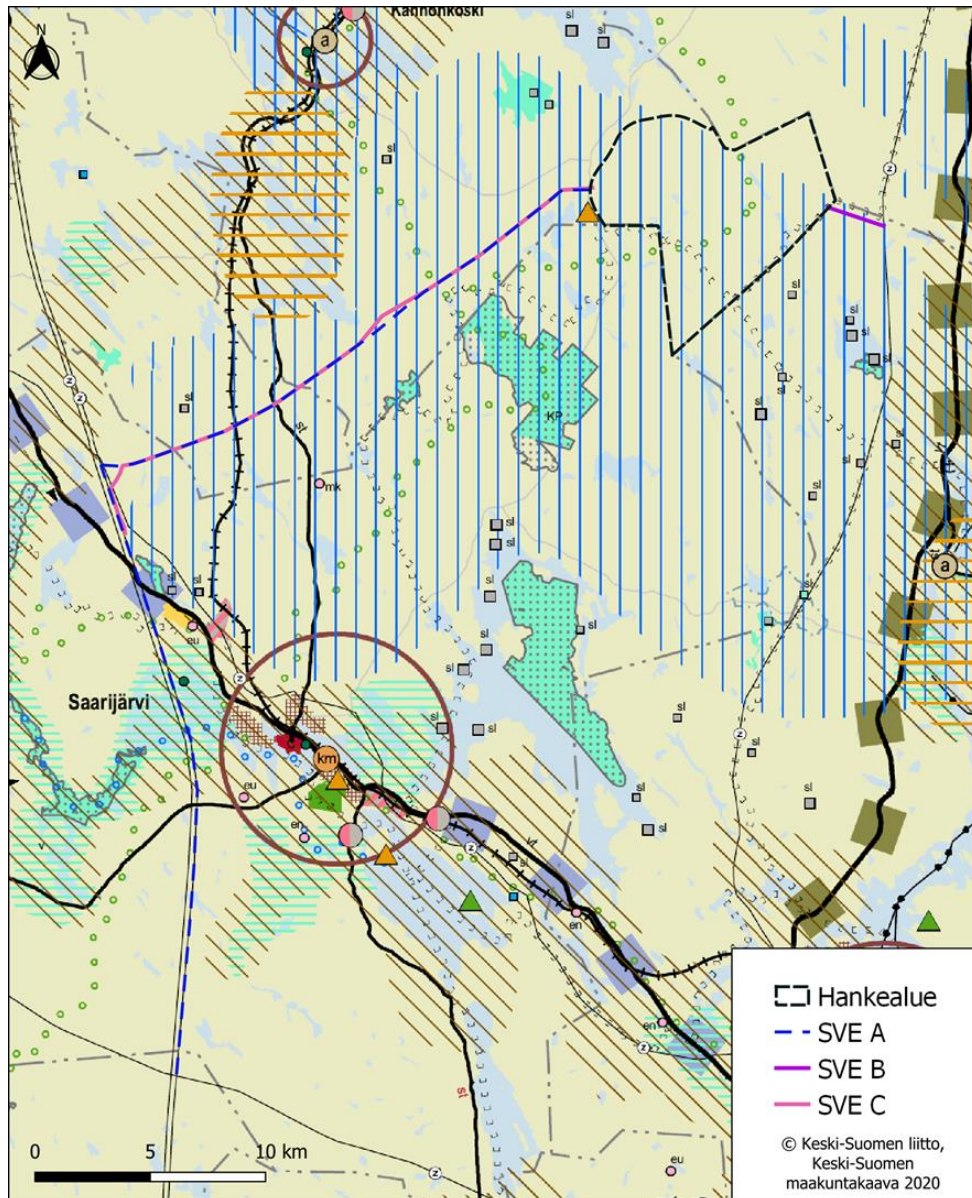
Kannonkosken kunnan alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, joka on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 28.1.2020 tekemällä päätöksellä (kuva 8). Maankäyttö- ja rakennuslain muutos, jonka mukaan ympäristöministeriö ei enää vahvista maakuntakaavoja, on tullut voimaan 1.2.2016. Nykyisin maakuntakaavasta päättää maakunnan liitto.

Keski-Suomen maakuntakaavan tarkastus koski Keski-Suomen maakuntakaavaa sekä 1., 2., 3. ja 4. vaihemaakuntakaavoja sekä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaa Jämsän Länkipohjan osalta. Tarkastus koski kaikkia maakuntakaavan teemoja (asutusrakenne, liikenne, tekninen huolto, luonnonvarat, erityistoiminnot, kulttuuriympäristö, luonnonsuojelu ja virkistys) ja lopputuloksena saatiin kaikki edellä mainitut kaavat koonnut Keski-Suomen tarkistettu maakuntakaava. Tarkistetun maakuntakaavan yhteydessä kumottiin kaikki aiemmat maakuntakaavat. Maakuntakaavassa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi sekä matkailun ja virkistykseen vetovoima-alueeksi.

Suunnitellun hankealueen läpi on osoitettu maakuntakaavassa pohjois-eteläsuunnassa alueen läpi kulkeva ulkoilureitti sekä alueen etelä- ja itäpuolisilla alueilla moottorikelkkareitit.

Maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimapuiston aluetta, minkä osalta hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.



Kuva 8. Keski-Suomen maakuntakaava ja hankealue (Keski-Suomen liitto 2020).

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



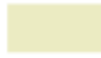
#### Matkailun ja virkistyskeskustuksen vetovoima-alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeitä matkailu- ja virkistyskäytössä olevia tai siihen soveltuvia alueita.

**Suunnittelumääräys:** Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston



perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

**Biotalousalueen tukeutuva alue**

Merkinällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. *Suunnittelumääräys:* Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

**Ulkoilureitti**

Merkinällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.

**Moottorikelkkailureitti**

Merkinällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.

**Kunnan raja**

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien suunnittelua ja rakentamista:

- **Kulttuuriympäristö:**  
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.
- **Luonnonvarat:**  
Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

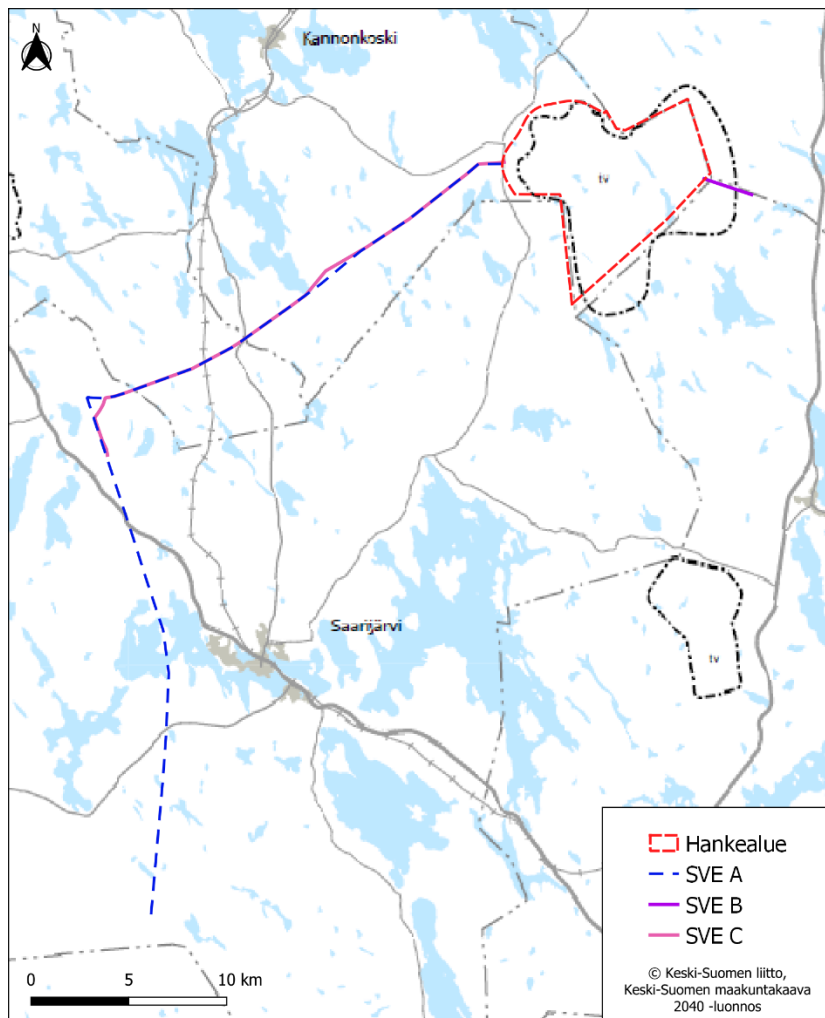
Keski-Suomen maakuntakaavassa 2020 on myös seuraavat koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset:

- **Biotalous**  
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

### *Keski-Suomen maakuntakaava 2040*

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 valmisteluvaiheen aineistot olivat nähtävillä 7.3. – 5.5.2022. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Kaavaluonnos muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Vuorijärven tuulivoipuiston on osoitettu kaavaluonnoksessa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv)(kuva 8).



Kuva 8. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 luonnos ja hankealue (Keski-Suomen liitto 2022).

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealuetta koskeva merkintä:



### Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

**Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon ja pohjavesiin. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä.

#### **Kohdekohtaiset tarkentavat määräykset:**

Alueiden Hanhineva, Hautakangas, Kauniskangas, Kettukangas, Kontuvuori, Korkeakangas ja Lehtomäki suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Alueen Pitkälänvuori suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset UNESCO:n maailmanperintökohteeseen.

#### ***Hankeen suhde maakuntakaavan aluevarauksiin ja niiden määräyksiin:***

##### **Matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alue**

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

**Suunnittelumääräys:** Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke rajoittaa reitistöjen sijoittumista mutta ei estä niiden totuttamista eikä jatkuvuutta. Hanke pienentää virkistykseen ja matkailuun käytettäviä alueita mutta ei estä hankealueen käyttämistä virkistykseen eikä matkailutoimintaan. Metsien hoito ja käyttö perustuu edelleen metsälainsäädäntään.

##### **Biotalousalueen tukeutuva alue**

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.

*Suunnittelumääräys:* Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke pienentää maa- ja metsätalouden käytössä olevia alueita sekä yhtenäistä metsäaluetta. Toisaalta tuulivoiman avulla tuotetaan fossiilivapaata energiaa maakuntakaavan tavoitteiden mukaisesti.

#### **Ulkoilureitti**

*Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.*

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ulkoilureitti voidaan säilyttää ja toteuttaa, mutta sen sijaintia voidaan joutua muuttamaan.

#### **Moottorikelkkailureitti**

Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ulkoilureitti voidaan säilyttää ja toteuttaa, mutta sen sijaintia voidaan joutua muuttamaan.

#### **Kulttuuriympäristön vetovoima-alue**

Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.

*Suunnittelumääräys:* Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävästä käytöstä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirron SVE A sijoittuu alueelle olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, joten hanke ei ole maakuntakaavan tavoitteiden vastainen.

#### **Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue**

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

*Suunnittelumääräys:* Alueella tulee edistää kestävästä maatalouden harjoittamisesta. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirto vaihtoehto SVE A sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Johtokäytävän leventäminen valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella ei ole maakuntakaavan tavoitteiden mukaista, mutta johdon sijoittamisella olevan johtokäytävän viereen on huomioitu maakuntakaavan suunnittelumääräys.

#### **Rakentamista koskevat yleismääräykset:**

*Kulttuuriympäristö:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on huomioitu muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat.

*Luonnonvarat:* Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealueella ei ole pohjavesiluokituksen mukaisia pohjavesialueita.

*Biotalous:* Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Hankeen merkitys pintavesiin vähäinen.

Vireillä olevassa **Keski-Suomen maakuntakaavan 2040** tuulipuiston alue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (tv).

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Merkinään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

*Suunnittelumääräys:* Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon ja pohjavesiin. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset.

Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämässä sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimapuiston alue sijoittuu maakuntakaavaluonnoksen tv-alueelle.

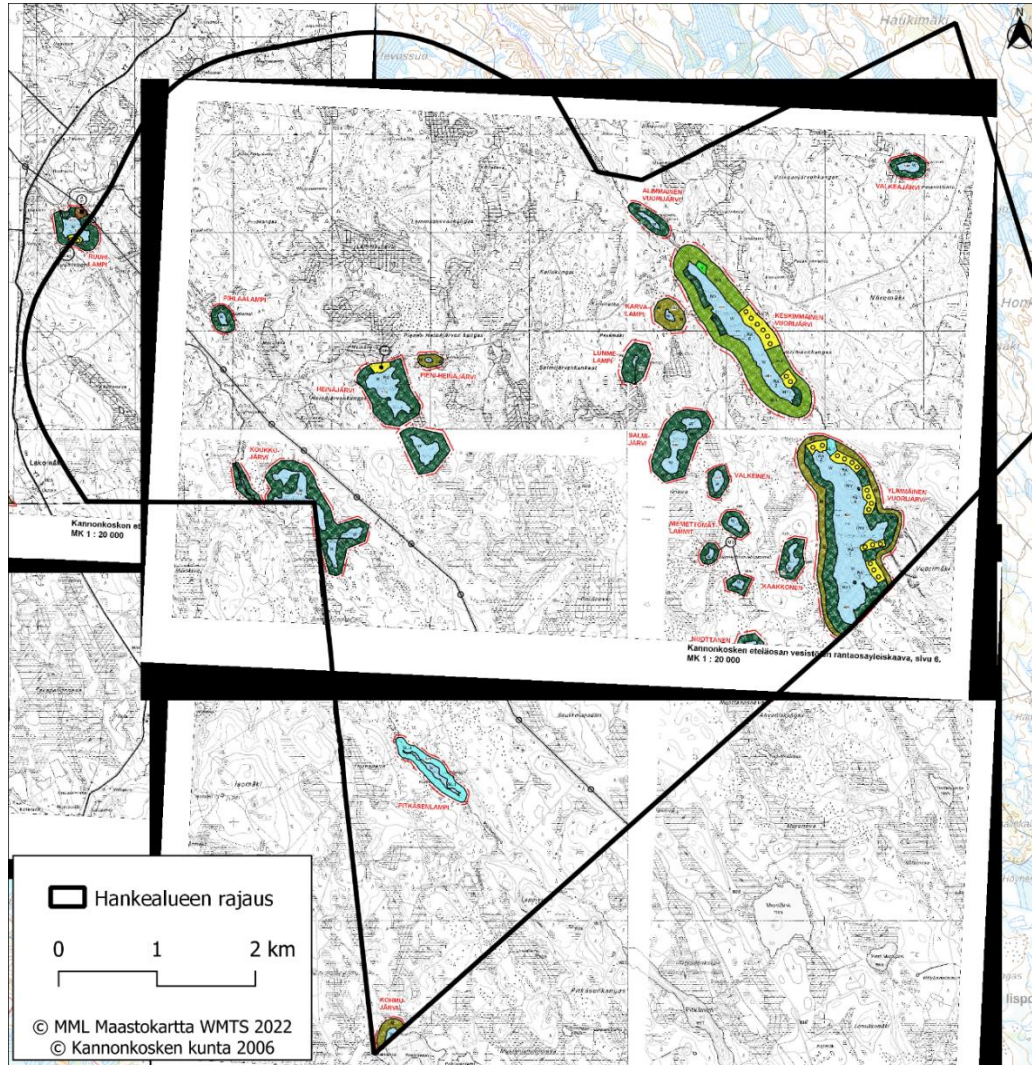
#### 8.3.4 Yleis- ja asemakaavat

Hankealueella on voimassa Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava (v. 2006) (**Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**).

##### *Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava*

Hankealueella on vesialueita ympäröivien alueiden osalta voimassa Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 18.9.2006 (14 §) ja tullut lainvoimaiseksi vuonna 2007 (9). Rantaosayleiskaavan alueelle on vuosien varrella myönnetty

poikkeamislupia, joiden osalta yleiskaava tulisi päivittää ajan tasalle. Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavaa ei ole tällä hetkellä saatavissa kunnan järjestelmistä numeerisessa muodossa.



Kuva 9. Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavan karttalehtien ja merkintöjen sijoittuminen tuulivoimapuiston alueelle.

Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava sisältää kaavamääräykset Ruuhilammen (MY, RA, W), Koukkujärven (MY, W), Pihlaalammen (MY, W), Heinäjärven (RA, MY, W), Pieni-Heinäjärven (M, W), Lummelammen (MY, W), Karvalammen (M, W), Salmijärven (MY, W), Valkeisen (MY, W), Niemettömätlammien (MY, W), Kaakkoseen (MY, W), Nuotta-sen (MY, W), Ahvenisen (MY, W), Valkeajärven (MY, W), Kohmujärven (M, W), Pitkäsen-lammen (SL-1, W) Alimmaisesta Vuorijärven (MY, W), Keskimmaisesta Vuorijärven (V, MY, M-3, RA, W) ja Ylimmäisistä Vuorijärven alueille (M, MY, SL-1, RA, W). Yhdessä nämä sisältävät Vuorijärvien tuulivoimapuiston kaava-alueita koskevat toiminnot ja merkinnät:

**M - 3****Maa- ja metsätalousalue**

Alue sisältää erämaalampien luonto- ja ympäristöarvoja. Alueelta on rakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti RA-kortteihin tai A, AM, RM, RM-1 –alueille ja sa-merkintöjen alueille. Alueella ovat sallittuja metsänhakuutoimenpiteet, joissa noudatetaan valtakunnallisia, kulloinkin voimassa olevia, ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia. Metsärannoilla rannasta lukien 30 m leveällä vyöhykkeellä on säilytettävä suojapuusto.

**RA  
3****Loma-asuntoalue**

Yleiskaavassa osoitettujen rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asuntojen rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.

**M****Maa- ja metsätalousalue**

Alueella on sallittua vain maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvä rakentaminen. Rakentaminen ei ole sallittua noin 150 m leveällä ranta-alueella. Ranta-alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty RA, A, AM, RM, RM-1 alueille ja sa-merkintöjen alueille.

Maa- ja metsätalousalueilla ranta-alueen ulkopuolella noudatetaan rakentamisessa kunnan rakennusjärjestyksen haja-asutusalueita koskevia säännöksiä.

**MY****Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja**

Alueelta on rakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti RA-kortteihin tai A, AM, RM-RM-1 –alueille ja sa-merkintöjen alueille.

Alueella ovat sallittuja metsänhakuutoimenpiteet, joissa noudatetaan valtakunnallisia, kulloinkin voimassa olevia, ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia. Metsärannoilla rannasta lukien 30 m leveällä vyöhykkeellä on säilytettävä suojapuusto.

**V****Virkistysalue**

Alue on tarkoitettu yleistä käyttöä palvelevaksi virkistysalueeksi. Alueella on sallittua vähäisten retkeilyä palvelevien laitteiden ja rakennelmien sekä pienten rakennusten rakentaminen.

**SL-1****Luonnonsuojelualue, rauhoitettava**

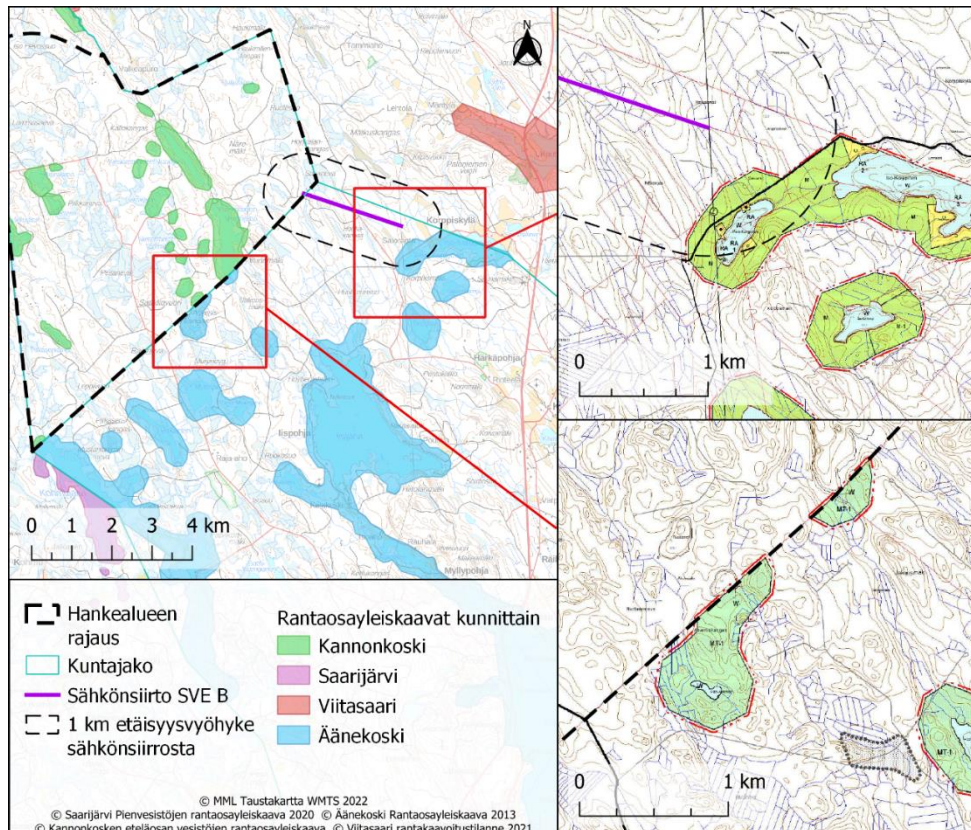
Alue varataan luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi luonnonsuojelualueeksi. MRL:n 41 § ja 43 §:n 2 mom. nojalla määrätään, että alueella on kielletty rakentaminen, maankamاران louhiminen, tasoittaminen ja täyttäminen, puiden kaataminen sekä muutkin luonnontilaa muuttavat toimenpiteet, kunnes alue on muodostettu luonnon-suojelulain mukaiseksi suojelualueeksi. Kielto ei kuitenkaan koske suojelutavoitteisiin tähtäviä toimenpiteitä. Kielto on voimassa enintään 5 vuoden ajan.

**W****Vesialue**

Myös **hankealueen ulkopuolelle** Äänekosken puolelle kaavoitettuja alueita ovat Kohmujärvi, Ahveniskangas sekä Ylimmäinen Vuorijärvi. Näistä alueista Ahveniskangas sekä Ylimmäinen Vuorijärvi kuuluvat Äänekosken rantaosayleiskaavaan (2012/2013) (Kuva 100) ja hankealueeseen rajautuvilla alueilla on voimassa seuraavat kaavamerkinnot:

**MT-1****Maa- ja metsätalousvaltainen alue**

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusoikeus on maan omistajakohtaisesti siirretty RA- ja M-1 –alueille tai merkitty korvattavaksi ao. tilan kohdalle. Rantametsien käsittelyssä tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia valtakunnallisia ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia.

**W****Vesialue**

Kuva 10. Ote Äänekosken rantaosayleiskaavasta 2013.

Hankealueen lounaispuolelle Saarijärven rajalle sijoittuu Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan (v. 2020) alueita, joista Koukkujärvi rajautuu hankealueen rajaan (Kuva 111). Koukkujärven alueella ovat voimassa seuraavat kaavamerkinnot:

**M****Maa- ja metsätalousvaltainen alue**

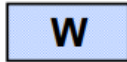
Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusoikeus on maan omistajakohtaisesti siirretty RA- ja M-1 –alueille tai merkitty korvattavaksi ao. tilan kohdalle. Rantametsien käsittelyssä tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia valtakunnallisia ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia.

**RA/1****Loma-asuntojen alue**

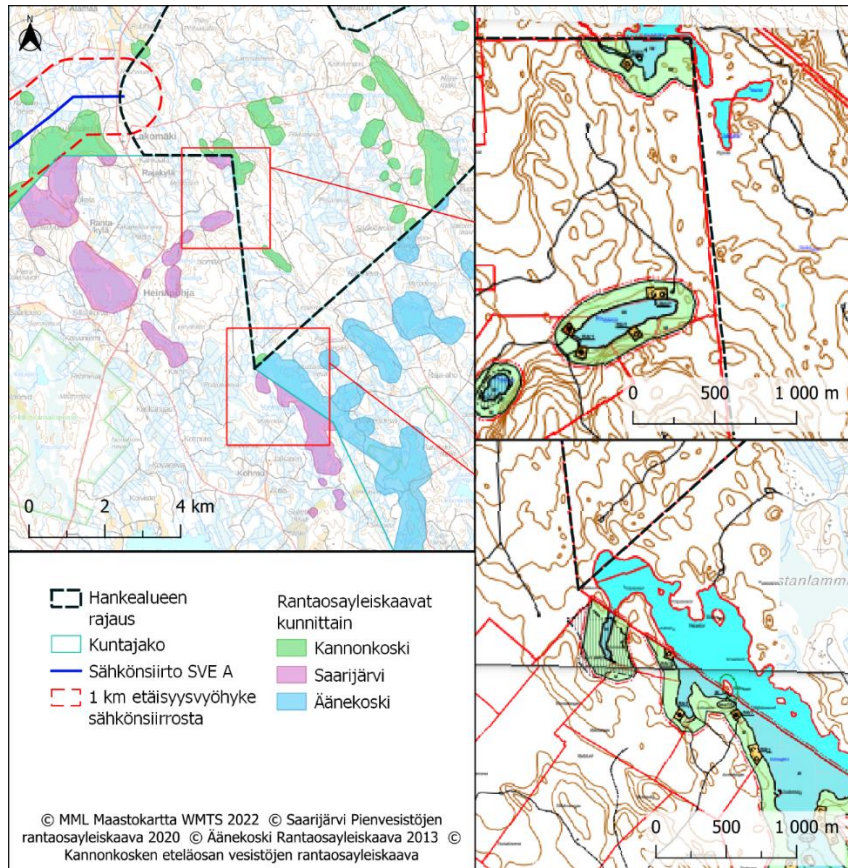
Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu, on osoitettu



kaavassa avonaisella ympyrällä. Mustat ympyrät osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat.



### Vesialue



Kuva 11. Ote Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavasta 2020.

### Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

#### 8.3.4.1 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

##### Yleiskaavat

Tuulivoimapuiston ranta-alueilla on voimassa Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava (v. 2006). Yleiskaavassa on osoitettu tuulivoimapuiston alueelle 24 uutta lomarakennuspaikkaa Keskimmäinen ja Ylimmäinen Vuorijärvien rantaan. Rakennuspaikat sijoittuvat 45 dB melualueelle, joten niitä ei voida toteuttaa. Tuulivoimayleiskaavassa ne tullaan poistamaan, mistä on tehty esisopimus maanomistajan kanssa. Heinäjärven rannalla on vanha tukkikämpä, joka on yleiskaavassa

osoitettu RA-alueeksi. Vanha tukkikämpä ei ole loma-asuntokäytössä. Rakennuspaikan merkintä joudutaan poistamaan.

Äänekosken rantaosayleiskaavaan (2012/2013) rajautuu tuulivoipuiston alueeseen Hankkeella ei ole vaikutusta yleiskaavan tavoitteiden toteutumiseen ja kaavan toteuttamiseen.

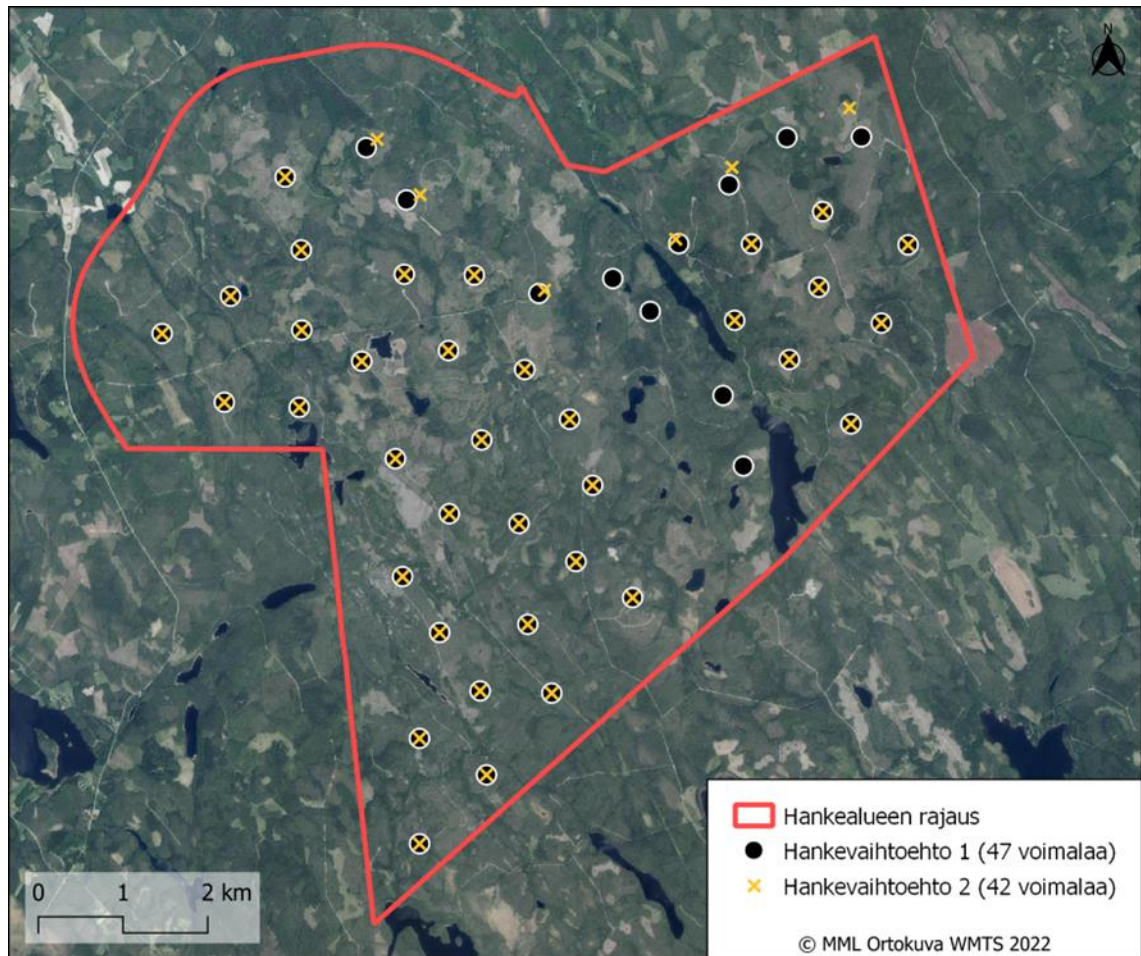
Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan rajoittuu Koukkujärven osalta tuulivoimapuiston alueeseen. Yleiskaavassa järven rantaan on osoitettu yksi lomarakennuspaikka. Tuulivoimapuiston toteuttaminen estää rakennuspaikan toteuttamisen melun johdosta.

Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan sijoittuu Kohmunjärven osalta aivan tuulivoimapuiston eteläpuolelle. Lähin osoitettu lomarakennuspaikka on noin 700 m päässä hankealueen rajasta. Hanke ei vaaranna rakennuspaikan toteuttamista. Lisäksi Mustalammen rannalle on sijoitettu noin 290 m päähän hankealueen rajasta lomarakennuspaikkoja. Lomarakennuspaikat sijoittuvat meluvyöhykkeen ulkopuolelle mutta varjostus on enempi kuin 8 h/a, mikä johdosta voidaan joutua rajoittamaan lähimpien voimaloiden tuotantoaikaa.

#### Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

#### 8.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

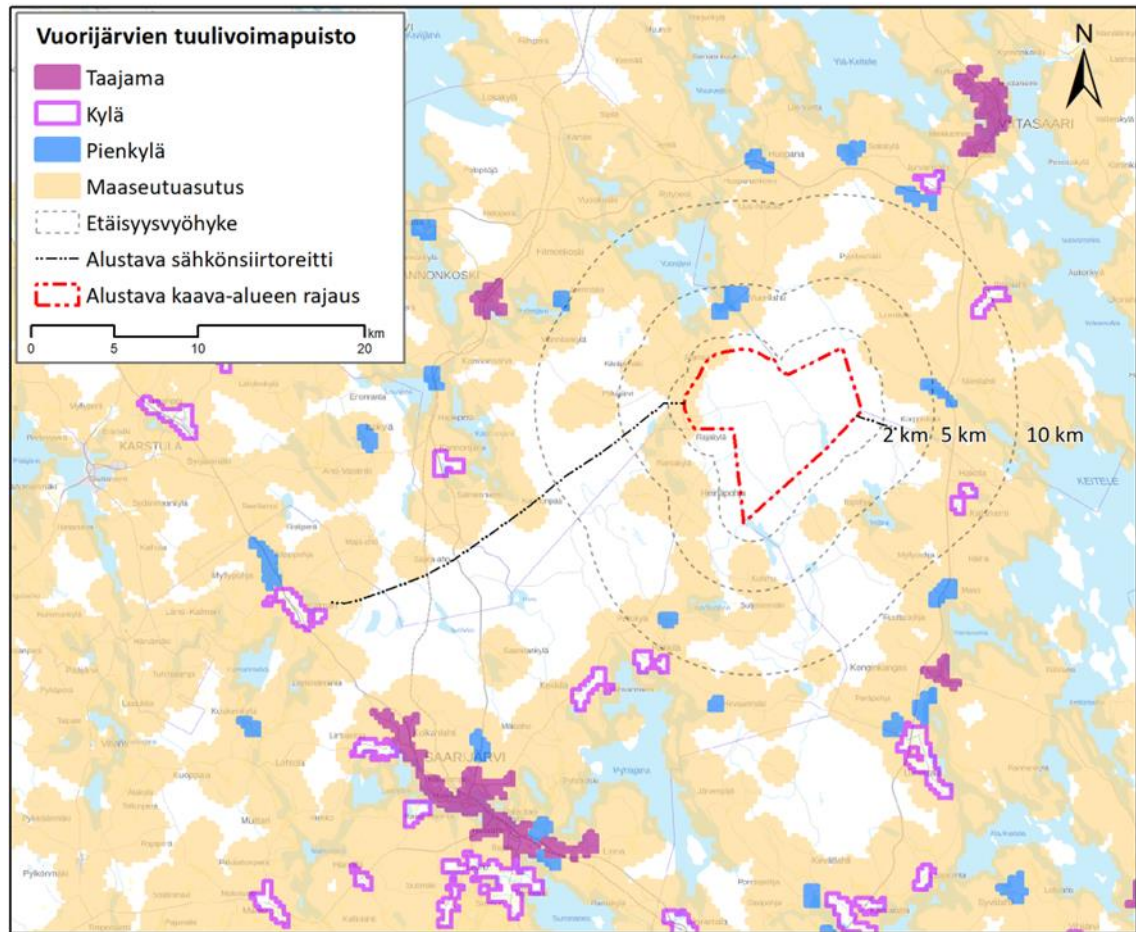


Kuva 12. Hankealue ilmakuvasa, tuulivoimaloiden sijoittelu alustava.

#### 8.5 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja pienialaisesti turvetuotantoaluetta ja peltoaluetta. Hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Tuulivoimapuistoa lähin taajama-asutus sijoittuu tuulivoimapuiston luoteispuolelle Kannonkosken keskusta noin 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Seuraavaksi lähin taajama-alue sijoittuu Viitasaaren keskusta noin 13 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle.

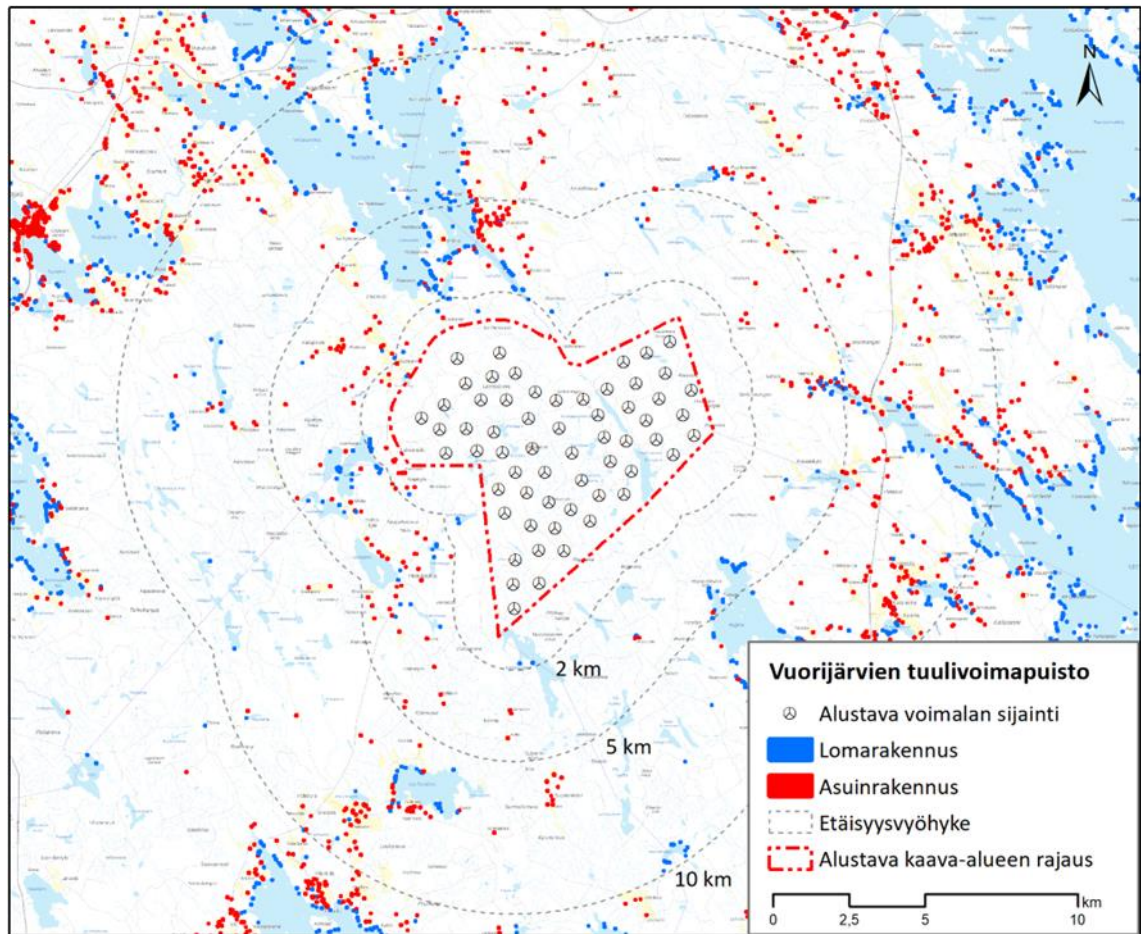
Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista on kaksi kylää: Kalaniemi kylä noin 7,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itä-kaakkoon ja Ilmolahti noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Pienkylä alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme: Vuorilahdelle, Peltokylään ja Joenniskaan.



Kuva 13. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

Lähimmät vakituissa asuinkäytössä olevat rakennukset alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista alueen länsipuolella ja lounaispuolella Lakomäen ja Ruuhijärven alueella sekä kaksi yksittäistä paikkaa hankealueen pohjoispuolella. Alle kahden kilometrin alueelle sijoittuu 16 asuinrakennusta. Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä sijoittuu 10 vapaa-ajan asutuntoa. Vapaa-ajan asunnoista sijoittuu yksittäin tai pienissä ryhmissä pohjois-, etelä ja länsipuolelle. Niitä on mm Lakojärven ja Mustalammin ja Kohmujärven rannoille. Hankealueella on yksi metsästysmajakäytössä oleva rakennusryhmä; Heinäjärven rannalla.

Oheisesta taulukosta ilmenee hankealueen läheisyydessä olevien asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajanrakennusten lukumäärät.



Kuva 14. Rakennuskanta hankealueen ympäristössä.

Taulukko 3. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2020 lopussa sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuonna 2021 eri hankevaihtoehdoissa (Lähde: MML Maastotietokanta 2021, Tilastokeskus Ruututietokanta 2020).

Etäisyys lähimmästä voimalasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
<b>VE2 (42 voimalaa)</b>			
Alle 2 km	4	16	10
Alle 5 km	124	195	162
Alle 10 km	563	570	420

## 8.6 Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

### 8.6.1.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta (Taulukko 4). Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa noin 51,3 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan v noin 11,3 kilometriä.

*Taulukko 4. Häviävän maa- ja metsätalouskäytössä olevan maan pinta-ala.*

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hankealueen kokonais- pinta-alasta (%)
VE 2	42 kpl n. 42 ha	11,3 km 11,3 ha	n. 53,3 ha	0,01 %

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä metsätalousalueelle ja teiden rinnalle. Tuulipuiston alueelle voimajohtoa sijoittuu molemmissa linja vaihtoehdoissa noin 6,8 kilometrin matkalla, jolloin metsätalouskäytöstä poistuu noin 2,8 hehtaaria. Tuulipuiston sisäiset maakaapelit sijoittuvat teiden rinnalle, mikä ei oleellisesti lisää menetettyä metsämaata, koska työskentely ja asennus voi tapahtua pääsääntöisesti tieltä käsi.

Metsätalouskäytöstä poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloustöiden osalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista melualueella. Nykyinen rakennuskanta sijoittuu melualueen ulkopuolelle Heinäjärven kääntäen lukuun ottamatta, eikä lähialueella ole paineita haja-asutuksen lisäämiselle, joten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteen leviämiseen jäävät vähäisiksi.

#### 8.6.1.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin yhteen prosenttiin alaan hankealueesta.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Voimalat sijoittuvat pääosin vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimailualueelle. Vuorijärvien tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Kannonkosken kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia, ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy, ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Etäisyys Kannonkosken kirkonkylän asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin on yli 10 kilometriä ja Saarijärven keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin yli 20 kilometriä.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Mustalammen rannalle on sijoitettu noin 290 m päähän hankealueen rajasta lomarakennuspaikkoja. Lomarakennuspaikat sijoittuvat siten, että varjostus on enempi kuin 8 h/a, mikä johdosta voidaan joutua rajoittamaan lähimpien voimaloiden tuotantoaika.

Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin vesistöjen läheisyydessä ja peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun vesistöt ja pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen

vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät erittäin vähäisiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaiseksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen luvussa 8.

Kevättalvella 2022 julkaistun tutkimuksen mukaan tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022). Tutkimuksessa on verrattu tuulivoimapuistojen läheisyydessä toteutuneita kiinteistökauppoja ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden rakentamisen. Asuinkiinteistöjen hintavertailu ennen ja jälkeen tuulivoimalan käyttöönoton osoittaa, ettei tuulivoiman käyttöönotolla ole - tilastollisesti merkitseviä - vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin.

Vuorijärven tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä sekä parannetaan vanhoja. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi/parannettu tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Vuorijärvien tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon joko alueen länsi-puolella kulkevan Fingridin 400 kV-sähkölínjan, Metsälinja 2:sen varteen rakennettavan sähköaseman tai itäpuolisen Elenian 110 kV-sähkölínja kautta. Voimajohdon rakentamisrajotusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia, ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Alustavien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei kohdistu lainkaan tai korkeintaan vähäisesti sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita sähkönsiirron reitin sijoitukselle. Mahdollisia vaikutuksia niihin voidaan kuitenkin vähentää hyvällä jatkosuunnittelulla ja reittivalinnalla.



## 8.7 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

### 8.7.1 Lähtötiedot

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2020 toteutetun muinaisjäänösinventoinnin tavoitteena oli hankealueen sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäänösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäänösten paikantaminen. Selvitys koostui esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Arkeologisen potentiaalin arviointi perustui eri aineistoihin, joiden avulla asetoitiin nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäänökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaalisia maaston kohtia. Keskeisiä aineistoja olivat GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineisto, ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja vanhimman karttamateriaalin avulla pyrittiin selvittämään alueella sijaitsevat pois käytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Vanhin aluetta kuvaava tarkempi karttamateriaali on 1800-luvun puolivälistä, Kivijärven, Viita-saaren ja Äänekosken pitäjänkartat 1840-luvulta, hankealueen keski- ja eteläosa puuttuvat kuitenkin. Vanhimmat peruskartat ovat vuodelta 1968; niiden avulla arvioitiin lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Tuulivoimaloiden paikat ja tielinjaukset tarkastettiin riittävällä laajuudella tarkistusetäisyyden ollessa voimalan ympärillä > 200 m sekä kartalle rajattu pystytysalue, ja tielinjausten käytävät noin 15–30 m:n leveydeltä. Lisäksi inventoitiin korkeat kankaat ja kallioalueet. Maaperästä joutuksen alue tarkastettiin pääosin pintahavainnoimalla. Pienellä hiekka-alueella pohjoisosassa tehtiin muutama koepisto, rökkiöalueilla kairattiin maannoksen selvittämiseksi. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäänöspotentiaalin vuoksi samoin kuin märät tasaiset rämeet.

### 8.7.2 Nykytila

Hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäänös (ei vahvistettu), Keskimmäinen Vuorijärvi (ruuhi). Vuonna 2020 tehdyssä inventoinnissa löytyi yksi uusi muinaisjäänöskohde, Vuorimäki 1 (kaskirökkiöalue). Sen lisäksi kartoitettiin neljä kulttuuriperintökohdetta (kämppien ja talon jäännöksiä sekä leimapuu) ja yksi muu kohde (sillan jäännös).

Alueelta ei havaittu merkkejä vanhemmasta historiallisen ajan asutuksesta tai metsien käytöstä.

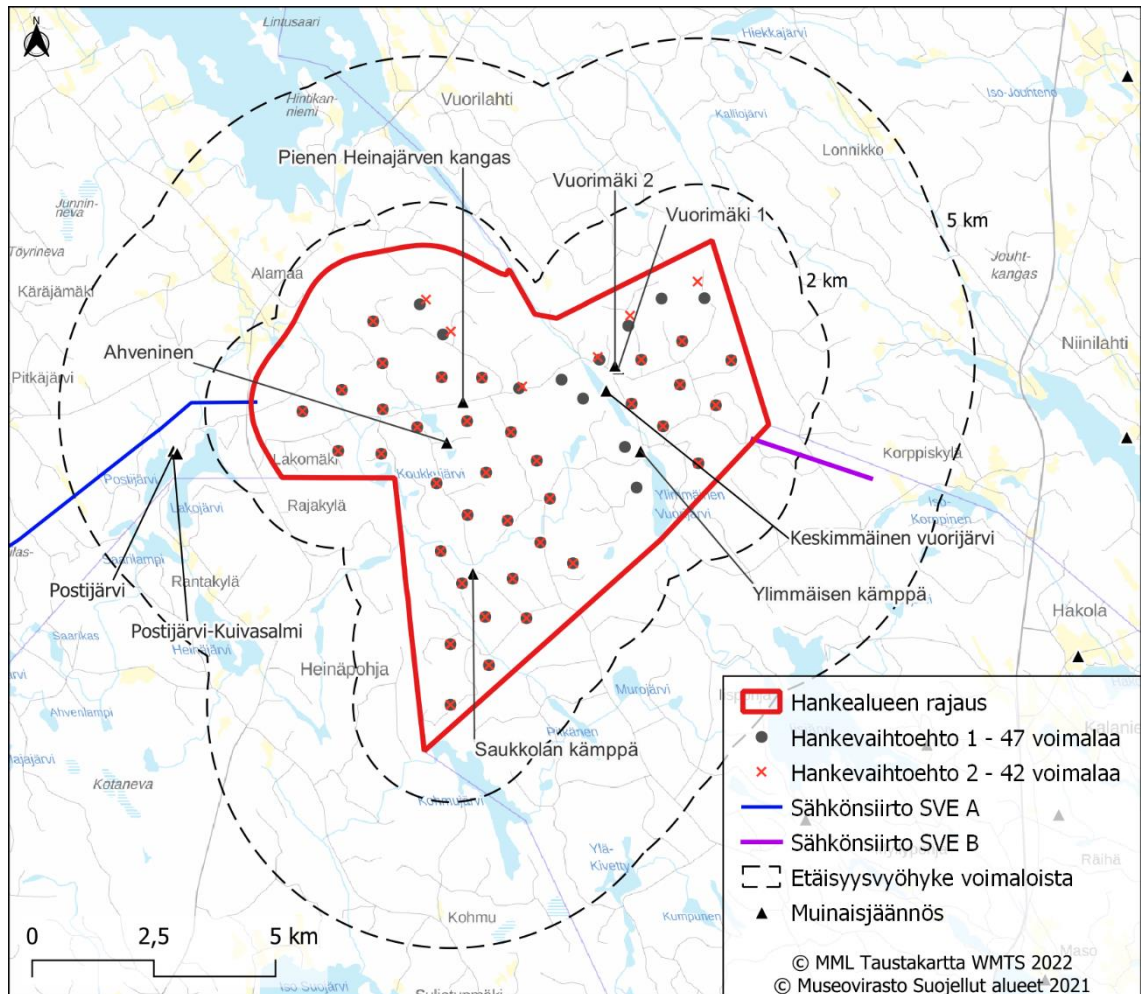
Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäänöskohdetta. Näistä kaikki sijaitsevat läntisen sähkönsiirtoreitin alueella.

Suunniteltu läntinen sähkönsiirtoreitti kulkee yhdeksän metrin etäisyydeltä levan kellar muinaisjäännöskohteelta. Muita muinaisjäännöksiä yhden kilometrin etäisyydellä ovat Eloaari, Postijärvi-Kuivasalmi, Kirkonkylän merta ja Postijärvi. Vuonna 2021 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kaksi muuta kohdetta, Vanha Honkonen ja Heinolan torppa.

*Taulukko 5. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet 5 kilometrin säteellä hankealueesta.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (alle 5 km hankealueesta)</i>				
Keskimmäinen Vuorijärvi	2037	hylky	500 m	hankealueella
Vuorimäki 1		työ- ja valmistuspaikat	400 m	hankealueella
Pienen Heinäjärven kangas		työ- ja valmistuspaikat	400 m	hankealueella
Vuorimäki 2		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Ylimmäisen kämppä		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Saukkolan kämppä		asuinpaikat	300 m	hankealueella
Ahveninen		kulkuväylät	600 m	hankealueella
Postijärvi	1000003329	työ- ja valmistuspaikat	2,7 km	länsi
Postijärvi-Kuivasalmi	1000003327	asuinpaikat	2,7 km	länsi

Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maa-kaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita.



Kuva 15. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat muinaisjäännöskohteet.

Seuraavassa esitetyt kohdekuvaukset hankealueelle sijoittuvista muinaisjäännöksistä on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (viitattu 15.6.2022).

#### Keskimäinen Vuorijärvi

”Kohteen sijaintipaikka on Keskimäisessä Vuorijärvessä rannan lähellä. Paikkatieto on epätarkka. Yksipuinen tasapohjainen ruuhi, joka on noin neljä metriä pitkä.”

#### Postijärvi

”Paikka sijaitsee Postijärven koillisrannalla, Kuivasalmen talon Postijärvi-Kuivasalmi-nimisen esihistoriallisen asuinpaikan välissä, pellon reunasta noin 20 m luoteeseen. Jyrkähkössä rantaan laskevassa rinteessä on tervarännin jäännökset ja rinteessä päällä, rännin yläpuolella kolme hiilimiilua.”

#### Postijärvi-Kuivasalmi

*”Paikka sijaitsee Postijärven pohjoispään koillisrannalla, Kuivasalmen talosta 155 m luoteeseen, vanhan rantatörmän päällä olevalla tasanteella.*

*Postijärven pintaa on laskettu yli metrin ja sen rannoilla on leveä vesijättö, jonka takana monin paikoin on näkyvissä selkeä vanha rantatörmä tai rantavalli. Kuivasalmen talon länsipuolella maaperä on hiekkainen ja maastoa korkeaa, rinteeseen laskiessa melko jyrkästi vanhaan rantaan. Vanhan rantatörmän ja rinteiden välissä on kuitenkin tasainen terassi, jolla asuinpaikka sijaitsee, noin 30 m rannasta. Maaperä asuinpaikalla on hienoa hiesunsekaista hiekkaa. Paikka on ehjä ja koskematon.”*

Seuraavassa esitetyt hankealueelle sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun vuonna 2020 tekemän arkeologisen inventoinnin raportista.

#### *Vuorimäki 1*

*”Kohde sijaitsee Vuorimäen lakialue nuoremman talon jäännöksen itäpuolella, kaskiröykkiötä on runsaan puolen hehtaarin alueella 12 kpl. Todennäköisesti röykkiötä oli myös talon ja siihen kuuluvan pellon kohdalla. Röykkiöiden välinen alue ei ole tarkasti raivattu, ja siinä on tummanharmaa noenpitoinen kaskikerros. Puusto röykkiöitten lähellä ja päällä on paikoitellen vanhaa, arvioltaan yli 120 vuotta. Röykkiöalueen itäreunalla jotkut röykkiöistä on hakkuiden takia vaurioitunut.”*

#### *Pienen Heinäjärven kangas*

*”Vanha petäjä Heinäjärvenkankaalla metsätien pohjoispuolella, jonka halkaisija on n. 70 cm; puussa useita pilkkoja eri puolilla, joista kahdessa on nähtävissä kruunuleimat. Leimat ovat tähdenmuotoisia kruunuleimoja, jotka oli 1800-luvulla käytössä: Puu on kasvanut leimaamisen jälkeen yli 10 cm.”*

#### *Vuorimäki 2*

*”Vuorimäen laen länsiosassa on talon jäännös, josta on havaittavissa kahden rakennuksen pohja. Pohjoisemmassa rakennuksessa on ison uunin jäännös, sortuneessa kivikasassa on myös hormitiilen paloja, toisesta rakennuksesta on vain perustuksen osia säilyneet, lisäksi on kaksi isoa kellarikuoppa. Rakenteet ovat tiheän aluskasvillisuuden peittämiä. Talojen itäpuolella on raivattu maa-alue, jonka itäreunassa on noin 30 m pitkä epäsäännöllinen kiviaita. Talo on merkitty peruskartalle 1966. Kartan mukaan lähialueella ei ollut peltoa.”*

#### *Ylimmäisen kämpä*

*”Ylimmäisen Vuorijärven pohjoisrannassa oli kämpä (kartta 322206, 1968) joka on purettu, jäljellä on kämpän kellarikuoppa kääntöalueen reunalla ja toinen pienempi kellarikuoppa noin 30 m pohjoiseen. Alueella on vielä hirsij- ja lauttapuuta ja erilaista metalliromua.”*

#### *Saukkolan kämpä*

*”Saukkolan kämppä sijaitsee hankealueen lounaisosassa Saukkopuron eteläpuolella. Kämppä on merkitty peruskartalle v. 1968. Se on purettu, jäljellä on kookas betonipohja n. 18 x 10 m, ja sen alla kellarikerros (ei käyty sisällä), pohjoispuolella on kaivo.”*

#### *Ahveninen*

*”Aiemman, puisen sillan jäänteet nykyisen vieressä. Kyseiselle paikalle, Ahvenisesta Heinäjärven virtaavan puron ylikulkevaksi, on merkitty tie ensimmäistä kertaa vuosien 1992 (3311 01) ja 1995 (3222 03) peruskarttalehtiin. Edellisissä, vuoden 1987 kartoissa tätä tietä ei vielä ole, silta saattaa kuitenkin olla vanhempi.”*

#### 8.7.3 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäänöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäänöskohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (100 metrin säteelle) ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi. Kaikki hankealueella olevat muinaisjäänöskohteet sijaitsevat vähintään 300 metrin etäisyydellä voimaloista.

**Vuorimäki 1** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 400 metriä.

**Keskimmäinen Vuorijärvi** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 500 metriä.

**Pienen Heinäjärven kangas** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 400 metriä.

**Vuorimäki 2** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

**Ylimmäisen kämppä** – Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

**Saukkolan kämppä** – Hankkeella ja tuulivoimalan rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 300 metriä.

**Ahveninen** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 600 metriä.

**Postijärvi** – Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden sekä voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 2,7 kilometriä ja sähkönsiirtoreitille 600 metriä.

**Postijärvi-Kuivasalmi** - Hankkeen toteutuksella ja tuulivoimaloiden sekä voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutusta kohteeseen. Lähimmälle tuulivoimalalle on etäisyyttä noin 2,7 kilometriä ja sähkönsiirtoreitille 500 metriä.

Hankealueelle sijoittui aiemman tiedon mukaan yksi mahdollinen vedenalainen muinaisjäänös (ei vahvistettu). Vuonna 2020 tehdyssä inventoinnissa löytyi yksi uusi muinaisjäänöskohde, neljä kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Kaikki hankealueella olevat muinaisjäänöskohdet sijaitsevat vähintään 300 metrin etäisyydellä voimaloista. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttavat hyvin vähäisiä vaikutuksia muinaisjäänöskohdille.

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäänöskohdista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäänöskohdille. Mikäli muinaisjäänöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

## 8.8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

### 8.8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ja voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimalat tai voimajohto hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat tai voimajohdon rakenteet näkyvät tarkastelupisteeseen.

### 8.8.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja

muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihan-teellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 m:n luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

#### **”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä**

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

#### **”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä**

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

#### **”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä**

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

#### **”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä**

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

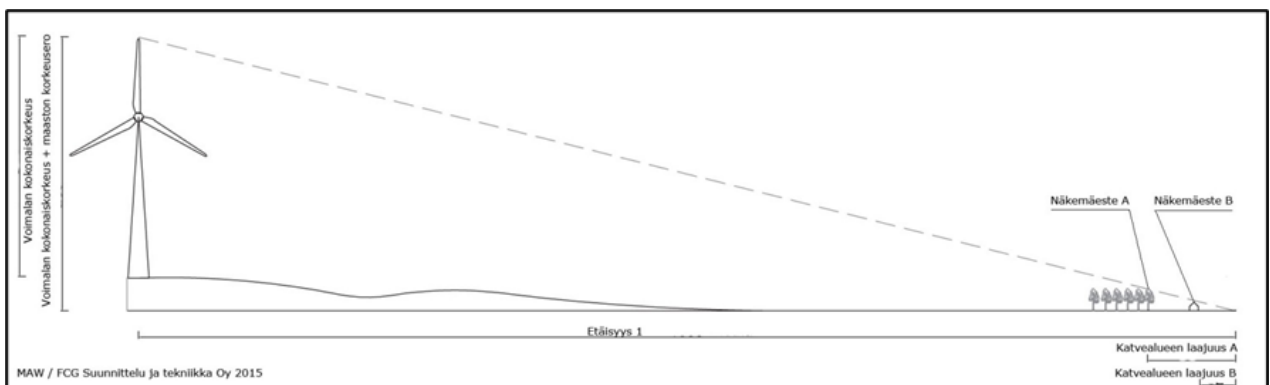
#### **”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä**

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhykettä** (noin 10 x voimaloiden

napakorkeus), jonka alueella voimat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Esimerkkikaaviossa (kuva 16) käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimat valittuun kohteeseen:  $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$ . Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.



*Kuva 16. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.*

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakaimmat lähialueilla, ellei esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.



Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykeitäin:

**”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä**

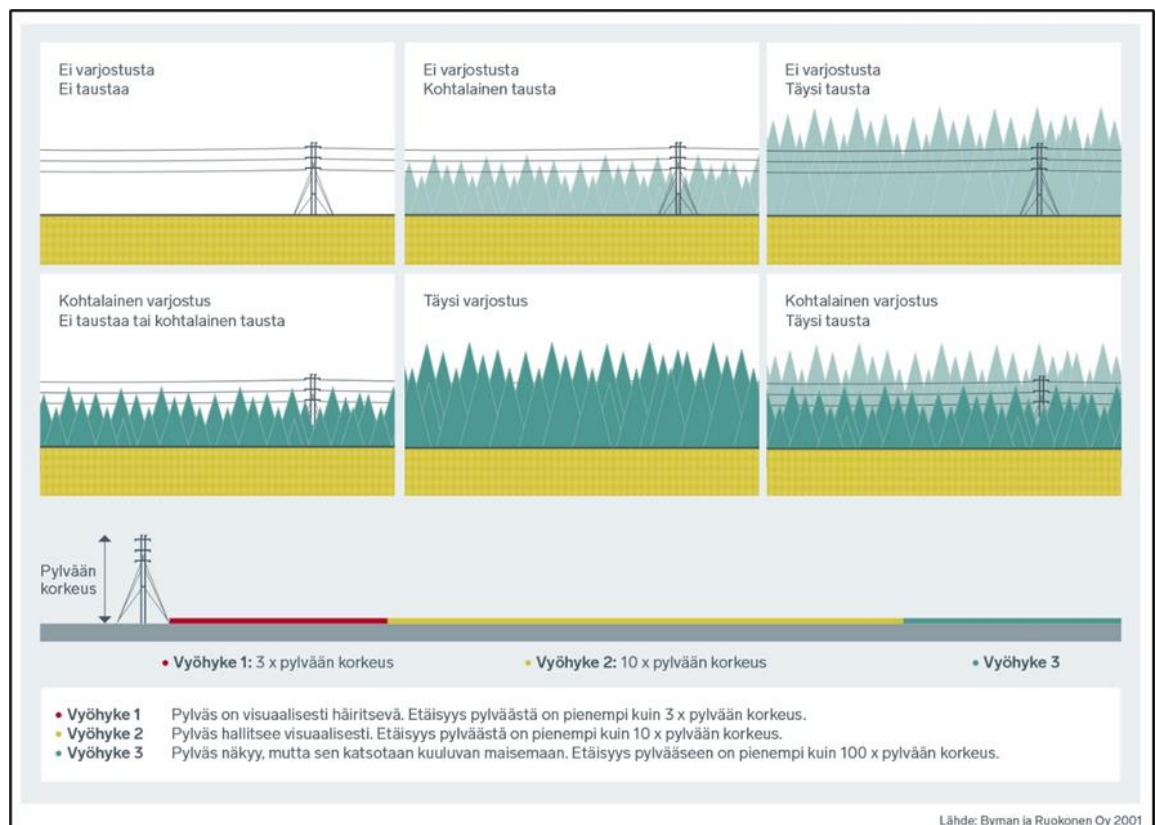
- pylvään välitön ympäristö

**”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä**

- pylvään lähivaikutusalue

**”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä**

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 17. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

### 8.8.3 Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin (MVM) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

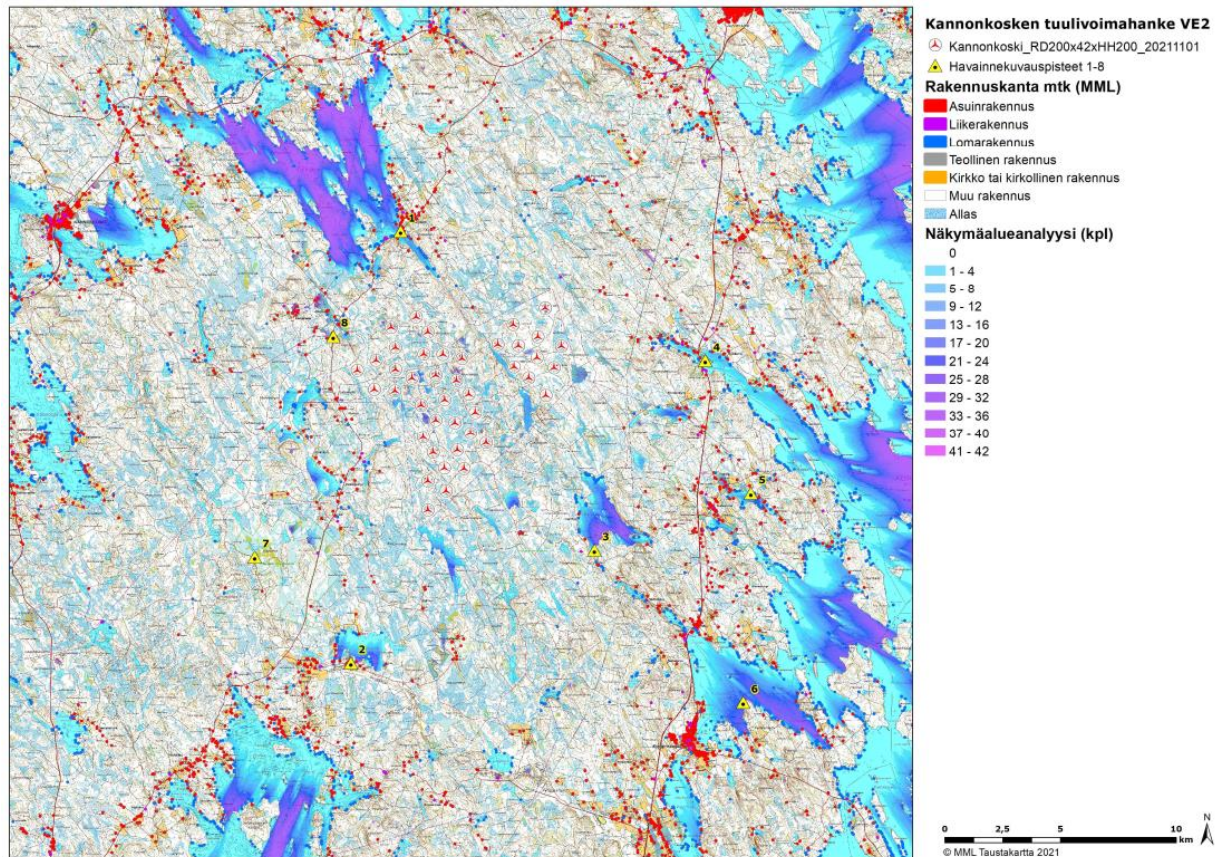
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

#### 8.8.4 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Havainnekuvia ei ole laadittu alueilta, joista näkymäalueanalyysin tuloksen mukaan ei voimaloita näy. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Kuvauspisteet on esitetty kuvassa 18.

Kannonkosken Vuorijärvien havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maapinnan yläpuolella. Vuorimäen tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat on ottanut Janne Tolppanen FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty digikameraa, joka asetuksiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.



Kuva 18. Näkymäalueanalyysin tulokset, asutus ja kuvauspisteet 1-8.

## 8.8.5 Maiseman ja rakennetut ympäristön nykytilan kuvaus

### 8.8.5.1 Maisemamaakunta

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kuuluvat ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja tarkemmassa jaossa Keski-Suomen järvisuuteen.

Maisema-alue työryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti yhtenevä laakea alue, jonka maasto yksityiskohdissaan on kuitenkin hyvinkin vaihtelevaa. Alueen suhteelliset koreuserot ovat suhteellisen vähäisiä, pysytellen alle 50 metrissä. Maisemamaakuntaa hallitseva elementti on lukuisten matalien ja sokkeloisten järvien ja vesireittien muodostama verkosto. Alueen etelä-, kaakkois- ja itäosissa maisemassa on havaittavissa Salpausselkien reunamuodostumat ja niihin liittyvät, koko maakunnan halki pohjoisesta etelään ja luoteesta kaakkoon kulkevat harjumuodostumajaksot. Maakunnan halki kulkee tärkeä vedenjakajaselänne Keski-Suomen ja Pohjois-Savon järvisuuteiden sekä Suur-Saimaan seudun ja Lounais-Savon järvisuuden välillä.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinvestoinnin (2010–2014) Keski-Suomen aineiston osalta havaittiin täydennystarpeita, joiden

perusteella Keski-Suomen ELY-keskus käynnisti täydennysinventoinnin vuonna 2014. Inventointeja täydennettiin 2015 Keski-Suomen maakuntakaavan tarkistuksen yhteydessä ja täydennysinventoinneissa kerätyn aineiston perusteella valmisteltiin raportti Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Raportissa hankealue on sijoitettu Muhosen (2005) mukaisen tarkennetun maisematyyppiin mukaiseen Keiteleen ja Koliman vesistöön ja metsäalueeseen. Täydennysinventointien perusteella valtakunnallisesti merkittävän maisema-alueen rajat laajentuivat kattamaan sekä Saarijärven että Kalmarinselän ja Tuhmalammen alueet.

#### 8.8.5.2 Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemarakenne

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa on runsaasti ojitettuja soita. Alueella on myös useita pieniä järviä ja lampia. Maasto on pinnanmuodoiltaan hyvin vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Korkeustasot vaihtelevat lännen ja pohjoisen 138–140 metristä (mpy) idän 205 metriin (mpy). Hankealueen itäpuoliskon poikki kulkee luoteis-kaakkosuuntainen kapea murros-laakso, jossa on kolmen pitkäomaisen järven sarja. Niistä eteläisin, Ylimmäinen Vuorijärvi, on suurin. Hankealueen luoteisosassa virtaa Koukkujoki.

Pienialaisia vanhempia metsälaikkuja sijoittuu varsinkin hankealueen lounaispuolelta koilliseen ulottuvalla sektorilla. Hankealueella on myös paljon avohakattuja osuuksia.

Hankealueella on varsin paljon pientä tiestöä, josta osa on metsäautoteitä.

Hankealueen läheisyyteen, erityisesti lännessä ja luoteessa, sijoittuu joitakin vähän isompia järviä ja pienialaisia viljelyalueita (kuva 20).

Asutusta ja/tai loma-asutusta sijoittuu jonkin verran hankealueen läheisyyteen lännessä, luoteessa ja pohjoisessa.

Seitsemän kilometrin säteellä hankealueesta maisemakuvalle on ominaista sulkeutuneen metsämaiseman ja vesistömaisemien vuorottelu. Sukeutunutta metsämaastoa on selvästi enemmän kuin vesistöalueita, jotka ovat hankealueen ympäristössä pääsääntöisesti melko pieniä. Niitä kuitenkin sijoittuu melko tasaisesti eripuolille hankealueen ympärillä. Vuosjärvi, hankealueen luoteispuolella, on varsin iso. Vuosjärven äärellä kulkevalta Vuorilahdentieltä avautuu kauksi näkymiä järvelle ja Kolarinsalmen kohdalla myös salmelle (kuva 19). Vuosjärvellä on Hintakanniemen ohella useita melko kookkaitakin saaria. Saarien lomasta avautuu useita kilometrejä pitkiä näkymäakseleita. Maasto on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Pyhä-Häkin kansallispuisto. Hankealuetta ympäröivä tiestö on seitsemänkilometrin säteellä mutkittelevaa ja kyseessä ovat kapeat, paikoin sorapintaiset reitit.

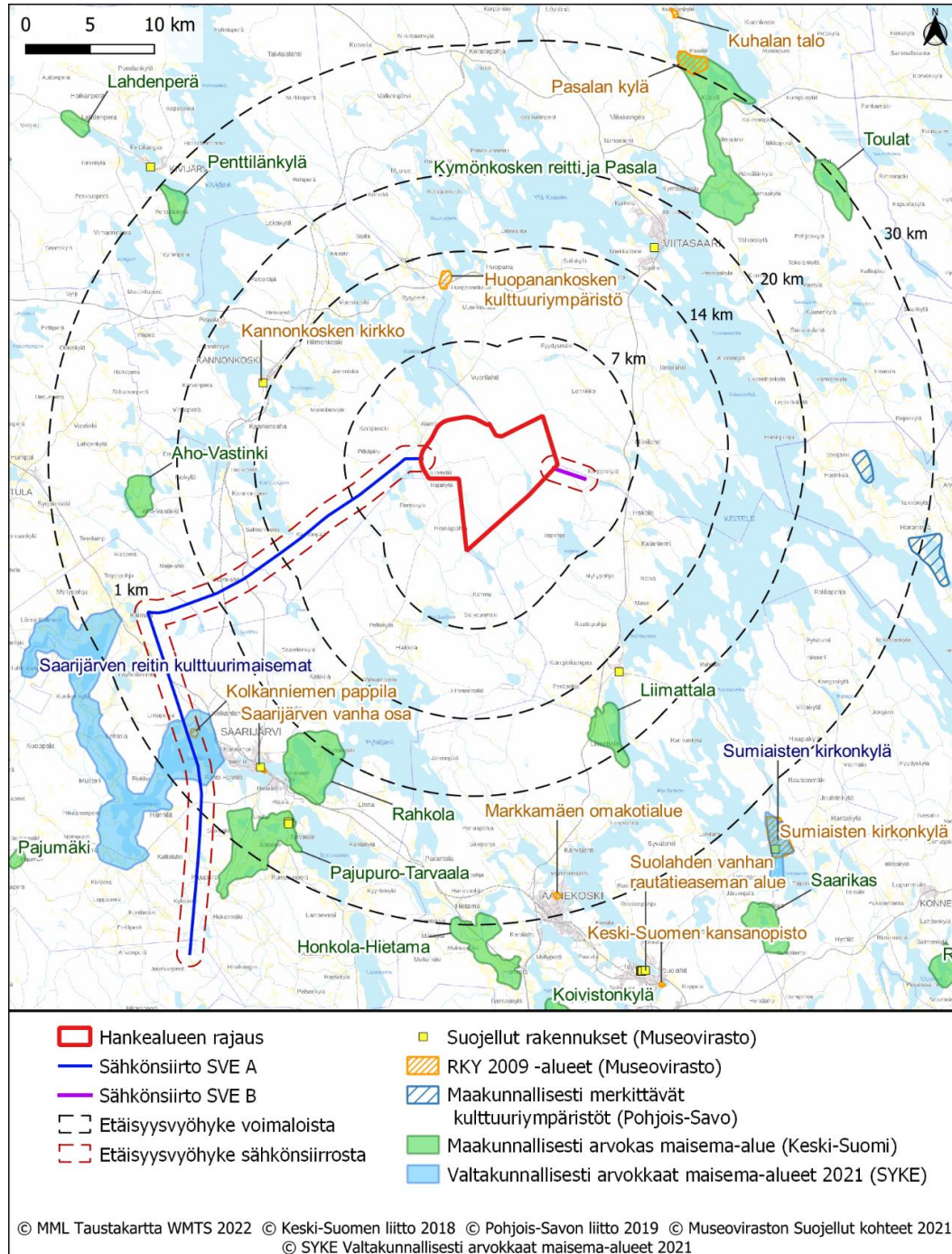


*Kuva 19. Näkymä Vuosjärvelle. Riikka Ger/FCG 2020.*



*Kuva 20. Viljelyaluetta hankealueen läheisyydessä. Näkymä hankealueen suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020.*

### 8.8.5.3 Arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen indeksikartta ja kohdeluettelo



Kuva 21. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

*Taulukko 6. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
<b>Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>		
RKY 2009	Huopanankosken kulttuuriympäristö	11,2 km
<b>Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>		
RKY 2009	Kannonkosken kirkko	14,6 km
Suojeltu rakennus	Konginkankaan kirkko	15,3 km
Suojeltu rakennus	Viitasaaren kirkko	16,6 km
RKY 2009	Saarijärven vanha osa	24,1 km
<b>Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>		
RKY 2009	Kolkanniemen pappila	26,2 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Vanha koulurakennus	26,3 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Johtajan asuinrakennus	26,3 km
Suojeltu rakennus	Tarvaalan maatalousoppilaitos ja koulutila: Vilja-aitta	26,4 km
RKY 2009	Markkamäen omakotitaloalue	28,2 km
RKY 2009	Pasalan kylä	29,9 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Saarijärven reitin kulttuurimaisemat	24,6 km

*Taulukko 7. Sähkönsiirtoreitin teoreettiselle näkyvyysalueelle (5 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnalliset kulttuuriympäristön arvokohteet.*

Status	Kohde	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
<b>Kohteet sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (alle 5 km)</b>		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Saarijärven reitin kulttuurimaisemat	0 m
Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kolkanniemen pappila	n. 200 m

#### 8.8.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavimpia maaseudun kulttuurimaisemia, joita uhkaavat viljelyn loppuminen, rakennusten rapistuminen ja maisemaan sopimaton uudisrakentaminen (Ympäristöministeriö, 1993 b).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 24,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Alla on esitetty Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016-päiväysinventoinnin raportin kuvaus maisema-alueesta.

##### *Saarijärven reitin kulttuurimaisemat*

Saarijärven reitin kulttuurimaisema on historiallisen vesireitin varteen nivoutuva monipuolinen maisemakokonaisuus. Sijaintinsa ansiosta alueelta on ollut hyvät yhteydet niin itään kuin länteen, joten alueen kulttuuriympäristössä näkyvät monesta suunnasta omaksutut vaikutteet. Alueella on useita vanhoja rakennuksia sekä perinteisenä säilynyt asutusrakenne. Saarijärven reitin viljelyalat ovat avoimia ja edustavia, ja niitä reunustavat maisemallisesti ja luonnonoloiltaan arvokkaat kallio-, koski- ja järvialueet.

Saarijärven reitin maisemakuva on vaihteleva ja pienipiirteinen. Luonnonmaiseman keskeinen elementti on vaihteleva reittivesistö. Vesistöjä reunustavat kalliomaat kohoavat korkeina vesireitin molemmin puolin. Alueen metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia, mutta vuorten rinteitä peittävät tummat kuusikot. Rannoilla on myös lehti- ja sekametsiä. Asutus ja viljelykset ovat perinteisesti sijoittuneet vesistön varsille ranta-alueiden savikoiden äärelle.

Alueen tunnusomaisimmat näkymät avautuvat kohtalaisen pitkälle järvien selille yli rantaviljelysten. Viljely- ja vesistömaisemia voi ihailla esimerkiksi viljelyaloja seurailevien teiden varsilta. Alueella on jonkin verran asutusta myös mäkien lakialueilla. Kokonaisuudessaan Saarijärven reitin kulttuurimaisemat ovat tasapainoisia ja edustavia. Paikoin maisemassa näkyy rapistuneita rakennuksia ja käytöstä poistettuja viljelyaloja. Saarijärven yli kulkee voimalinja.

#### 8.8.5.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimpiä RKY 2009 –kohteita ovat Huopanankosken kulttuuriympäristö lähimmillään noin 11,2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sekä



Kannonkosken kirkko noin 14,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Muita alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ovat Saarijärven vanha osa, Kolkanniemen pappila sekä Markkamäen omakotialue. Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

Seuraavassa on kuvaus kohteista (Museovirasto, RKY 2009 mukaan):

#### *Huopanankosken kulttuuriympäristö*

*"Huopanankosken kulttuuriympäristö on koskipaikan monipuolista käyttöä mylly- ja lohenkalastuspaikkana sekä uittoväylänä kuvastava kokonaisuus, johon liittyy myös henkilöhistoriallista arvoa. Huopanankoski tunnetaan ennen kaikkea kirjailija Juhani Ahon tuotannosta: "Ei ole maailmassa seutua, johon minulla olisi kiinnittynyt semmoinen määrä ihania tunnelmia ja mieluisia muistoja kuin Huopanaan. Kerran minä sen kunniaksi sepitän hymnin, johon panen kaikki kielivät, mitä suomen kielessä on minulla käytettävänä.*

*Varisalmen ja Pouninsalmen välinen Huopanankoski on ollut 1800- ja 1900-lukujen taitteessa sisämaan suosituimpia lohenkalastuspaikkoja. Koskessa ollut uittoväylä on uittosäännön kumoamisen jälkeen purettu ja koski palautettu luonnonmukaiseen tilaansa. Uittoyhdistyksen talo Varissalmen puolella on muistona uittokaudesta. Koskeen liittyvän myllyperinteen rakennukset maantiesillan kupeessa on kunnostettu.*

*Kosken ranta-aluetta leimaa peltomaisema. Yläpihan peltomaisema on säilynyt Juhani Ahon aikaisessa muodossaan ja uudempi rakentaminen on sijoittunut kylänraitin varteen vanhemmaa rakennuskantaa ja kylärakennetta täydentäen.*

*Kosken itärannalla on venäläisten rakennuttamia ensimmäisen maailmansodan aikaisia linnoituslaitteita."*

#### *Kannonkosken kirkko*

*"Kannonkosken kirkko kuuluu Suomen modernismin arkkitehtuurin perusteoksiin Rajamäen ja Varkauden kirkkojen ohella. Kirkko sisältyy myös kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosvalikoimaan.*

*Kirkkoarkkitehtuurin varhaisinta ja puhdaslinjaisinta funktionalismia oleva kirkko sijaitsee Kiihkovuoren reunaa kulkevan paikallistien varrella Kannonkosken taajaman asutuksesta hieman erillään. Kirkolla on Syväjärven suuntaan avautuva maisemallisesti näkyvä sijainti. Tiilirunkoisien kirkon seinät on rapattu. Vaalean kirkon sisäänkäyntipäädystä on kellotorni, johon kuuluu ulkoisena saarnatuolina toimiva parveke. Dynaamisen rakennuksen kattolinja nousee kohti kellotornia, kuten molemmissa pitkissä julkisivuissa kahdeksan ikkunaakin.*

*Eteishallin kautta avautuva kirkkosali keskittyy intensiivisesti kohti saarnatuolia ja alttaria. Kapenevaa ja madaltuvaa tilaa kattaa kuorin takaseinäksi kaartuva, lamalautoituksella verhoiltu betoniholvi. Seinällä on perinteisen alttaritalun paikalla Ilmestyskirjan jae "Katso uudeksi minä teen kaikki" ja sen vieressä saarijärveläisen kuvanveistäjä Hannes Autereen puinen krusifiksi.*

*Kirkon koillispuolella oleva sankarihauta-alue patsaineen on toteutettu taiteilija Ilmari Wirkkalan suunnitelman mukaan 1957."*

#### *Saarijärven vanha osa*

*"Saarijärven vanhan keskuksen kirkollinen, hallinnollinen ja kaupallinen rakennuskanta muodostaa edustavan perinteisen kirkonkylämiljöön.*

*Voimakkaasti kasvaneen ja uusiutuneen keskustataajaman tuntumassa sijaitseva kirkko ja tappelisekälä laaja kirkkotarha ja siihen liittyvä hautausmaa Saarijärven Paavo -patsaineen ovat paikkakunnan identiteetin kantavat tekijät. Kirkon edustalla on avara ja puistomainen urheilupuisto. Kappale Saarijärven kirkonkylän historiaa on säilynyt kirkon ohitse kulkevan maantien varrella. Tarvaalan kappalaisen pappilaan päättyvän tieosuuden varrella on rakennuksia, jotka antavat käsityksen kirkonkylän vanhasta rakenteesta, kunnallishallinnon ja kaupan rakentamisesta.*

*Lähinnä empiretyyliä edustava puukirkko on keskeisesti korostettu sisäviisteinen ristikirkko, jonka keskitilassa on kahdeksankulmaiselta kookkaalta attikalta kohoava suuri, täysin pyöreä kupoli lanterniineineen. Kirkkosalissa seinät ovat pilasterien jäsenöimät ja ristikeskusta reunustaa kaareva lehterikerros. Kirkon sisätila ja kiinteä sisustus on kokenut lukuisia muutoksia vuosina 1930 (arkkitehti Kauno S. Kallio), 1961 (Veikko Leistén) ja 1997 (Aulis Jääskeläinen) tehdyissä korjauksissa."*

#### *Kolkanniemen pappila*

*"Kolkanniemen pappila on Virtain ja Punkalaitumen pappiloiden ohella luonteenomainen esimerkki 1800-luvun lopun rakennustaiteellisista tavoitteista ja sillä on tärkeä merkitys hahmoteltaessa pappilarakentamisen historian kokonaiskuva.*

*Kolkanniemen pappila on rakennettu loitolle varsinaisesta kirkonkylästä, kun taas kappalaisen pappila on läheisessä yhteydessä kirkkoon.*

*Kolkanniemi sijaitsee Saarijärven Pappilanlahteen työntyvän niemen kärjessä pappilan maatalaan kuuluneiden peltöjen ympäröimänä ja sillä on maisemallinen näköyhteys järven takana sijaitsevaan kirkkoon. Rakennus on ajalleen tyyppillinen huvilamainen talo, jolle on leimallista epäsymmetrisyys ja suuret suippokaariset ikkunat. Pappilaan liittyy myös laaja puisto ja puutarha."*

#### *Markkamäen omakotialue*

*"Markkamäen omakotialueen vanhin rakennuskanta on esimerkki teollisuusyritysten tuemasta sodan jälkeisestä omakotirakentamisesta. Sotien jälkeisellä asunto- ja rakennusainepulan aikakaudella järjestely on antanut työväestölle mahdollisuuden omaan asuntoon ja sitoutanut teollisuustyövoimaa tehtaaseen.*

*Jälleenrakennuskaudelle tyyppillinen, yhtenäinen Markkamäen omakotialue sijaitsee Äänekosken keskustan pohjoispuolella viheralueiden ja uudempien asuinalueiden ympäröimänä. Asuinrakennukset ovat kiinni Mäkikadusta koilliseen lähtevien poikkikatujen linjassa ja talousrakennukset muodostavat oman rivistönsä tonttien takareunalle. Markkamäen etelärinteiden alkuperäisten tonttien rakennuskanta on säilynyt yhtenäisenä; vähäinen uudisrakentaminen on keskittynyt alueen koilliskulmalle. Asumis-alueelta avautuu laaja näköala Keiteleelle."*

#### *Pasalan kylä*

*"Pasalan kylänä tunnettu alue on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä. Pasala on Pasalanjärven ympärillä ja Kolimajärven kannaksella sijaitseva peltokylä, jossa on asuttu 1600-luvulta lähtien. Pasala on osa laajempaa Koliman maakirjakylää, joka levittäytyy Kolimajärven eteläpäähen, Matoselän ympärille.*

Maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Perinteisistä pihapiireistä edustavimpia on Uusi-Valkama, ja näyttävin päärakennus on Kangas-Variksessa. Pihossa on 1800-luvun yksittäisaittoja ja kokonaisia aittarivejä. Entinen koulu sijaitsee Kolimajärven rannalla ja on rakennettu 1890-luvulla. Seurojentalo on 1900-luvun alkukymmeniltä.”

#### 8.8.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisemat

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 25 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista neljä (taulukko 8). Niistä Liimattala sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, noin 16,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, hankealueen kaakkoispuolelle. Kohdekuvaukset on poimittu Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016-raportista.

*Taulukko 8. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 25 km etäisyydellä tuulivoimapuiston alueesta.*

Status	Maakunnallisesti merkittävä alue	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
<b>Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta</b>		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Liimattala	16,2 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Rahkola	18,6 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kymönkosken reitti ja Pasala	21,3 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Aho-Vastinki	21,9 km

#### *Liimattala*

*”Liimattalan kylän pellot ovat muinais-Päijänteiden pohjaa ja ne ovat harvinaisen avaria ja viljavaa ollakseen keskisuomalaisia peltoaukeita. Viljavan ja lähes kivettömän maaperän vuoksi seudulla on pitäjän muista osista poiketen voitu keskittyä karjanhoidon sijaan maanviljelykseen...”*

*”Tilakeskukset sijaitsevat peltoaukealla. Veden läheisyydestä huolimatta näkymät Pyrinlahdelle ovat rajalliset. Tyypillistä on rannan tiivis puustovyöhyke. Alue on nykyään intensiiviviljelyn leimaamaa maatalousaluetta, jota halkoo vilkas Nelostie. Ympäristössä on myös kesannoituvia peltoja. Liimattalassa on poikkeuksellisen laaja yhtenäinen peltoaukea, pitkät näkymät yli tasaisten peltojen. Avoimet pellot ovat tärkeitä linnuston levähdyspaikkoja. Pohjoisosassa on lampaista laiduntamassa.”*

### *Rahkola*

*"Rahkolan alue on kallioisten moreenimäkien ja niiden välisten viljeltyjen, alavien savimaiden luonnehtimaa. Alavat rantamaat ja joet ovat viljeltyä kyläaluetta. Peltoalueita erottavat toisistaan karut, kallioiset ja metsäiset moreenimäet. Vanhin asutus on sijoittunut rantamaille, järvi-kannaksia pitkin kulkevien teiden varsille tai omien tilusteiden päähän. Uudempi asutus on levittäytynyt myös metsäsaarekkeisiin..."*

*"Rahkolan maisema on vaihtelevaa, puoliavointa maatalouden maisemaa, jossa vesistöt, rantapellot ja metsäsaarekkeet vaihtelevat. Viljeltyt rannat ja jokivarret antavat alueelle vehmaan leiman. Rahkolantieltä avautuu pitkiä näkemiä paikoin Pieni-Lumperoisen suuntaan, mutta Iso-Lumperoiselle päin metsä ja mäenkumpareet peittävät järvinäkymät. Järvien suojaisat lahdenpoukammat ja rantoja kiertävät viljelykset ovat Rahkolan maisema-alueelle tyypillisiä..."*

### *Kymönkosken reitti ja Pasala*

*"Kymönkosken reitti ja Pasalan kylä edustavat historialtaan rikasta ja maisemaltaan monipuolista Keski-Suomen pohjoisosien koskireittien varrelle muodostunutta kulttuurimaisemaa. Pasalan kylä muodostaa eheän ja maisemakovaltaan hyvin yhtenäisen viljelysmaiseman. Pasalassa maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Pellot ovat viljeltyjä ja maatalous elinvoimaista. Kymönkosken reitillä rakennuskanta on hyvin eri-ikäistä. Kymönkoskella rakennukset ovat sijoittuneet pääasiassa mäennyppylöille muutaman talon ryhmiksi vanhojen metsäsaarekkeiden yhteyteen. Kärnän kohdalla koskea reunustavat molemmin puolin jyrkät, metsäiset selänteet. Viljelysmaata on hyvin vähän ja maisemakuva on metsäisen."*

### *Aho-Vastinki*

*"Aho-Vastinki on pienipiirteinen maatalousalue, joka edustaa tyypillistä Suomenselän viljelysmaata. Kyseessä on maisemallisesti eheä kokonaisuus.*

*Aho-Vastinki on elävä kylä, jolla on pitkät kulttuurivaikutteet. Perinteisille vyöhykkeille sijoittunut asutus on yhtenäistä ja sopii maisemaan. Rakennuskanta on pääosin hoidettua ja pellot aktiivisessa käytössä.*

*Maisemakuvaa hallitsee loivasti kumpuileva viljelysmaisema ja tasapainoinen rakennuskanta. Teiden varsilla ja peltosaarekkeilla kasvaa monilajista rehevää puustoa, mikä elävöittää maisemaa. Aho-Vastingin kyläympäristö on hoidettua maaseutumaisemaa. Maatalouden jatkuminen on pitänyt vanhan kulttuurimaiseman tuntua hienosti yllä. Maisemallisesti alue on eheä kokonaisuus."*

### *Pajupuro-Tarvaala*

*"Pajupuro-Tarvaalan maisemassa vaihtelevat eri aikakausien pientaloasutuksen muodostamat kylänraittimaiset osuudet, vanhemmat tilakeskukset, metsät ja kumpuilevat peltonäkymät. Yleiskuva Pajupurosta on viehättävä; maatalousmaisema ja pienasutus yhdistyvät kauniisti toisiinsa. Vanhimmat rakennukset ovat jääneet tien tasoa alemmaksi. Kylän alue on edelleen viljeltyä maaseutumaisemaa. Aktiivituloja on muutama, lisäksi alueella on pientaloasutusta. Pajupuron laaksomaisema on maisemakovaltaan selkeä ja monipuolinen. Maiseman peruselementtejä ovat jokilaakso ja sen rinteiden avarat Murrunjokilaaksoon laskeutuvat pellot.*

*Tarvaala on elävä kylä. Rakennuskanta on hyvin hoidettua, pellot ovat aktiivisessa käytössä, kylällä on oma toimiva koulu ja palvelut ovat lähellä Saarijärven keskustassa. Uusi rakennuskanta sopii maisemaan ja sijoittuu raittimaisena perinteiselle vyöhykkeelle. Uudet ja vanhat piirteet nivoutuvat maisemassa hyvin yhteen. Tarvaalan kylän keskus on maiseman solmukohdassa, jossa pieni Leuhunjoen vesistö laskee koskena Summasjärveen. Virtasaaressa on laidunnettu perinne-maisemakohde. Tarvaalan maisemakuva on hyvin selkeä, avoin ja yhtenäinen.”*

#### 8.8.5.7 Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet

Nykytilan kuvaukseen sisällytetyt maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on esitetty julkaisun Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 (päivitetty 23.8.2017) mukaisesti.

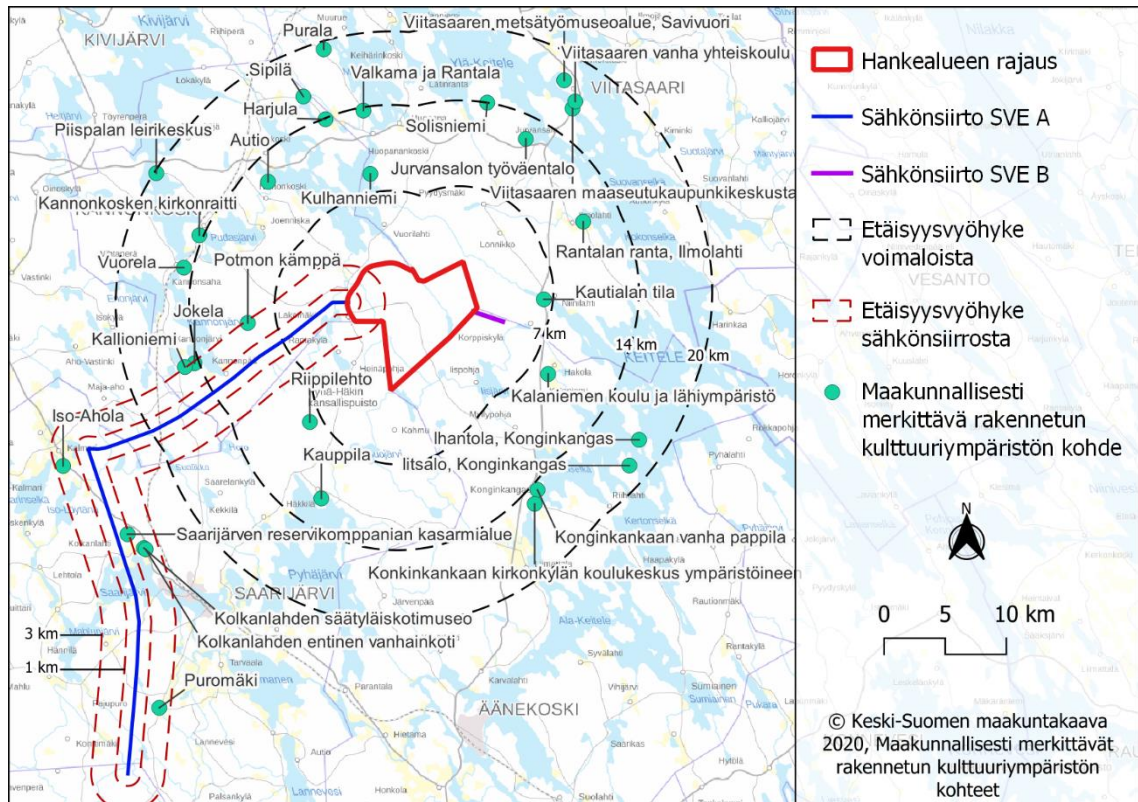
#### 8.8.5.8 Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet hankealueen vaikutusalueella

14 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu 11 kohdetta (taulukko 9, kuva 22), joista 10 sijoittuu välialue -vyöhykkeelle (7–14 km:n etäisyydelle voimaloista). Lähin kohde, Kautialan tila, sijoittuu lähialueelle noin 6,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Kohdekuvaukset ovat edellä mainitusta julkaisusta.

*Taulukko 9. Tuulivoimapuistosta alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.*

Status	Kohde	Etäisyys voimaloista/ sähkönsiirtoireitistä
<b>Kohteet alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista</b>		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kautialan tila (452)	6,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Riippilehto (426)	8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kalaniemen koulu ja lähiympäristö (473)	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kulhanniemi (453)	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Potmon kämppä (204)	9,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Rantalan ranta (458)	11,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kauppila (409)	11,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Autio (198)	11,8 km

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Jurvansalon työväentalo (451)	12 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Valkama ja Rantala (463)	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Harjula (199)	14 km



Kuva 22. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön arvo kohteet.

#### Autio (198), Kannonkoski

"Autio on ollut Hilmon talon torppa, joka itsenäistyi vuonna 1925. Tilan rakennukset muodostavat neliömäisen pihapiirin, joka on syntynyt 1910-luvulla. Aution päärakennus on valmistunut vuonna 1916, usean aitan riviaitta on vuodelta 1919, puuliiteri ja hirsinen navetta ovat 1910-luvun lopusta. Tilalla on yhä selkeästi nähtävissä torppapihapiirin ominaispiirteet."

#### Potmon kämppä (204), Kannonkoski

"Potmon kämppä sijaitsee erämaassa pienen lammen rannalla. Pihapiirissä on punavalkoisiksi maalatut hirsinen kämppärakennus, lautarakenteinen varasto, alun perin tallina toiminut hirsirakennus, ulkorakennus ja pieni hirsinen sauna. Mahdollisesti 1940- ja 1950-luvulla pystytetyt rakennukset ovat tyypillisiä metsätyöväen kämppärakennuksia."

#### *Kauppila (409), Saarijärvi*

*"Kauppila on 1500-luvulla perustettu kantatila, joka sijaitsee aivan Pyhäjärven rannassa, lähellä Häkkilän kylän keskustaa. Talon pihapiirissä sijaitsevat 1840-luvulla rakennettu päärakennus, 1860-luvun puotiaitta, 1800- ja 1900-luvun vaihteessa valmistunut toinen asuinrakennus, 1880-luvun kivinavetta ja pieni kala-aitta vuodelta 1772. Rakennukset muodostavat vaurasta 1800-luvun tilaa kuvaavaan tiiviin neliöpihan."*

#### *Riippilehto (426), Saarijärvi*

*"Riippilehto sijaitsee Pyhä-Häkin kansallispuiston kupeessa etäällä tiivistä asutuksesta. Riippilehdon torpan rakennuskanta on 1800-luvun lopusta. Hirsirakennusten muodostama pihapiiri on poikkeuksellinen ehjä ja hyvin säilynyt kokonaisuus. Nykyiset rakennukset ovat olleet olemassa jo vuonna 1905, kun Kalmarinkylältä muutti torppari asumaan tilaa valtionmaalle perustetun torpan vuokraajana. Torppa itsenäistyi 1920-1930-luvulla. Neliömäisessä pihapiirissä on tuvan ja kahden kamarin asuinrakennus, sulkanurkkainen yksikerroksinen aitta, talli, navetta ja lato. Hieman kauempana on riihi ja savusauna."*

#### *Jurvansalon työväentalo (451), Viitasaari*

*"Jurvansalon työväentalo sijaitsee maantien varressa näkyvällä paikalla. Jurvansalon työväenyhdistys perustettiin vuonna 1906. Työväentalon rakennustyöt käynnistyivät vuonna 1919 ja talo valmistui vuonna 1921. Rakennus on yksinkertainen satulakattoinen pystyvuorattu hirsirakennus, jossa on T-malliset ikkunat ja pieni umpikuisti. Rakennuksen taidokkaasti maalatut näytelmäkuulissit kuvaavat hyvin aikakautensa kansanmaalarien kädenjälkeä ja salin näyttämön seuratoimijoiden näytelmäharrastusta. Rakennus edustaa tyyppillistä vaatimatonta 1920-luvun seurantalo-rakentamista maaseudulla. Rakennusta on kunnostettu ulkoasultaan hankerahoitusta hyödyntäen."*

#### *Kautialan tila (452), Viitasaari*

*"Kautialan tila sijaitsee loivalla järveen laskevalla rinteellä Niinilahdessa. Läheisyydessä vanhanpaikan salmen ylittää sekä valtatie 4 että hätäaputöinä 1860-luvun nälkävuosina rakennettu kivi-silta. Kautialan tila on perustettu 1600-luvulla. Pihapiirissä sijaitsee kartanomainen, kaksikerroksinen ja ristiharjainen päärakennus vuodelta 1929. Päärakennuksen on suunnitellut rakennusmestari Jalmari Kuronen ja sitä on hoidettu rakennusperintöarvot huomioiden. Pihapiirin muita rakennuksia ovat taitekattoinen hirsinavetta, aitta 1800-luvulta, luhdillinen varistorakennus, hirsinen riihi, kaksi pientä työväen asuinrakennusta, vanha paja ja rannassa kunnostettu kaksiosainen nuottakota. Pihapiirissä on myös suurikokoinen säilörehutorni 2000-luvulta. Rakennukset pihapiirineen sijoittuvat niemeen harjanteelle maisemallisesti arvokkaalle paikalle. Kokonaisuudella on merkittävä maisemallinen arvo järvi- ja valtatieympäristössä."*

#### *Kulhanniemi (453), Viitasaari*

*"Kulhanniemen pihapiiri sijoittuu Vuosjärven rannalle hienolle maisemapaikalle. Pihan perinteiset, pienikokoiset ja harmaapintaiset rakennukset muodostavat yhtenäisen ja hienon pihakokonaisuuden. Pihan ympärillä on niittyä, hakamaata ja metsälaidunta ja lähistölle on raivattu pieni peltoalue. Pihapiiriin sijoittuvat läpikuljettavan porstuan käsittävä asuinrakennus noin vuodelta 1860, hirsinen navetta 1900-luvun alusta, talli 1800-luvun lopusta, kaksi pariaittaa 1800-luvun lopulta, syytinkimökki 1800- ja 1900-luvun vaihteesta ja riihi vuodelta 1841. Hieman sivummalla rannassa on sauna ja kota. Pihapiiri on säilynyt harvinaisen hyvin alkuperäisessä asussaan ja se on vanhakantainen 1800-luvun pienviljelijän pienimuotoinen kokonaisuus. Sivummalle pihapiiriin läheisyyteen on rakennettu uusi asuinrakennus."*

*Rantalan ranta, Ilmolahti (458), Viitasaari*

*”Luonnonkaunis veneranta sijaitsee Ilmolahden poukamassa lähellä Rantalan taloa. Ranta liittyy kalastukseen ja vesillä liikkumisen pitkäaikaiseen – mahdollisesti jopa eräaikaiseen – historiaan. Alue on viehättävää vesistömaisemaa. Siihen kuuluu luonnon monimuotoinen ranta- ja järvalue, rantapuusto sekä hirrestä ja laudasta rakennetut vene- ja nuottakoppelit. Ilmolahdessa on ollut kiinteää asutusta ainakin 1300-1500-luvuilta alkaen. Vanhasta asutuksesta kertovat useat arkeologiset löydöt ja hopeaveroluettelo. Läheisestä Laukuksen lahdesta (Liiansaaren kupeessa) on löytynyt vanhoja liistekatiskoja.”*

*Valkama ja Rantala (463), Viitasaari*

*”Valkaman ja Rantalan tilat sijaitsevat vierekkäin Pouninsalmeen laskevassa rinteessä. Valkaman pieneen pihapiiriin kuuluu osittain pärevuorattu, vinkkelipohjainen asuinrakennus, jonka vanhimmat osat ovat 1800-luvulta. Kamaripuoli on ilmeisesti 1900-luvun alusta. Lisäksi pihassa on 1800-luvun ristikkokaiteellinen riviaitta ja pieni hirsinen navettarakennus. Sivummalla on myös viljamakasiini, pieni hirsisauna, riihi ja 1960-luvulla rakennettu tiilinen omakotitalo, joka on sopeutettu pihapiiriin. Vuonna 1922 perustettu Rantalan tila on entinen Äänekoski-yhtiön piiriesimiehen talo. Pihapiirissä on arkkitehti Uno Alangon tyyppiirustuksin toteutettu asuinrakennus ja talousrakennuksia. Rakennuksia on kunnostettu rakennusperintöarvoja vaalien.”*

*Kalaniemen koulu ja lähiympäristö (473), Äänekoski*

*”Kalaniemen koulu sijaitsee Kalaniemen kyläkeskuksessa Konginkankaalla. Koulu tehtiin Tampereen Pellava- ja Rautateollisuus Oy:n Inkeröisten tehtaalta lahjoituksena saadulle tontille vuonna 1915. Rakennuspuut tulivat Rähän kruununpuistosta. Rakennuksen listoissa, ikkunoissa ja koristeaiheissa on jugendtyylistä kertovia yksityiskohtia. Koulutontille valmistui vuonna 1953 rakennusmestari Väinö Kärkkäisen suunnittelema ja rakentama uusi sementtitiilinen koulu- ja asuntolarakennus. Siinä on toiminut Kalaniemen sivukirjasto. Vanha koulu on kunnostettu Kalaniemen kyläyhdistyksen kylätaloksi. Koulutontin läheisyydessä on Rinteen ja Niskalan pientilat, Niskalan pihapiirissä on pieni asuinrakennus, ristikkokaiteellinen aitta- ja piharakennus ja pihasauna. Rinteen suorakaiteenmuotoisessa pihapiirissä ovat huoneen ja keittiön asuinrakennus, pieni aitta, navetta- ja liiterirakennus ja sauna 1930-luvulta. Pihapiirit edustavat pientilallisten asuinympäristöä 1900-luvun alkupuolelta.”*





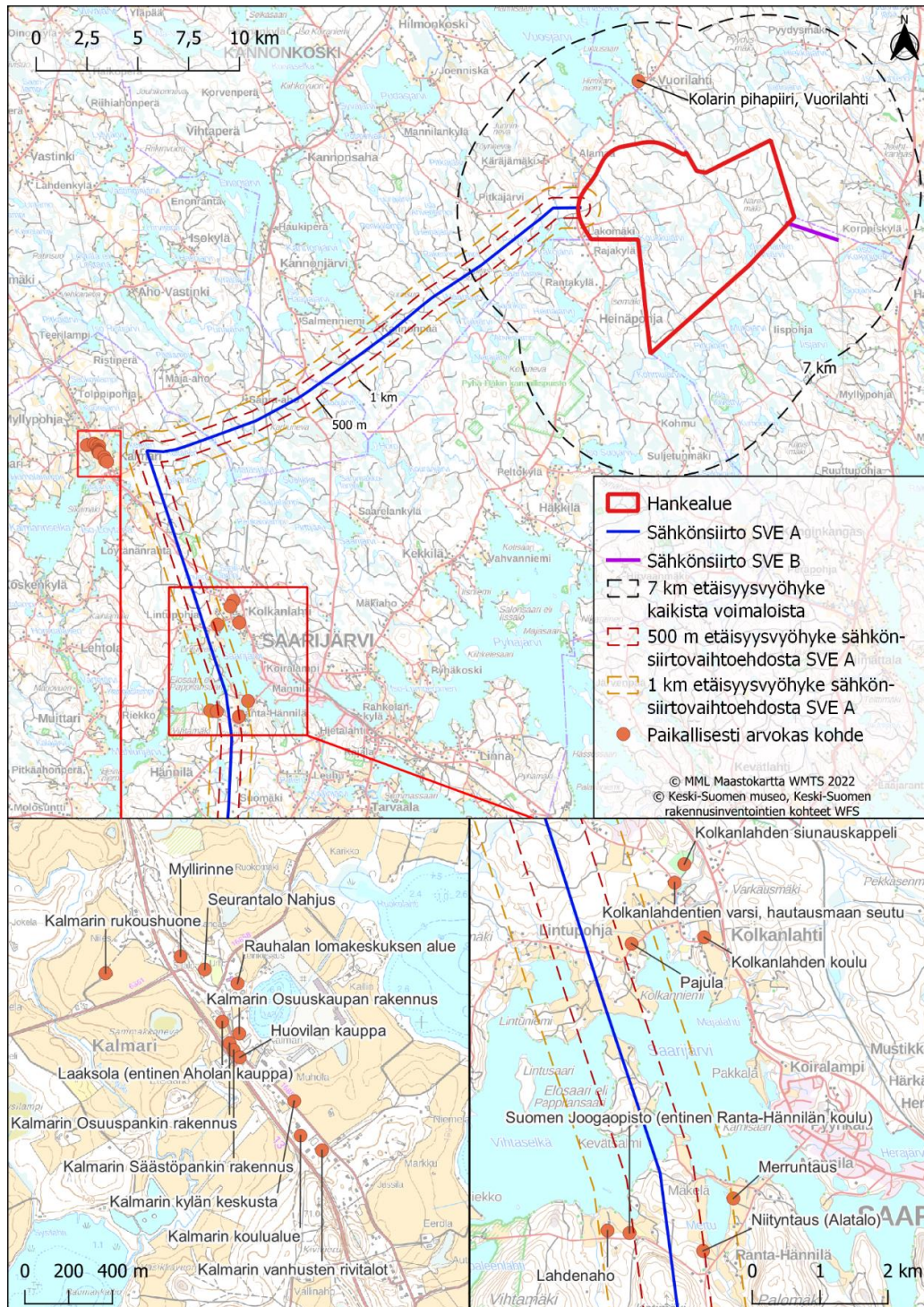
*Kuva 23. Kalaniemen koulu, Riikka Ger/FCG 2020.*

#### 8.8.5.9 Perinnemaisemat, paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet

Perinnemaisema on perinnebiotooppi ja siihen liittyvä rakennettu ympäristö, johon kuuluvat perinteisen maatalouden synnyttämät rakennukset ja rakennelmat. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Keski-Suomen maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja perinnemaisemien päivitys- ja täydennysinventoinnin 2004–2005 mukaan Kannonkoskelta, Saarijärveltä eikä Äänekoskelta löydy perinnemaisemia. Viitasaarella perinnemaisemia on kaksi: Kulhanniemi (M-) ja Kautia (M-). Koska raportissa ei ole karttaa, ei pystytä varmuudella sanomaan, kuuluuko Kautia tämän hankkeen vaikutuspiiriin. Voidaan olettaa, että Kulhanniemi on taulukossa 9 ja kuvassa 22 esitetty, 8,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Kulhanniemi, joka on myös maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kautia saattaa olla sama kuin Kautialan tila, joka sijoittuu 6,2 kilometrin päähän voimaloista ja on niin ikään maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet sisältyvät pääsääntöisesti jo aiemmissa luvuissa kuvattuihin valtakunnallisiin tai maakunnallisiin kohteisiin. Muut hankealueen ja sähkönsiirtolinjojen vaikutusalueelle sijoittuvat paikallisesti arvokkaat kohteet ovat kuvassa Kuva 24. Kohteet on selvitetty Keski-Suomen museon rakennusinventoinnin avulla.

Seitsemän kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista sijaitsee vain yksi paikallisesti arvokas kohde, Kolarin pihapiiri Vuorilahdella. Muut paikallisesti arvokkaat kohteet ovat painottuneet Saarijärvelle Kalmarin kylään ja Saarijärven läheisyyteen.



Kuva 24. Paikallisesti arvokkaat kohteet 7 km etäisyydsvyöhykkeellä voimaloista ja sähkönsiirron läheisyydessä.

#### 8.8.5.10 Lähi- ja välialuevyöhykkeelle sijoittuvien rantayleiskaavojen mukaiset kulttuuriympäristön arvokohteet

Ympäröivien rantayleiskaavojen mukaan 14 kilometrin vyöhykkeelle osuu muutamia suojeltuja rakennuksia. Neljä SR-kohdetta sijoittuu etelään Saarijärven Häkkilän kylään lähes 12 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.

#### 8.8.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

##### 8.8.6.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä).

##### *Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)*

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemille, jolta liitytään vaihtoehdossa SVE A rakennettavaan 400kV voimajohtoon ja vaihtoehdossa SVE B maakaapelireittiin. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Hankealueen pohjoispuoliselle rakennetaan myös sisäinen 110 kV ilmajohto, jolla on kaksi vaihtoehtoista reittiä, joskin puolella matkalla ilmajohtoreitti sijoittuu samaan kohtaan. Ilmajohtolinja sivuaa kahta pientä järveä. Muulta osin reitti sijoittuu osin metsäalueelle, osin hakkuu- ja suoalueelle. Toinen vaihtoehtoista reiteistä sijoittuu runsaan kilometrin matkalla tuulivoimaloille johtavan tien rinnalle. Kokonaisuudessaan ilmajohto sijoittuu melko syrjäiselle alueelle ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Tuulivoimaloista aiheutuviin vaikutuksiin verrattuna vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokeamiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa

tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuva on hankealueella voimaloiden läheisyydessä monin paikoin varsin tavanomainen. Muun muassa tästä syystä maisemakuvaan kohdistuvia haitta-vaikutuksia ei voida pitää erityisen merkittävinä.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta eikä sinne sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita. Hankealueelle ei sijoitu vakituista asutusta.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä vesistö-alueita mahdollisesti myös kalastukseen. Hanke-alueen vesistöalueille voimaloita näkyy ja paikoitellen hyvinkin hallitsevasti. Yleisesti ottaen voimalat sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle vesistöalueista. Vesistöt ovat kooltaan pieniä tai varsin pieniä hankealueen ulkopuolisiin vesistöihin verrattuna. Luonnontarkkailijoita ne saattavat kiinnostaa mutta muulta osin voisi kuvitella, etteivät ne virkistyskäytön osalta olisi erityisen houkuttelevia. Vesistöalueiden melko luonnon-tilainen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä selvästi teknisemmäksi.

Hankealueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun ja jopa kansallispuisto, joiden maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

#### *Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km)*

*Lähialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

*Lähialueen* osana on voimaloiden **maisemallinen dominanssivyöhyke**, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta. Tässä hankkeessa se tarkoittaisi noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Lisäksi tässä hankkeessa maaston korkeusvaihtelut ovat suuret. Hankealueella korkeuserot vaihtelevat 120–200 metriä mpy. Hankealueen lähiympäristössä on myös korkeusvaihtelua pääasiassa 110 ja 160 metrin mpy välillä. Lounaassa ja lännessä on pari mäkeä, joiden korkeustasot ovat jopa 190–200 metriä mpy. Jos hankealueen ympärillä, erityisesti luoteessa ja pohjoisessa, jossa lähistöllä asutusta, korkeustaso on keskimäärin 120–130 metriä mpy ja hankealueella noin 160 metriä mpy, pitää voimalatornin korkeutena ajatella 240 metriä. Näin

dominanssivyöhyke kasvaa 2,4 kilometriin. Mikäli tuulivoimalla näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä.

Kannonkosken tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia. Ne sijoittuvat pääasiassa hankealueen länsi- ja luoteispuolelle. Myös pohjoisessa on erityisesti loma-asutusta. Monet asuin- ja lomarakennuksista sijoittuvat peitteiseen ympäristöön tai selänteen kupeeseen siten, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Joistakin pellon äärelle tai rannalle sijoittuvista pihapiireistä on kuitenkin vähintäänkin osittainen näköyhteys voimaloille. Lyhyestä etäisyydestä johtuen muutos on näiden asuin/lomakiinteistöjen osalta suuri ja vaikutus merkittävä.

Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät osittain. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi alueen maisemakuva on varsin tavanomainen. Näin alueen herkkyyks on melko vähäinen.

**Noin 2,4–7 kilometrin etäisyydellä** voimalla saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisestä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Voimaloita on näkymäalueanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen luoteesta Vuosjärveltä, kaakosta Iisjärveltä, etelästä Kohmujärveltä ja länsi-lounaasta Rantakylää ympäröiviltä neljältä pieneltä järveltä: Postijärvi, Lakojärvi, Saarilampi ja Heinäjärvi. Viljelyalueista voimaloita näkyy lähinnä Lakojoikilaakson pelloille.

Hankealueen *lähialueen* maisema ei ole rakenteeltaan erityisen pienipiirteinen. Maasto on kyllä topografialtaan vaihtelevaa, on useita vuoria ja mäkiä, mutta seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu pääasiassa sulkeutuneesta metsäalueesta. Vähäpuustoisia/avonaisia suoalueita on jonkin verran ja eri kehitysvaiheissa olevia metsiä, joten löytyy myös avohakkuualueita ja taimikoita, joille voimaloita voi olla nähtävissä. Vesistöjä, lähinnä melko pienialaisia, on jonkin verran metsäisten alueiden lomassa. Lisäksi Vuosjärvi kuuluu osittain tähän vyöhykkeeseen ja Iisjärvi ja Iso Suojärvi suurimmaksi osaksi. Lähialueella ei ole juurikaan kulttuurivaikutteisia alueita: pieni Lakojoikilaakso viljelyalueineen ja loma-asutusta Vuosjärven lahtien rannoilla sekä joidenkin pienempien järvien rannoilla. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä. Näin ollen tuulivoimaloista ei pitäisi koitua *lähialueella* kovin suuria maisemavaikutuksia. Vaikutukset saattavat olla paikallisesti vähän suurempia erityisesti joidenkin viljelyalueiden, soiden tai vesistöjen yhteydessä.

Lakojoikilaakson pellot ovat melko pieniä ja muut lähialueen pellot vielä tätäkin pienempiä. Viljelyalueiden yhteydessä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ja pellot itsessään. Sulkeutuneilla osuuksilla ja soiden äärellä maisema on puolestaan luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi.

Vesistöalueille, pelloille ja niiden kautta kulkeville teille maiseman luonteen muutos näkyy selvimmin. Peltojen osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä pelloilla oleskellaan melko harvoin, lähinnä maanviljelijä työkausina. Peltojen kautta kulkevilta teiltä tai muilta oikein suuntautuneilta teiltä, joilta avautuu näkymäakseli/näkymäakseleita tuulivoimapuiston suuntaan, sen sijaan havainnoidaan maisemaa. Näillä seuduilla tien käyttäjiä ei tosin ole kovin paljoa. Viljelyalueisiin rajautuvalta asutukselta käsin voimalat näkyvät myös paikoitellen. Muutoksen voimakkuus on pääsääntöisesti keskisuuri viljelyalueiden yhteydessä. Viitasaarentieltä läheltä Lakojokilaaksoa kuvauspisteestä 8 on tehty valokuvasovite. Edessä oleva Ruuhivuori katkoo näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan varsin hyvin. Muutamien voimalatornien huippuja näkyy mäen takaa. Kuvassa 25 keskellä näkyy lisäksi paremmin kolme voimalaa. Yksi voimaloista on dominoiva ja se näkyy lähes koko pituudessaan. Kokonaisuudessaan se jää melko vähäiseksi, kun ajattelee, miten paljon tuulivoimapuistossa on voimaloita.



*Kuva 25. Ote valokuvasovitteesta kuvauspisteestä 8.*



*Kuva 26. Ruuhivuoren kupeessa olevaa viljelymaisemaa. Pellot ovat kooltaan pieniä. Riikka Ger/FCG 2020*

Lähialueen järvistä Vuosjärvelle voimaloita näkyy runsaslukuisesti. Järven vesistöosuuden osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä järvellä ei oleskella jatkuvasti. Veneilijöiden maiseman kokemiseen voimalat toki vaikuttavat ja muutos on varsin suuri. Vuosjärven Lakoselän rannoilla ei ole kovin paljoa loma-asutusta. Yli puolet tästä määrästä on suuntautunut tai sijoittunut siten, että näköyhteyttä tuulivoimaloille ei synny. Lakoselkään liittyy luonnonsuojelualueita ja tämä osaltaan selittää loma-asutuksen vähäisyyttä. Vuosjärven itärannalla Vuorilahdessa on uimaranta. Voimaloita ei pitäisi näkyä itse rantaosuudelle mutta rantavestistä käsin muutamia ja vähän etäämpää jo melko runsaslukuisesti.

Kolarinsalmen sillalta kuvauspisteestä 1 on tehty valokuvasovite. Lähimpiin voimaloihin on matkaa noin 3,8 kilometriä. Lähimmät näkyvät voimalat sijoittuvat suurelta osin metsäselänteen taakse ja niistä näkyy lähinnä voimalatornien huippuja ja joistakin pelkästään roottoreiden lapoja tai lavan kärkiä. Salmen pohjukassa näkyvät voimalat näyttävät kookkaammilta, sillä niiden voimalatornien pituudesta näkyy suuri osa. Salmen pohjukassa näkyy kuusi voimalaa. Muutoksen voimakkuus on keskisuurta luokkaa. Vaihtoehdossa vaikutus on korkeintaan melko vähäinen.





*Kuva 27. Ote valokuvavitteesta Kolarinsalmen sillalta.*

Lisjärvelle voimaloita näkyy myös runsaslukuisesti. Lähialuevyöhykkeellä loma-asutus Lisjärven rannalla on sijoittunut siten, ettei näköyhteyttä synny kovin monelta lomakiinteistöltä. Lisäksi tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneiden tonttien rantavyöhykkeet ja tontit itsessäänkin ovat lähes poikkeuksetta melko puustoisia. Voimaloita näkyy lähinnä laitureilta ja vesirajasta. Aina-kin yksi kiinteistö on aika avoin. Lisjärven lounaispohjukasta kuvauspisteestä 3 on tehty valokuvavosite. Etäisyyttä on 6,6 kilometriä. Voimaloita näkyy 11. Vaikutus on melko vähäinen. Lisjärveä on käsitelty myös välialueen yhteydessä.



*Kuva 28. Ote valokuvavitteesta Lisjärven lounaispohjukasta VE2.*

Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Hankealueen itäpuolella asutusta ei ole juuri lainkaan, harvakseltaan joitakin siellä täällä. Patolahden perukoilla ja rannalla on useampia kiinteistöjä ja jonkin verran loma-asutusta. Lisjärven rannalla on myös lomakiinteistöjä. Hankealueen länsipuolella asutusta on Viitasaarentien varrella ja neljän lähekkäin sijoittuvan järven ympäristössä mm. Rantakylässä. Suurin asutuskeskittymä, joka sekin on melko vaatimaton, on Vuorilahdessä hankealueen pohjoispuolella. Hintikanniemessä, Vuosjärven ja Vuorilahden rannoilla on loma-asutusta. Vähäisessä määrin loma-asutusta löytyy myös pienten järvien tai lampien rannoilta. Peltojen yhteyteen sijoittuvalta asutukselta saattaa muodostua näköyhteys voimaloille, ellei väliin jää toisia rakennuksia tai suojaavaa kasvillisuutta.

Lähialueella (0–7 km) on vähän laajoja avoimia maisematiloja, jotka sopisivat virkistyskäyttöön kesäkaudella. Talvikaudella pelloilla ja jäällä saatetaan hiihtää ja silloin näkyvyys on hyvä. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä maisemakuvan muutoksen mahdollisuus on talvikaudella virkistyskäyttäjän näkökulmasta melko suuri.



*Kuva 29. Ruuhijärven tila hankealueen luoteispuolella. Riikka Ger/FCG 2020.*



*Kuva 30. Näkymä Kolarinsalmen sillalta kaakkoon tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020*

Ulkoilun ja virkistyskäytön kannalta tärkeä alue on Pyhä-Häkin kansallispuisto. Ikimetsien lisäksi Pyhä-Häkin kansallispuistoa peittävät laajat suoalueet. Pitkospuita pitkin pääsee tutustumaan puiston merkittävimpiin soihin: Kotanevaan ja Riihinevaan. Kansallispuistosta löytyy merkittäviä reittejä yli 20 kilometrin edestä, ja ne kaikki ovat hyvin merkittäviä sekä helppokulkuisia. Alueelle on myös laavu ja talviaikaan puistosta löytyy 1,5 kilometrin hiihtolatu. Riihinevan lounaislaidalla pitkospuureitti sijoittuu siten, että Riihinevan yli avautuu näkymä tuulivoimaloilla. Maiseman luonne muuttuu varsin paljon tuulivoimaloiden tulon myötä. Vihreää sähköä tuottavan tuulivoimalan näkyminen on kuitenkin myönteisempää kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen keskelle luontoa. Etäisyyttä on suon laidalta noin viisi kilometriä lähimpiin voimaloihin. Voimaloista näkyvät lähinnä huiput roottoreineen. Voimalatornin pituudesta näkyy enimmilläänkin noin ¼. Näkyviä voimaloita on kuitenkin määrällisesti aika paljon. Koko kansallispuiston virkistyskäytön näkökulmasta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni ja vaikutus melko vähäinen mutta Riihinevan pitkospuureitin osalta muutoksen voimakkuus on keskisuuri ja tältä osin vaikutus on kohtalainen.



Kuva 31. Pyhä-Häkin kansallispuistoa. Riikka Ger/FCG 2020.

### **Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella**

*Lähialueelle* (0–7 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Kautialan tila, josta ei näkymäalueanalyysin mukaan pitäisi olla näköyhteyttä voimaloille. Samaisen kohteen alueelle sijoittuu oletettavasti myös perinnemaisemakohteen Kautia. Paikallisesti merkittävä Kolarin pihapiiri sijoittuu myös lähialueelle. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiristä ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.

### *Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)*

*Välialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. *Välialueella*, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Hankealueen *välialuevyöhykkeen* maisema on rakenteeltaan vähän lähialuetta pienipiirteisempi. Vyöhykkeelle sijoittuu enemmän vesistöjä. Vuosjärvi pohjois-luoteessa on näistä suurin. Luoteessa on Pudasjärvi, kaakossa Iisjärvi (pääasiassa lähialuevyöhykkeellä) ja idässä Keiteleen Niinilahti. Näiden lisäksi on pienempiä järviä ja lampia. Vesistöjä lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Viljelyalueet ovat pieniä ja ne ovat keskittyneet

etelään Iso Suojärven ympäristöön sekä sen lounaispuolelle Peltokylään ja Häkkilään; hankealueen itäpuolelle Hakolaan ja Kalaniemeen; hankealueen luoteispuolelle Vuosjärven ja Pudasjärven väliselle alueelle sekä Pudasjärven ympärille. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin viljelyalueet ovat kovin pieniä ja maasto vaihteleva, joten näkymäalueet jäävät pieniksi ja rajoittuneiksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden osalta muutosten sietokyky on puolestaan varsin hyvä. Välialuevyöhykkeellä on asutusta melko vähän. Mitään suurempia asutuskeskittymiä ei ole. Asutusta on sijoittunut viljelyalueiden, vesistöjen ja tiestön yhteyteen. Tiemaisema on pääasiassa sulkeutunutta ja näkymät ovat melko yksitoikkoisia. Vesistöjen äärellä ja viljelyalueiden kohdalla näkymät ovat kiinnostavampia. Alueen peitteisyydestä ja vaihtelevasta topografiasta johtuen pitkiä, esteettömiä tai lähes esteettömiä näkymiä ei kovin paljoa avaudu. Pisimmät näkymät avautuvat vesistöjen rannoilta. Myös viljelyalueiden yhteydessä on paikoin vähän pidempiä näkymiä. Paikoin jopa pelloilla maastonmuodot estävät pitkät näkymät. Esimerkiksi Hakolassa pellon pohjoislaidalta ei avaudu pitkää näkymää maaston kohotessa melko voimakkaasti. Pelloilla on myös usein ojanvarsipensaikkoja ja/tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä paikka paikoin. Muutosten sietokykyä ajatellen vesistöalueet ovat herkimpiä. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylitä mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Vuosjärvellä, Keiteleen Niinilahdella ja Iisjärvellä melko suuri.



Kuva 32. Näkymä Hakolasta tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger/FCG 2020.

Pienien kylien tai rakennuskeskittymien, joita ei ole alueella monia, ja niitä ympäröivien viljelyalueiden osalta maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä kylistä

löytyvä vanha rakennuskanta edustavat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiin-tyy rakentamisen suhteen jonkin verran myös kulttuurimaisema-alueilla. Tuulivoimapuiston lounais- ja luoteispuolelle sijoittuvat suomalaisemat, esimerkiksi Pyhä-Häkin kansallispuiston Ko-taneva, edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia.

*Välialuevyöhykkeellä* voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä vesistöille ja näi-den oikein suuntautuneille ranta-alueille. Vesistöistä mainittakoon Vuosjärvi, Keiteleen Niini-lahti, Iisjärvi ja Iso Suojärvi. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan myös joillekin pel-toalueille, kuten Iso Suojärven lounais- ja eteläpuolelle sekä Hakolan ja Kalaniemen pelloille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon tienvierus- eikä ojanvarsi/rantapuustoa, eikä myöskään tonteille si-joittuvaa kasvillisuutta. Järville, oikein suuntautuneille rantaosuuksille, riittävän suurille ja oi-kein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille ja avo- tai vähä-puustoisille soille voimaloita kuitenkin näkyy.



*Kuva 33. Näkymä Peltokylästä tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger FCG/2020*

Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy todella runsaslukui-sesti. Lukuisat saaret ja rikkonainen rantaviiva tekevät kyseisestä vesistöistä erityisen pienipiir-teisen. Vuosjärvi on kooltaan varsin suuri. Oikein suuntautunutta ranta-asutusta/loma-asu-tusta on melko paljon mutta näköyhteyden voimaloille katkaisee monessa tapauksessa ranta-tai tonttikasvillisuus. Saarista ja luodoista aiheutuu myös osaltaan katvevaikutusta. Veneellä tai jäällä liikkujan näkökulmasta vaikutus lähentelee merkittävää.

Muutoksen voimakkuus on suuri myös Iisjärvellä. Valtaosa Iisjärvestä kuuluu tosin lähialuevyöhykkeelle. Iisjärven kaakkoiskulmaan sijoittuva uimaranta jää Kumpusaaren taakse katveeseen eikä voimaloita näy sinne. Järven rannoille ja Kumpusaaren sijoittuva loma-asutus/asutus on sijoittunut pääasiassa siten, ettei rakennuksilta/pihapiireistä ole ainakaan suoraa näköyhteyttä voimaloille. Voimalat näkyvät näin ollen pääasiassa järveltä esimerkiksi veneestä tai jäältä käsin sekä eteläisiltä ja itäisiltä ranta-alueilta, mikäli virkistyskäyttäjällä siellä oleskelee. Iisjärven osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkityksellisenä, koska vaikutuksen kokijoita on suhteellisen vähän eivätkä he näe voimaloita jatkuvasti.

Iso Suojärven eteläosissa muutoksen voimakkuus ei ole kovin suuri, vaikka voimaloita näkyikin runsaasti. Suurin osa voimaloista sijoittuu niin kauas katsojasta. Iso Suojärven etelärannalla asutusta/loma-asutusta on vähänlaisesti. Se on myös suuntautunut siten tai sijoittuu katveeseen, ettei suoraa näköyhteyttä voimaloille juurikaan pääse muodostumaan jokuista poikkeusta lukuun ottamatta. Iso Suojärvi on sen verran pieni vesistö, ettei siellä varmaankaan kovin paljoa veneillä. Iso Suojärven eteläpuolelta on tehty valokuvasekvenssi kuvauspisteestä 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,5 kilometriä. Voimaloita ei näy kuvauspisteeseen. Valokuvasekvenssiluonnoksesta ilmenee puuston taakse katveeseen jäävien voimaloiden koko. Mikäli kuvauspiste olisi ollut noin 50–70 metriä lännempänä, osa voimaloista olisi näkynyt. Näkyvät voimalat olisivat kuitenkin sijoittuneet varsin kauas, lähimmillään noin 12 kilometrin päähän. Ne eivät millään muotoa hallitsisi maisemassa vaan sulautuisivat varsin hyvin taustaansa. Vaikutus jäisi varsin.



*Kuva 34. Ote valokuvasekvenssin luonnoksesta Iso Suojärven eteläpuolelta. Voimalat eivät näy alueelle.*

Keiteleellä Niinilahdessa, lahden koillisrannalla, muutoksen voimakkuus on myös melko suuri. Pihapiireillä on kuitenkin suojaan kasvillisuutta lähes poikkeuksetta eikä niistä näin ollen pääse muodostumaan kunnollista näköyhteyttä. Voimaloita näkyy lähinnä laitureille ja vesirajaan. Niinilahden jatkeena olevan Palolahden rannalla parilta rakennukselta on jonkinlainen näköyhteys voimaloille mutta edessä oleva avotila on sen verran kapea, että voimaloista näkyy vain roottoreiden lapoja tai korkeintaan voimalatornien huippuja. Vaikutus vaihtelee vähäisestä kohtalaiseen. Niinilahdesta Kautianniemestä maakunnallisen arvokohteen (Kautiantila) läheisyydestä kuvauspisteestä 4 on tehty valokuvasekvenssi. Väliin jää kumpu ja metsäsaareke sekä Niinilahden toisella puolella vielä korkea selänmuodostuma. Ainoastaan yksi voimala näkyy kuvauspisteeseen. Kuvauspisteessä vaikutus jää lähes olemattomaksi. Kautianniemestä vaikutukset jäisivät muistakin kohdista vähäisiksi, sillä väliin ei jää riittävän suurta

avointa tilaa, joka mahdollistaisi useiden voimaloiden näkymisen kunnolla. Sen sijaan Niinilahden koillisreunalta on parempi näkyvyys voimaloille.



*Kuva 35. Ote valokuvasoittien luonnoksesta Niinilahden Kautianniemestä.*

Avosoilla näkyvyys on hyvä. Suoalueita ei ole kovin paljoa välialuevyöhykkeellä. Mainitsemisen arvoinen on lähinnä Kotaneva Pyhä-Häkin kansallispuistossa. Soilla ei pääsääntöisesti oleskella kovin usein, vain satunnaiset luonnontarkkailijat tai muut käyttäjät esimerkiksi marja-aikaan. Näin ollen muutoksen voimakkuus saattaa olla melko suurikin mutta koska muutoksen koki-joita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä. Pyhä-Häkin kansallispuistossa oleskellaan toki enemmän mutta esimerkiksi Kotanevan pitkospuureille, joka on varmasti ky-seisen suoalueen osalta eniten käytössä, voimaloita ei näy. Voimaloiden näkyminen toki muu-taa suokokemusta. Luonnontilainen alue saa melko voimakkaita teknologisia piirteitä. Vihreää energiaa tuottavan tuulivoimalan näkeminen on kuitenkin myönteisempi kokemus kuin esi-merkiksi tehtaan piipun näkyminen.

Pyhä-Häkin kansallispuistosta on tehty valokuvasoitte kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimmälle voimalalle on noin 7,8 kilometriä. Havainnekuvasa näkyy kahdeksan voimalatornin huiput, kaksi on piilossa suolla kasvavien mäntyjen takana ja noin yhdeksästä voimalasta näkyy rootto-rin lapojen kärkiä. Muutos maisemakuvasa on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Isoin asia on suon luonteen jonkin asteinen muuttuminen. Muulta osin tuulivoimaloiden melko vähäinen näkyminen ei ole kovin häiritsevää.



*Kuva 36. Ote valokuvasoittien luonnoksesta Pyhä-Häkin kansallispuistosta VE2.*



Tässä etäisyysvyöhykkeessä asutusta on sijoittunut lähinnä Iso Suojärven etelä- ja lounaispuolelle, Hakolaan ja Kalaniemeen hankealueen itäpuolelle, Niinilahden ja Patolahden ranta-alueille niin ikään hankealueen itäpuolelle sekä Vuos- ja Pudasjärvien ympäristöön. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi paikoitellen kaikissa niissä tai niiden lähistöllä. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta, tien varsien puustoa sekä rantakasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin vesistöjen ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Lisäksi maastonmuodot vaikuttavat. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus vaihtelee pienestä kohtalaiseen välialueella. Asutuksen maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Toki on paljon loma-asutusta/ asutusta, johon ei kohdistu vaikutuksia laisinkaan.

Hakolasta Hakojärven rannalta kuvauspisteestä 5 on tehty valokuvasekvenssi. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 9,9 kilometriä. Kuvauspisteeseen näkyy jollakin tapaa eli hyvin rajoitetusti kymmenen voimalaa puuston latvuston yläpuolella. Voimaloista näkyy lähinnä roottorin lavan kärkiä. Vain kolmesta voimalatornista näkyy juuri ja juuri tornin huippu. Maisemaan kohdistuva vaikutus jää hyvin vähäiseksi.



*Kuva 37. Ote valokuvasekvenssin luonnoksesta Hakojärven rannalta. VE2.*

### **Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella**

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopanankosken kulttuuriympäristö. Kulttuuriympäristön kautta kulkevilta teiltä, josta maisemaa eniten koetaan, ei ole näköyhteyttä voimaloille. Aivan aluerajauksen eteläosasta katsottuna voimaloita saattaa näkyä. Etäisyyttä on lähimmillään noin 11,2 kilometriä. Kokonaisuuden kannalta muutos maisemassa jää melko pieneksi ja vaikutus vähäiseksi.

Lisäksi välialueelle sijoittuu kymmenen maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista yksi on samalla myös maakunnallinen perinnumaisemakohte. Mistään maakunnallisesta arvokohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille. Osa kohteista sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön, osa rannalle. Rantakohteista kaksi on suuntautunut siten, että niillä saattaisi olla näköyhteys voimaloille mutta kummassakin tapauksessa avointa tilaa on edessä liian vähän.

*Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n.14-25 km)*

*Kaukoalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä vesistöalueille, kuten Saarijärven Pyhäjärvelle, Kannonjärvelle, Kivijärvelle, Vuosjärvelle, Muuruejärvelle ja laajan Keiteleen eri osiin, muutamille isommille pelloille esimerkiksi Liimattalassa, Kannonjärven rannalla ja Paanalanniemessä. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Äänekosken Petäjänniemestä Keiteleen Räihänselän rannalta on tehty valokuviasovite. Etäisyyttä lähimmälle voimalalle on noin 15,8 kilometriä. Kuvauspisteeseen erottuu huippu tai laivan kärkeä noin 21 voimalasta. Voimalatornit jäävät suurelta osin katveeseen kumpuilevan si-  
luetin taakse. Voimalat sulautuvat taustaansa ja niiden erottaminen on vaikeahkoa. Muutos maisemakuvassa on pieni ja vaikutus hyvin vähäinen. Samasta kohdasta on tehty myös yökuva (47 voimalaa), jossa näkyvät lentoestevalot. Valoihin tottumaton voi kokea ne alkuaikoina häiritsevinä ja yömaiseman luonnetta muuttavina. Muulta osin valot eivät ole mitenkään erityisen häiritsevät.



*Kuva 38. Ote valokuviasovitteen luonnoksesta Petäjänniemestä.*



*Kuva 39. Ote Petäjäniemen valokuvavotteesta pimeään aikaan (47 voimalaa, YVA:n vaihtoehto VE1)*

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Saarijärven keskustaajamaan ja keskustaajamaa ympäröiville asuinalueille, Kannonkosken keskustaajamaan, Viitasaaren keskustaajamaan sekä lukuisiin pienempiin kyliin/ asutuskeskittymiin. Keskustaajamissa ja kyläalueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Saarijärven Pyhäjärven eteläosista ranta-asutukselta/loma-asutukselta, joka suuntautuu pohjoiseen, on näköyhteys voimaloille. Myös Kivijärven Kuivaselän länsirannan kiinteistöiltä pitäisi näkyä voimalat, samoin Keiteleen itärannan kiinteistöiltä esimerkiksi Kokonselän itärannalta. Yleisesti ottaen, jos edessä on riittävän suuri avoin tila, on voimaloita nähtävissä. Kannonkosken tuulivoimapuiston tapauksessa, erityisesti kaukoaluevyöhykkeen osalta, tämä tarkoittaa useimmiten vesistöä. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Etäisyyttä on niin paljon, että tarvitaan lisäksi selkeä sää, jotta voimaloiden näkyminen paljaalla silmällä ylipäättänsä olisi mahdollista. Lentoestevalojen näkyminen on todennäköisempää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

#### **Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella**

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Saarijärven vanha osa sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Näitä ovat Kymönkosken reitti ja Pasala, Liimattala, Rahkola ja Aho-Vastinki. Myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, yltää vähäisessä määrin vyöhykkeelle.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Maakunnallisista kohteista voimaloita saattaa näkyä pieneltä alueelta Liimattalan eteläosasta viljelysaukean yli. Etäisyyttä on noin 19 kilometriä. Tällä etäisyydellä voimalat sulautuvat päiväaikaan taustamaisemaan ja tarvitaan kirkas sää, jotta niiden näkeminen olisi ylipäättänsä mahdollista. Maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutus hyvin vähäiseksi. Voimaloita saattaa myös näkyä Rahkolan kautta kulkevalta kannakselta ja vesistöosuudelta. Etäisyyttä on kuitenkin noin 20 kilometriä ja arvoalueen maisemakuvassa

tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutukset hyvin vähäisiksi. Pimeällä lentoestevaloja saattaa erottua vähän laajemmin.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää vähäiseksi.

#### *Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)*

*Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Keitele on laaja vesistö, joten sieltä käsin voi yli 25 kilometrin etäisyydeltä syntyä näköyhteys. Kivijärvi on myös varsin laaja järvi ja ulottuu teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Aiemmin mainituilta järviltä käsin tämä on mahdollista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

#### 8.8.6.2 Lentoestevalojen vaikutuksen arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Trafi on päivittänyt vuonna 2013 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeituksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. ([www.motiva.fi](http://www.motiva.fi))

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden

näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

#### 8.8.6.3 Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

#### 8.8.7 Yhteenvedo vaikutuksista

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa maaston korkeusvaihtelut ovat suuret. Hankealueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Edellä mainittuja arvoalueita ei myöskään sijoitu hankealueen lähiympäristöön. Sähkönsiirto-reitti sen sijaan halkoo valtakunnallisesti arvokasta Saarijärvenreitin kulttuurimaisemat -aluetta. Sähkönsiirto-reitin lähistölle sijoittuu myös yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kolkanniemen pappila.

Hankealueen lähialueen (0–7 km) maisema ei ole rakenteeltaan erityisen pienipiirteinen, vaikka maasto onkin topografialtaan vaihtelevaa. Seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu pääasiassa sulkeutuneesta metsäalueesta. Lähialueella ei ole juurikaan kulttuurivaikutteisia alueita ja sinne sijoittuu ainoastaan yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja yksi paikallisesti arvokas kohde. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä. Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Voimaloista koituu vaikutuksia lähinnä joillekin melko pienille viljelyalueille sekä järville ja näiden tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneille rantaosuuksille. Voimaloiden suureen lukumäärään verrattuna voimaloita näkyy tavallisesti melko maltillinen määrä. Vaikutus on osin kohtalaista luokkaa kuitenkin usein melko vähäinen. Maisemallisella dominanssivyöhykkeellä, joka on lähialueen osa (0–2,4 km), joihinkin asuinrakennuksiin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia.

Pyhä-Häkin kansallispuisto sijoittuu osin lähialueelle. Koko kansallispuiston virkistyskäytön näkökulmasta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni ja vaikutus melko vähäinen mutta Riihinevan pitkospuureitin osalta muutoksen voimakkuus on keskisuuri ja tältä osin vaikutus on kohtalainen.

Hankealueen välialuevyöhykkeen (7–14 km) maisema on rakenteeltaan vähän lähialuetta pienipiirteisempi. Vyöhykkeelle sijoittuu enemmän vesistöjä. Vesialueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Viljelyalueet ovat pieniä. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin viljelyalueet ovat kovin pieniä ja maasto vaihteleva, joten näkymäalueet jäävät pieniksi ja rajoittuneiksi. Maiseman sietokyky ei ylity mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Vuosjärvellä, Keiteleen Niinilahdella ja Iisjärvellä melko suuri. Muutoksen voimakkuus on suurin Vuosjärvellä, jonne voimaloita näkyy todella runsaslukuisesti. Lukuisat saaret ja rikkonainen rantaviiva tekevät kyseisestä vesistöstä erityisen pienipiirteisen. Saarista ja luodoista aiheutuu myös osaltaan katvevaikutusta. Veneellä tai jäällä liikkujan näkökulmasta vaikutus lähentelee merkittävää.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Huopanankosken kulttuuriympäristö. Kulttuuriympäristön kautta kulkevilta teiltä, josta maisemaa eniten koetaan, ei ole näköyhteyttä voimaloille. Lisäksi välialueelle sijoittuu kymmenen maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Mistään maakunnallisesta arvokohteesta ei muodostu näköyhteyttä voimaloille.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (14–25 km) lähinnä vesistöalueille. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Saarijärven vanha osa sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, yltää vähäisessä määrin vyöhykkeelle. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvo-kohteiden maisemakuvalle jää vähäiseksi.

## 8.9 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

### 8.9.1 Kallioperä ja maaperä

Kallioperää on tarkasteltu perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon (1:200 000) ja kartta-tarkasteluun. Hankealueen kallioperä koostuu granodioriitistä, graniitista, porfyirisestä granodioriitistä sekä intermediäärisestä puolipinnallisesta kivistä ja intermediäärisestä vulkaniitista. Kallioperä lukeutuu Svekofenniseen Keski-Suomen granitoidikompleksiin ja siihen kuuluviin erillisiä litodeemeihin. Tuulivoimapuiston alueella kulkee mangeettiisiä muotoviivoja sekä ruhje/murrosrinta.

Voimajohtojen kallioperä lukeutuu Keski-Suomen granitoidikompleksin lisäksi tämän ympärille sijoittuvaan Saarijärven syväkiviseurueeseen, johon kuuluu pääasiassa porfyrisen graniitin

alueet voimajohtoreitillä. Keski-Suomen granotoidikompleksiin kuuluvia kivilajeja voimajohtoreitillä ovat pääosin samat kuin tuulivoimapuiston alueella, joiden lisäksi voimajohtoreitille sijoittuu felsisiä puolipinnallisia kiviä. Lisäksi voimajohtoreitille sijoittuu erilaisia siirrosrakenteita. Maakaapelireitti sijoittuu kokonaisuudessaan porfyyrisen granodioriitin kallioperän alueelle.

Koko hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien kallioperä on esitetty kuvassa 40.

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Tuulivoimapuisto on maaperältään pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Alueella esiintyy myös kalliomaita sekä pienialaisesti paksuja ja ohuita turvekerroksia. Myös karkearakaisia maalajeja, joiden päälajitetta ei ole selvitetty, sijoittuu alueelle. Tuulivoimapuiston länsireunalle sijoittuu pieni kalliopaljastuma. Maakaapelireitin alueella maaperässä esiintyy pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden päälajitetta ei ole selvitetty sekä pienellä alueella esiintyy ohuita turvekerrostumia.

Hankealueen maaperä on esitetty kuvassa 41.

#### *Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella*

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +120...+210, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun perusteella hankealueella ei esiinny mustaliuskeita.

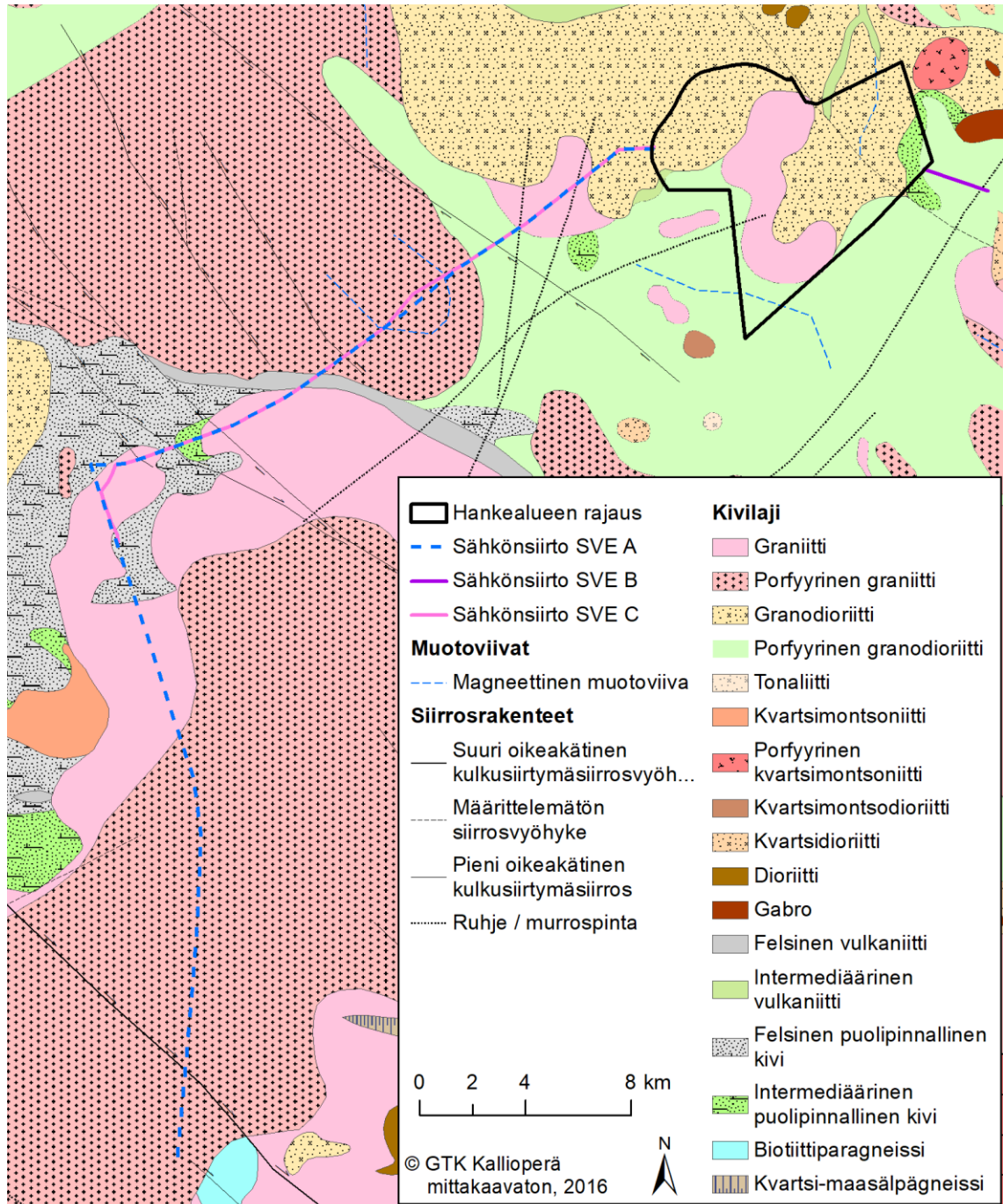
#### **Geologiset arvokohteet**

Hankealueelle sijoittuu kaksi arvokasta kivikko- ja moreenimuodostumakohdetta (Kuva 42), joista toinen on hankealueen eteläosissa sijaitseva uhkurakkakivikko (Pitkäsen kivikot, KIVI-13-019) ja toinen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (Pilkkannevan kumpu-moreeni-alue, MOR-Y09-069) sijaitsee hankealueen keskellä. (SYKE 2020).

#### **Topografia**

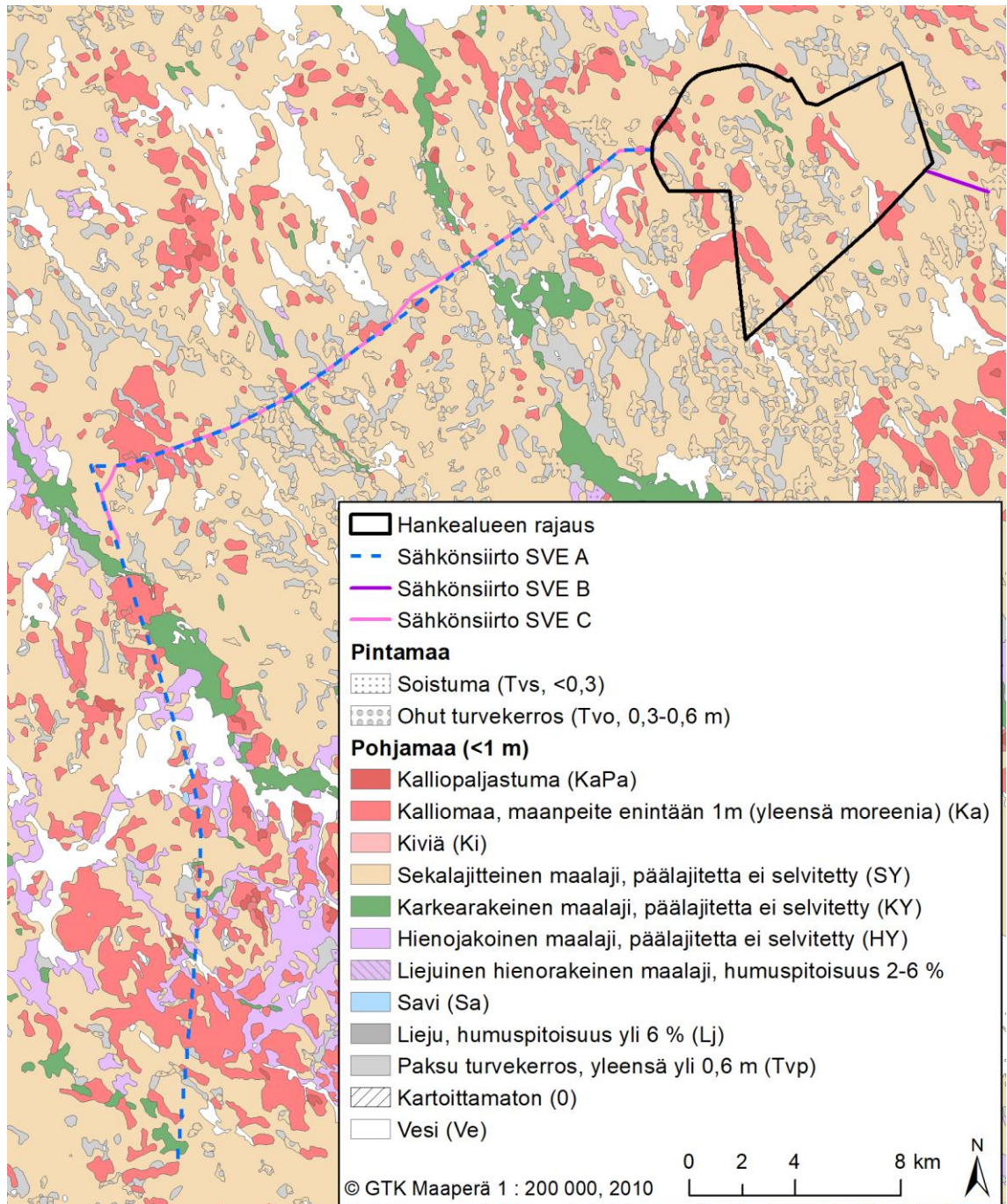
Hankealue on maastonmuodoiltaan melko loivapiirteistä ja sijoittuu korkeustasolle noin 120–210 m mpy (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen kohti Vuosjärveä. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen kaakkoisosissa Saukkovuoren,

Sarvimäen ja Näremäen alueilla. Tuulivoimapuiston korkeusmalli on esitetty kuvassa 43 ja koko hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien topografia kuvassa 44.

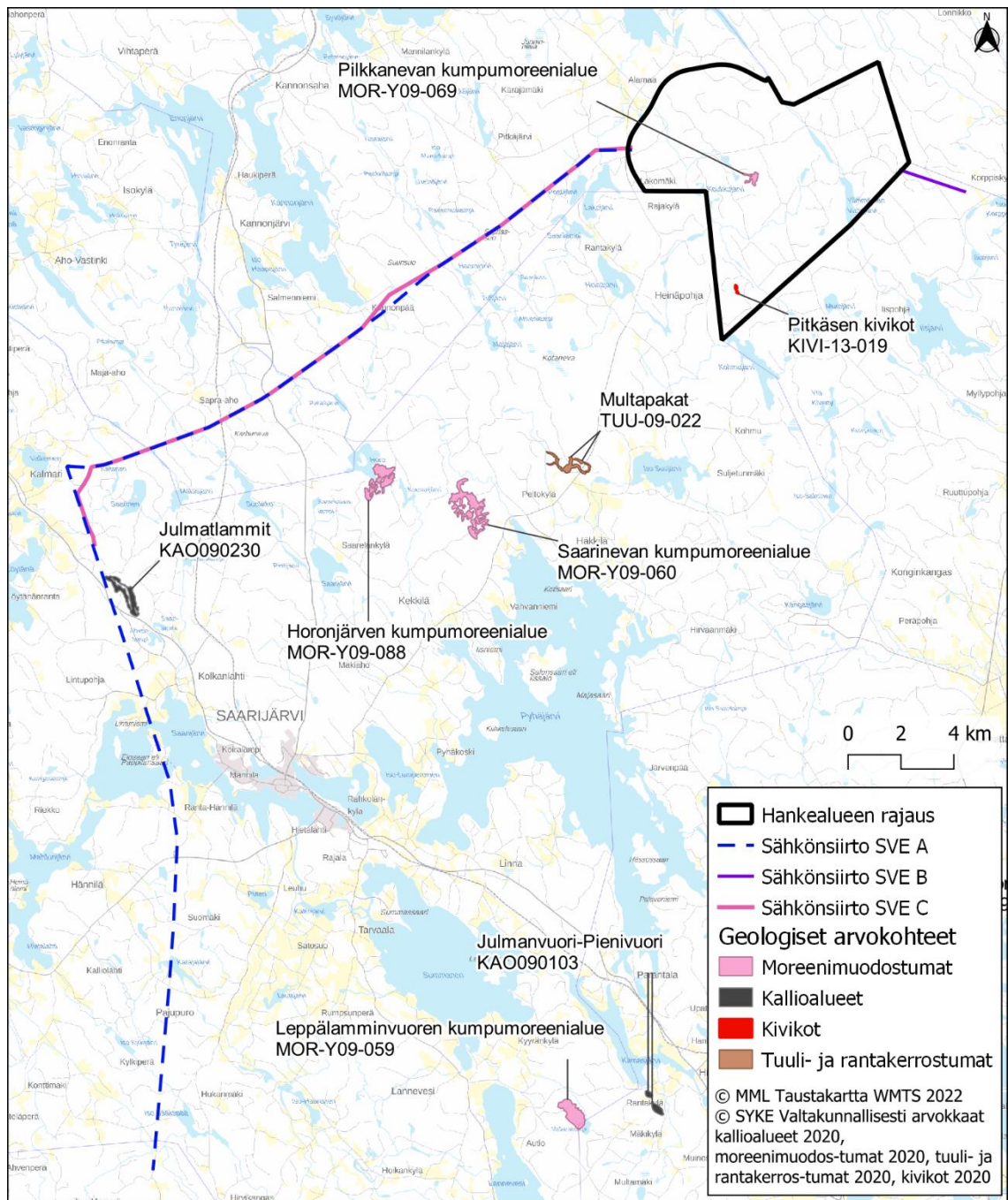


Kuva 40. Hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien alueen kallioperä (GTK 2016).

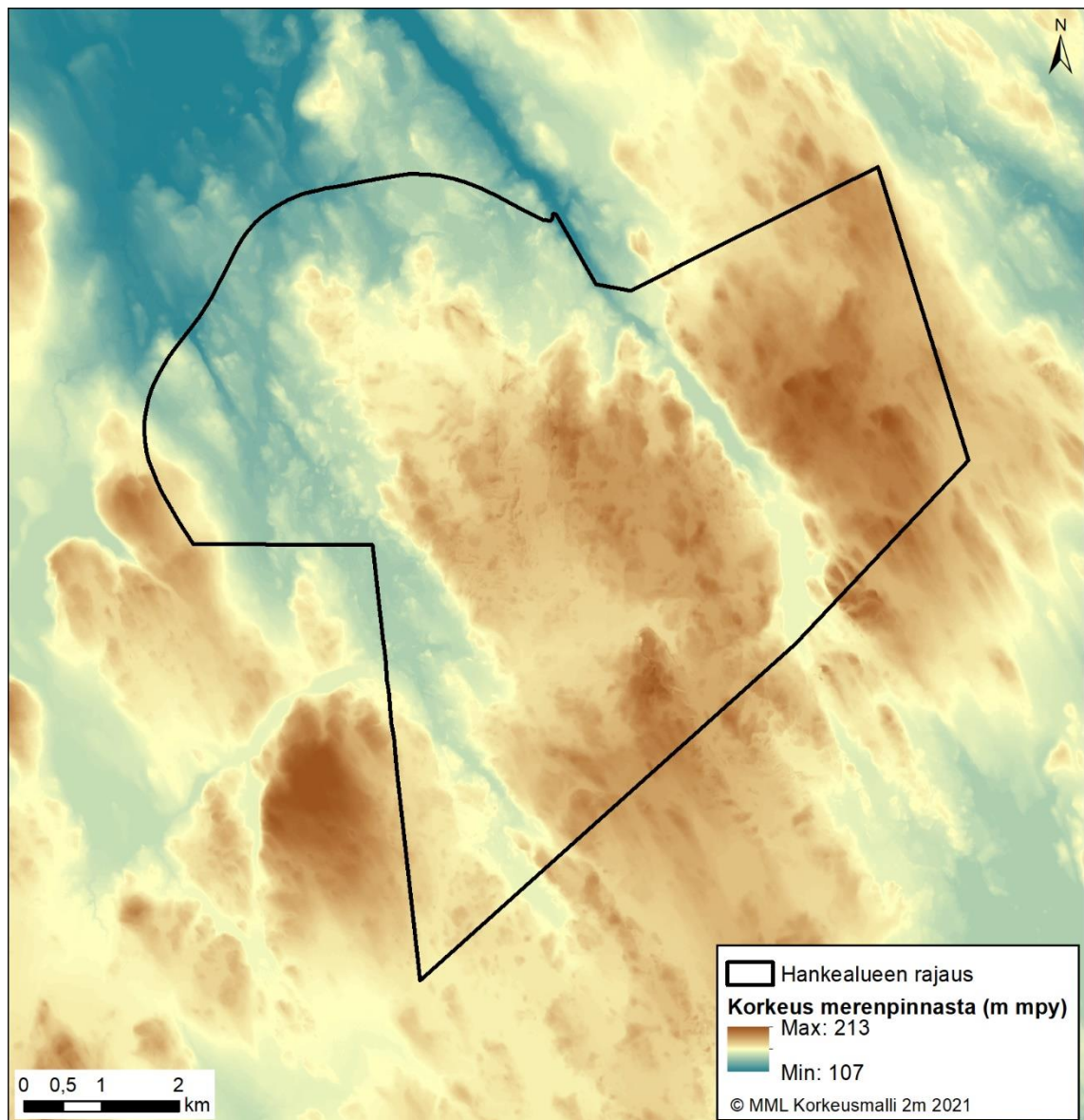




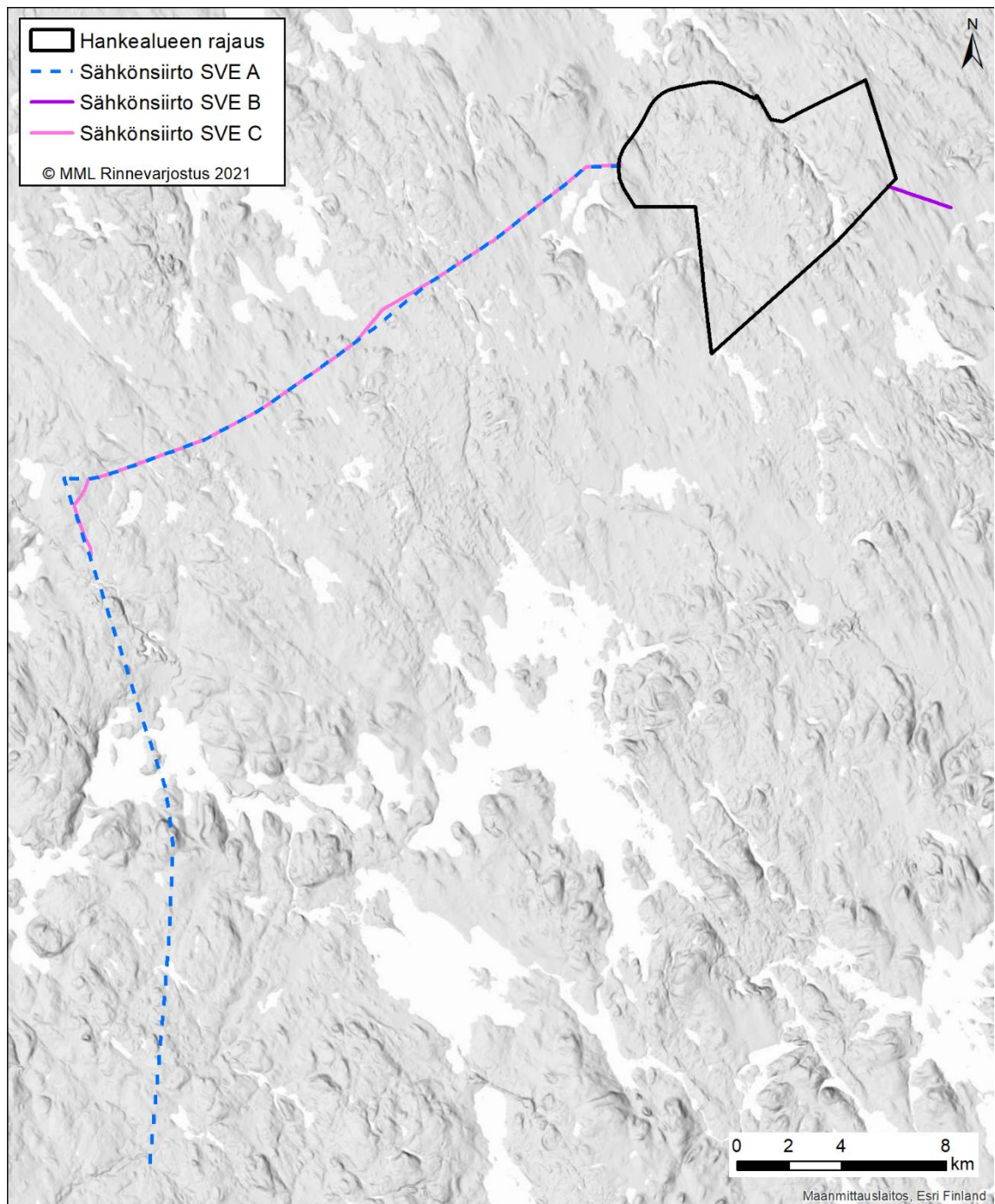
Kuva 41. Hankealueen, voimajohto- ja maakaapelireittien maaperä (GTK 2010).



Kuva 42. Geologiset arvokohteet (SYKE 2020).



Kuva 43. Tuulivoimapuiston korkeusmalli (MML Korkeusmalli 2 m, 2021).



Kuva 44. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien topografia (MML Rinnevarjostus 2021).

#### 8.9.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

##### *Maa- ja kallioperä*

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla.

Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan hyvää, jolloin voidaan perustaa maanvaraisesti massanvaihtojen tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käytön sijaan (esim. paalutus).

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Ylimmäinen Vuorijärven eteläpuolella on yksi kalliokiviaineksen ottoalue, josta on mahdollisesti saatavissa kalliokiviainesta hankkeen rakentamista varten. Lisäksi Pieni Lapinmäen alueella on mahdollinen kallioalue, joka on kivilaadultaan käyttökelpoista kalliokiviaineksen ottoon.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäoijiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimansiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä ja maakaapelireitin rakentamisen yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankealueelle sijoittuu kaksi arvokasta kivikko- ja moreenimuodostumakohdetta, joista toinen on hankealueen eteläosissa sijaitseva uhkurakkakivikko (Pitkäsen kivikot, KIVI-13-019) ja toinen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (Pilkkanevan kumpu-moreenialue, MOR-Y09-069) sijaitsee hankealueen keskellä. (SYKE 2020). Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi geologinen arvokohde, valtakunnallisesti arvokas kallioalue Julmatlammit (KAO090230), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Maakaapelireitille ei sijoitu geologisia arvo-kohteita. (Syke: Avointieto 2020). Geologisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida tuulivoima-  
puiston ja voimajohtoreitin rakentamisen yhteydessä siten, etteivät kohteet tuhoudu.

#### *Happamat sulfaattimaat*

Edellä kappaleessa 8.9.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan epätodennäköinen happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Myöskään voimajohtoreitin ja maakaapelireitin alueiden maaperässä ei arvioida esiintyvän sulfidisedimenttejä tai kallioperässä mustaliusketta.

Vaikka hankealueelle sijoittuu vain pienalaisia turvealueita, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Hankealueella, voimajohtoreitin tai maakaapelireitin alueiden kallioperässä ei ole todettu mustaliuskeita.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-

puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

#### 8.9.1.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnanaikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m<sup>3</sup> ja jäädytysnestettä noin 0,6 m<sup>3</sup> voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

#### 8.9.1.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä saman-tyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

### 8.9.2 Pintavedet

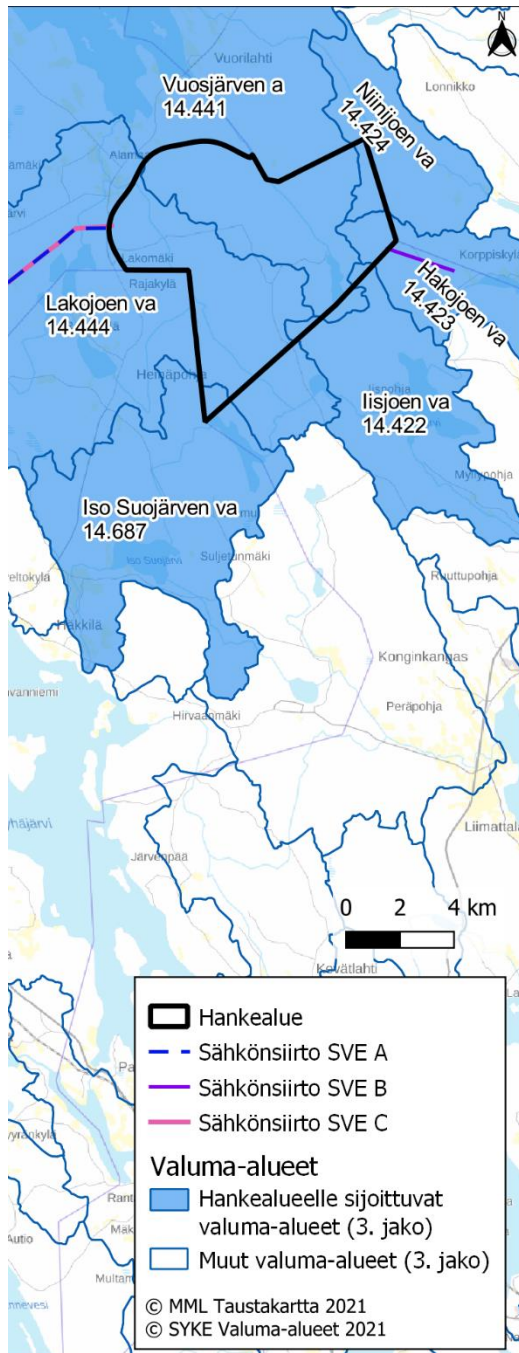
Hankealue sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella (VHA 2). Valuma-alueiden pääjaossa hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty taulukossa 10 ja kuvassa 45.

Hankealueelle sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi. Ylimmäinen Vuorijärvi ja Keskimmäinen Vuorijärvi ovat kirkasvetisiä ja niukkaravinteisia järviä. Keskimmäisen Vuorijärven pinta-ala on 25,7 hehtaaria ja keskisyvyys 9,1 m sekä Ylimmäinen Vuorijärven pinta-ala on 54,5 hehtaaria ja keskisyvyys 10,1 metriä.

Lisäksi hankealueella sijaitsee Heinäjärvi (pinta-ala 7,15 ha ja keskisyvyys 4,6 metriä), Salmijärvi (pinta-ala 8,83 ha ja keskisyvyys 1,5 metriä) ja osa Koukkujärvestä (pinta-ala 21,10 ha ja keskisyvyys 1,3 metriä). Aluetta halkovat luoteis-kaakko –suunnassa Vuorijoki hankealueen itäpuolella sekä Koukkujoki länsiosassa. Pienempiä hankealueella sijaitsevia virtaavia vesistöjä ovat Pitkäsenpuro, Leppipuro, Saukkopuro, Löytöpuro, Pihlapuro ja Valkeapuro. Edellä mainittujen lisäksi hankealueella sijaitsee useampia pienempiä järviä, lampia ja virtavesiä. Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueelle sijoittuvat pienvedet ja niiden arvottaminen on esitelty tarkemmin liitteessä 5 (Pienvesien arvottaminen, FCG 2022).

*Taulukko 10. Valuma-aluejako.*

Hankkeen osa-alue	Valuma-alue	Valuma-alueen tunnus
<b>Tuulivoimapuisto</b>	Niinijoen valuma-alue	14.424
	Vuosjärven alue	14.441
	Hakojoen valuma-alue	14.423
	Iisjoen valuma-alue	14.422
	Iso Suojärven valuma-alue	14.687
	Lakojoen valuma-alue	14.444



Kuva 45. Valuma-alueiden sijoittuminen hankealueelle (SYKE Valuma-alueet 2021).

### 8.9.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

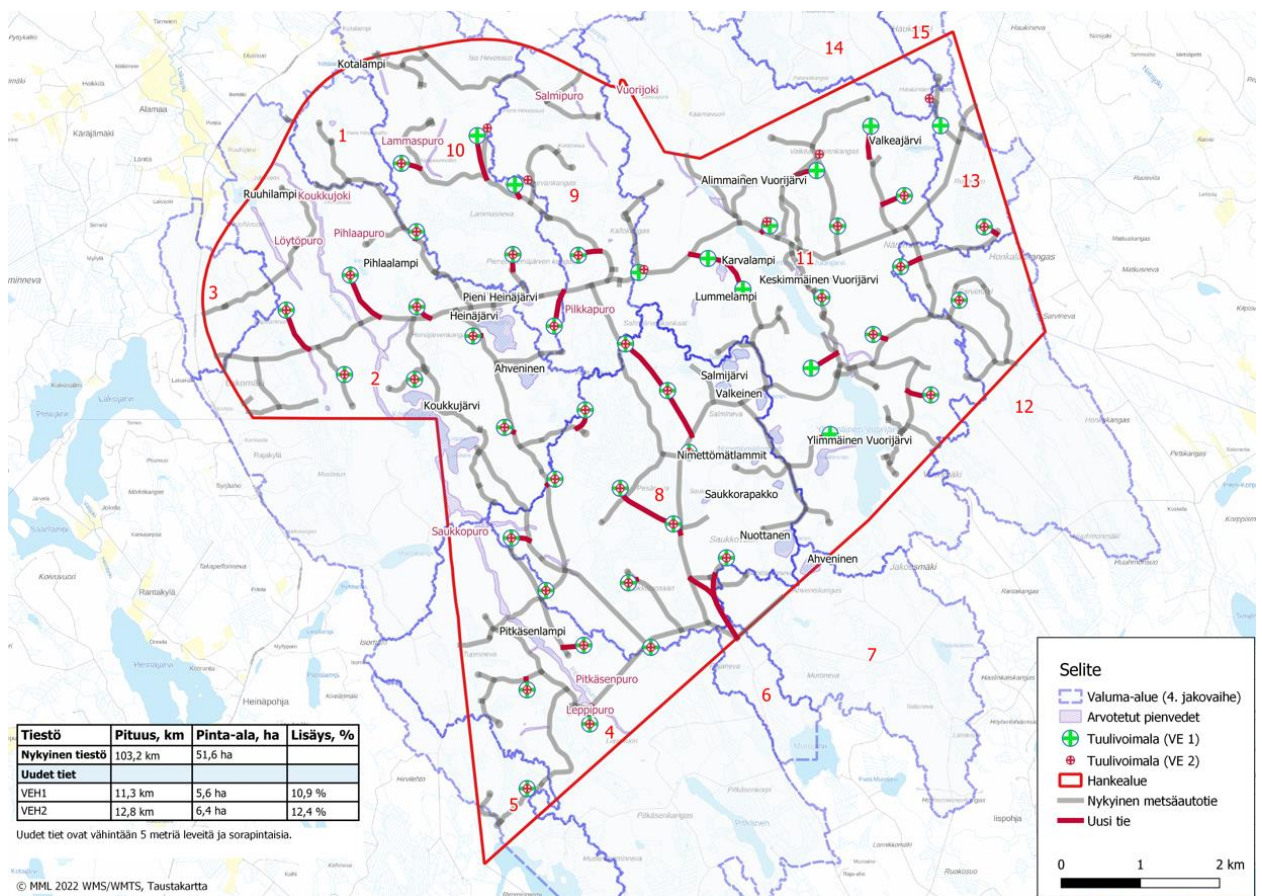
#### Pintavesi

Hankealueelle sijoittuvat Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen Vuorijärvi. Lisäksi hankealueella sijaitsee Heinäjärvi, Salmijärvi ja osa Koukkujärvestä. Aluetta halkovat luoteis-kaakko – suunnassa Vuorijoki hankealueen itäpuolella sekä Koukkujoki länsiosassa. Pienempiä



hankealueella sijaitsevia virtaavia vesistöjä ovat Pitkäsenpuro, Leppipuro, Saukkopuro, Löytöpuro, Pihlapuro ja Valkeapuro. Edellä mainittujen lisäksi hankealueella sijaitsee useampia pienempiä järviä, lampia ja puroja.

Hankkeen pintavesivaikutukset liittyvät pääosin maankäytön muutokseen ja maaperän muokkauksiin uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsän poiston alueilla. Vaikutusten tarkempaa tarkastelua varten hankealue jaettiin neljänneen jakovaiheen osavaluma-alueisiin, joita hankealueella on yhteensä 15 kpl. Osavaluma-alueiden rajaukset ja niille tässä arvioinnissa annetut juoksevat numerot, nykyiset ja hankkeeseen liittyen rakennettavat uudet metsäautotiet ja tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa (**Virhe. Viitteen lähdeä ei löytenyt.**).



Kuva 46. Pintavesien osavaluma-alueet hankealueella, osavaluma-alueille annetut juoksevat numerot (1-15), nykyiset ja hankkeeseen liittyen rakennettavat uudet metsäautotiet ja tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoittain.

Uusien metsäautoteiden pinta-alat vaihtelevat osavaluma-alueittain välillä 0-2,1 ha. Uusien metsäautoteiden osuus osavaluma-alueiden pinta-aloista on pieni, 0-0,2 % (**Virhe. Viitteen lähdeä ei löytenyt.11**).

Taulukko 11. Nykyiset ja uudet metsäautotiet: pituus, pinta-ala ja osuus koko osavaluma-alueen pinta-alasta.

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Nykyisten metsäautotietien pituus (m)	Uusien metsäautotietien pituus (m)		Uusien metsäautotietien pinta-ala (ha)		Uusien metsäautotietien alan osuus kok. pinta-alasta	
			VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
1	136	247	0	sama	0	sama	0 %	sama
2	4 037	23 200	1 970	sama	1,0	sama	0,0 %	sama
3	175	852	0	sama	0	sama	0 %	sama
4	2 351	9 350	688	sama	0,3	sama	0,0 %	sama
5	98	1 490	0	sama	0	sama	0 %	sama
6	106	0	214	sama	0,1	sama	0,1 %	sama
7	575	0	0	sama	0	sama	0 %	sama
8	1 014	17 800	4 270	sama	2,1	sama	0,2 %	sama
9	479	7 200	280	sama	0,1	sama	0,0 %	sama
10	632	7100	1 600	1 430	0,8	0,7	0,1 %	sama
11	1 989	24 600	3 200	998	1,6	0,5	0,1 %	0,0 %
12	627	4 820	317	sama	0,2	sama	0,0 %	sama
13	160	3 200	175	sama	0,1	sama	0,1 %	sama
14	999	0	0	sama	0	sama	0 %	sama
15	742	0	0	sama	0	sama	0 %	sama

Voimala-alueiden metsänhakuun pinta-alat vaihtelevat osavaluma-alueittain välillä 0-13 ha. Voimala-alueiden metsänhakuun osuus osavaluma-alueiden pinta-aloista on pieni, 0-1,3 % (Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.12).

Taulukko 12. Voimaloiden lukumäärä osavaluma-alueittain ja voimala-alueiden metsänhakualueen (1 ha/voimala) osuus koko osavaluma-alueen pinta-alasta.

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Voimaloiden lukumäärä		Voimala-alueiden metsänhakuun pinta-ala (ha)		Voimala-alueiden metsänhakuun alan osuus kok. pinta-alasta	
		VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
1	136	0	sama	0	sama	0 %	sama
2	4 037	7	sama	7	sama	0,2 %	sama
3	175	0	sama	0	sama	0 %	sama
4	2 351	4	sama	4	sama	0,2 %	sama
5	98	1	sama	1	sama	1,0 %	sama
6	106	0	sama	0	sama	0 %	sama
7	575	0	sama	0	sama	0 %	sama
8	1 014	11	sama	11	sama	1,1 %	sama
9	479	1	2	1	2	0,2 %	0,4 %
10	632	6	5	6	5	0,9 %	0,8 %
11	1 989	13	8	13	8	0,7 %	0,4 %
12	627	2	sama	2	sama	0,3 %	sama
13	160	2	sama	2	sama	1,3 %	sama

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Voimaloiden lukumäärä		Voimala-alueiden metsänhakkuun pinta-ala (ha)		Voimala-alueiden metsänhakkuun alan osuus kok. pinta-alasta	
		VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
14	999	0	sama	0	sama	0 %	sama
15	742	0	sama	0	sama	0 %	sama

Hankkeen aiheuttamat maankäytön muutokset eli uusien metsäautoteiden rakentamisen ja voimala-alueiden metsän poiston pinta-alojen summa vaihtelee osavaluma-alueittain välillä 0-15 ha, joka vastaa 0-1,3 % osuutta osavaluma-alueiden pinta-alasta (Taulukko 13).

*Taulukko 13. Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakkuun (1 ha/voimala) pinta-alojen summa osavaluma-alueittain ja summan suhde osavaluma-alueen kokonaispinta-alaan. Lisäksi vertailutietona taimikoiden (alle 15 v ikäisen metsän) pinta-ala osavaluma-alueittain.*

Osavaluma-alue nro	Kok. pinta-ala (ha)	Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakkuun pinta-alan summa (ha)		Uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänhakkuun pinta-alan summan suhde kok. pinta-alaan		Taimikoiden pinta-ala (ha)	Taimikoiden pinta-alan osuus kok. pinta-alasta
		VE1	VE2	VE1	VE2		
1	136	0	sama	0.0 %	sama	45	33 %
2	4 037	8,0	sama	0.2 %	sama	191	4.7 %
3	175	0	sama	0.0 %	sama	3,9	2.2 %
4	2 351	4,3	sama	0.2 %	sama	29	1.3 %
5	98	1,0	sama	1.0 %	sama	3,1	3.2 %
6	106	0,1	sama	0.1 %	sama	0	0 %
7	575	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %
8	1 014	13	sama	1.3 %	sama	76	7.5 %
9	479	1,1	2,1	0.2 %	0.4 %	85	18 %
10	632	6,8	5,7	1.1 %	0.9 %	120	19 %
11	1 989	15	8,5	0.7 %	0.4 %	166	8.3 %
12	627	2,2	sama	0.3 %	sama	22	3.4 %
13	160	2,1	sama	1.3 %	sama	0	0 %
14	999	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %
15	742	0	sama	0.0 %	sama	0	0 %

Hankkeen vaikutuksen kohdealueiden eli uusien metsäautoteiden ja voimala-alueiden metsänpoistoalueiden pinta-alat ovat pieniä suhteessa neljännen jakovaiheen osavaluma-alueisiin (vrt. taulukot edellä), joten tämän mittakaavan alueellisessa tarkastelussa hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Samaan johtopäätökseen viittaa hankkeen kohdealueiden pinta-alojen vertailu osavaluma-alueiden taimikoiden pinta-alaan. Taimikoiden alat kuvaavat 15 vuoden aikana tehtyjä hakkuita.

Neljännen jakovaiheen osavaluma-alueet ovat pinta-alaltaan suhteellisen suuria, tässä tarkastelussa noin 100-4000 ha, mikä laimentaa hankkeen vaikutuksia pintavesiin tämän mittakaavan alueellisessa tarkastelussa. Paikallisemmin vesien lyhytaikaista samentumista voi esiintyä uusien

metsäautoteiden ja voimala-alueiden lähivesissä suuruusluokkaa muutamien satojen metrien tai yhden kilometrin etäisyydelle. Suuruusluokkaa 2-6 vuoden kuluessa toimenpide- ja tealuiden maaperä stabiloituu ja ajoittaiset paikallisetkin vaikutukset loppuvat. Hankkeen vaikutukset ennen toimenpidealueiden maaperän stabiloitumista riippuvat voimakkaasti valumavesien määrästä. Suurten virtaamien aikana hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat suurempia, mutta toisaalta suurten virtaamien aikana myös ympäristöstä tuleva hajakuormitus on suurempaa. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien ja mahdollisesti humuspitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin.

#### 8.9.2.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnanaikaiset vaikutukset pintavesille voidaan arvioida kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m<sup>3</sup> ja jäädytysnestettä noin 0,6 m<sup>3</sup> voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta.

#### 8.9.2.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

### 8.9.3 Pohjavedet

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Vuorilahti (0993119), sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Vuorilahti on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1-luokan pohjavesialue. Pohjavesialue sijoittuu kalliomoreenimäkien rinteille ja niiden väliseen lounas-koillisuuntaiseen kallioperän ruhjelaaksoon (Hertta 5.7). Alueella on Vuorilahden vesiosuuskunnan käytössä oleva pohjavedenottamo, joka on rakennettu Vuorilahden lähteeseen (931015). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,59 km<sup>2</sup> ja pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 100 m<sup>3</sup>/d. Keskimmäinen Vuorijärven läheisyydessä on tiettävästi lähde, jota useampi kiinteistö käyttää talousvetenä.

*Taulukko 14. Hankealueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet.*

Nimi	Numero	Alue- luokka	Muodostumis- alueen pinta- ala (km <sup>2</sup> )	Kokonais- pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio muo- dostuvan pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /d)	Etäisyys/suunta han- kealueesta
Vuorilahti	0903119	I	0,59		100	2,4 km, pohjoinen
Karhuniemi	0993129	I	0,4		50	7 km, koillinen
Salmelanvuori	0993117	I	0,59		40	4,4 km, itä
Hakola	0999253	I	0,87	0,32	150	6,8 km, itä
Syrjäharju	0972910	I	9,98	6,73	3 500	6 km, etelä
Majajärvenkan- gas	0972953	II	1,71	1,01	500	8 km, lounas
Sikaharju	0921605	II	2,0	1,05	500	7,7 km, länsi
Metsomäki	0921602	1E	4,97	3,51	1 800	8 km, länsi

#### 8.9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisen riskiä. Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Keskimmäinen Vuorijärven läheisyydessä sijaitseva talousvesikäytössä oleva lähde huomioidaan suunnittelussa siten, ettei vaaranneta lähteen antoisuutta ja veden laatua.

Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa-vaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

#### 8.9.3.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnanaikaiset vaikutukset pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m<sup>3</sup> ja jäädytysnestettä noin 0,6 m<sup>3</sup> voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

#### 8.9.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pohjavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin

rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

## 8.10 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

### 8.10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Vuorijärven tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja suunnitellun sähkönsiirron. Hankealueen inventoinneissa tunnistettiin 61 arvokasta luontokohdetta ja sähkönsiirtolinjoilta 25 arvokasta luontokohdetta. Vuorijärven hankealueen puusto on pääosin käsiteltyä ja suuri osa soista on ojitettu tai ne on muuttuneet turvekankaiksi.

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää tuulivoimapuistojen sekä sähkönsiirtoreittien alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin sekä sähkönsiirron rakentamisesta saattaa aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle riippuen niiden sijainnista. Tuulivoimaloiden ympärillä ja voimajohtoalueilla rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja sitä kautta eläinten elinympäristöille. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä reunasta metsän puolelle. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille voivat aiheutua myös vesistövaikutusten kautta, kuten soiden vesitasapainon muutoksina. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein arvokasta ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Alueen luontotyyppinä ja niille kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden ja nykytilassaan olevien tavanomaisen metsäluonnon lajiston kannalta.

### 8.10.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Consulting Group Oy). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin.

Lajiston osalta herkkyyismäärittäminen pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määritettyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

### 8.10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Tuulipuiston alueen arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa inventoitiin maastokaudella 2020 ja 2021. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen osalta maastotyöt tehtiin selvitysalueella yhteensä yhdeksänä maastopäivänä elokuussa 2020.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Voimajohtoreitin maastonselvitykset tehdään luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin.

Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi IV b) ja lähteiden sekä soiden lajiston esiintymisessä. Luontoselvitysten tausta-aineistoiksi on tiedusteltu lajitietokeskuksen ([www.laji.fi](http://www.laji.fi), 24.2.2020) tietokannan tilanne. Sanoin on tarkistettu Metsäkeskuksen mahdolliset uudet ympäristötukialueet sekä ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaisten suojelualueet.

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VesiL 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahoppuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

Tehdyt kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustonselvityksessä (liite 6). Maastonselvitysten perusteella laadittiin alueiden kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, mm. rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyypit ja käsittelyaste.



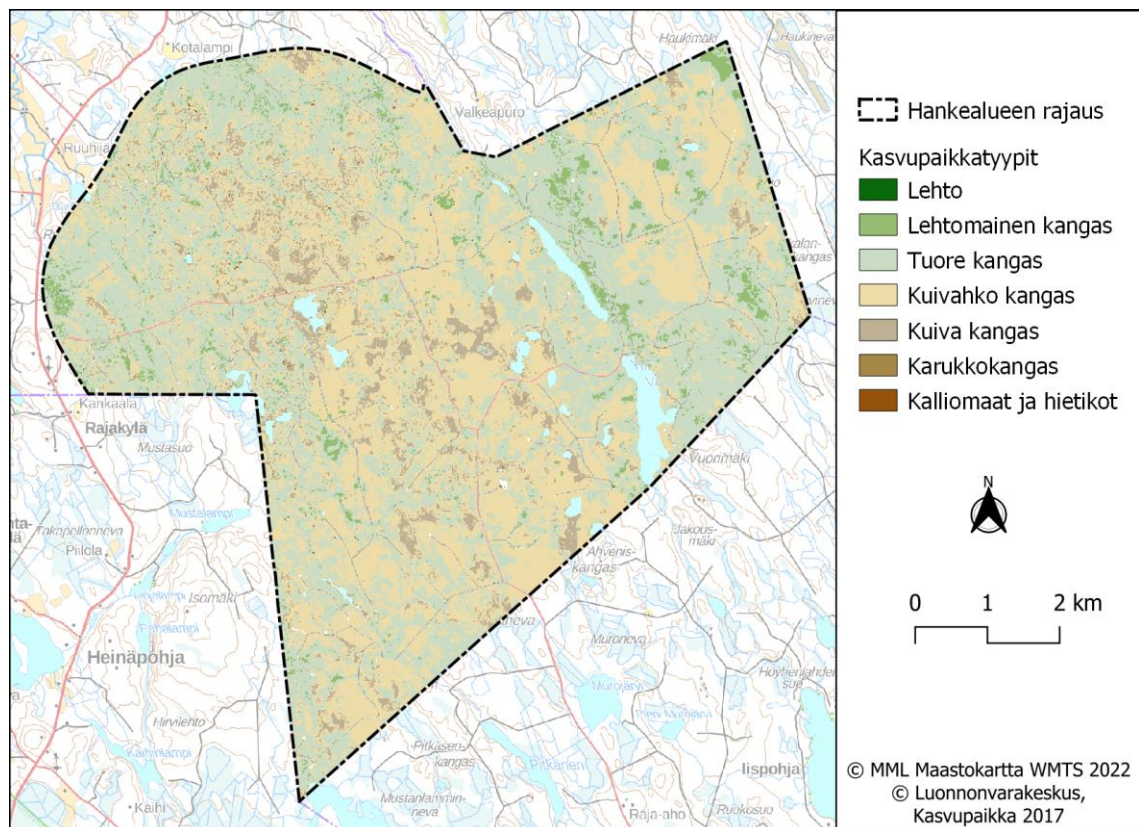
Arvokkaiksi poimittuja luontokohteita kuvaillaan tarkemmin. Kohteet on arvotettu luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä ja Salo 2021).

#### 8.10.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

##### 1.1.1.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Kannonkoski sijoittuu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, Järvi-Suomen kasvimaantieteelliseen alueeseen (2b). Keski-borealisen kasvillisuusvyöhykkeen Pohjanmaan alueen (3a) rajalinja kulkee hankealueen läheisyydessä luoteessa, Suomenselän alueella.

Kannonkoski on Suomenselän karua vedenjakaja-alueita. Hankealueen metsät ovat pääosin karuja, mäntyvaltaisia, puustoltaan tasaikäisiä ja suhteellisen nuoria. Etenkin hankealueen länsiosissa on laajoja taimikkoalueita. Pääosa alueen metsistä on kasvupaikkatyyppiltään kuivahkoa puolukkatyypin mäntykangasta. Karukkokankaita esiintyy Vuorimäen alueella. Kuusivaltaisia tuoreen kankaan metsäkuvioita sekä sekametsiä on eri puolilla hankealuetta, etenkin Vuorijärvien itäpuolella. Alueella esiintyy myös lehtomaisia kankaita (Vuorijoen rannat) sekä pienialaisesti vanhan metsän piirteitä omaavia kohteita. Tällaisia kohteita on etenkin Vuorijoen ympäristössä sekä purojen varsilla ja järvien ja lampien rantavyöhykkeessä, jotka on säästetty hakkuilta. Lehtokasvillisuutta on norojen ja purojen varrella sekä paikoin keskimmäisen Vuorijärven itärannalla.



Kuva 47. Hankealueen kasvupaikat (LuKe, Kasvupaikka 2017).

Alueelle tyypillistä on soiden runsaus. Suot on pääosin ojitettu. Ojitettuja turvemaita ja turvekangasta on hankealueella runsaasti. Hankealueen itäkulmassa on Sarvinevan turvetuotanto-alue.

Luonnontilaiset suoluontokohteet ovat pienialaisia ja karuhkoja. Suotyypeistä vallitsevat isovarpurämeet. Lampia ympäröivät yleensä rantarämeet ja nevarannat, jotka yleisimmin ovat sara-nevaa.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin puustoltaan nuoriin, mäntyvaltaisiin kangasmetsiin. Varttunutta, kuusivaltaista sekametsää on lähinnä jokien ja purojen rantametsissä. Suot on ojitettu.

#### 8.10.4.1 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueen luontoarvot ovat virtavesissä, pienvesissä, pienialaisissa luonnontilaisena säilyneissä suoluontokohteissa ja karuissa luontotyypeissä (kivikot ja louhikot). Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät Keskimmäisen Vuorijärven ja Ylemmän Vuorijärven ympäristöön ja järvien länsipuolelle. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot, pienet lammet sekä sellaiset uomat, jotka ovat luonnontilaisia ja ympäröivältä puustoltaan edustavia.

Arvokkaita pienvesiä hankealueella ovat lähteet, alle hehtaarin kokoiset lammet sekä luonnontilaiset purot ja norot. Karttatarkastelun perusteella alueella on neljä lähdeympäristöä, joista osa todennäköisesti ojitusten muuttamia. Alle hehtaarin kokoisia lampia on kahdeksan. Lisäksi Ylimmäisen Vuorijärven länsipuolella on kolme kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaaksi luokiteltua pienvettä: Valkeinen, nimetön lampi ja Nuottanen (Lammi ym. 1992).

Hankealueelta on tiedossa neljä metsälain (Metsäl 10 §) erityisen tärkeää elinympäristöä, jotka ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä (Löytöpuron ja Lokinkosken puronvarsimetsät), suoelinympäristöä ja karukokankaita vähätuottoisempia alueita (kivikot ja louhikot). Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia.

Suoluontokohteet ovat pääsääntöisesti pieniä, sekä puustoisia että avoimia soita. Huomionarvoisia ovat rantasoiden räme- ja nevareunukset, puronvarsimetsien korpisoistumat sekä kangasmetsien soistumat. Laajoja, luonnontilaisia suokokonaisuuksia ei ole. Pääosin ojitamattomina säilyneitä laajempia suoalueita on Heinäjärven ympäristössä sekä Koukkujärvestä kaakkoon.

Luontokohteilta todettiin 11 uhanalaista ja kuusi silmälläpidettävä luontotyyppiä:

Erittäin uhanalaiset: Metsäkortekorvet, korpikämmet ja muurainkorvet.

Vaarantuneet: Varpukorvet, ruohokorvet, lehtokorvet, sarakorvet, lähteiköt, havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet, tuoreet keskivinteiset lehdot ja kosteat runsasravinteiset lehdot.

Silmälläpidettävät: Kosteat keskivinteiset lehdot, isovarpurämeet, tupasvillarämeet, lyhytkorsikämmet, pallosarakkämmet ja suolammet.

Huomionarvoisen kasviston osalta hankealueella on aiemmin tiedossa olevia suopunakämmekän ja suovalkun esiintymiä. Suovalkkuesiintymä sijoittuu Pitkäsenlammen rantanevalle.

Suopunäkämmekan kasvupaikka on Pesänevan itäosassa, Saukkorapakon rantasuolla. Tien piennaralueilla on tavattu harvinaistunutta musta-apilaa.

Huomionarvoista sammallajistoa on hankealueella Ylimmäisestä Vuorijärvestä Keskimmäiseen Vuorijärveen laskevan Vuorijoen ympäristössä. Alueelta on tiedossa hiuskoukkusammalen, ryytisammalen, kantokorvasammalen ja lehtoväkäsammalen esiintymiä. Hiuskoukku-sammaleksiintymän suojelemiseksi alueelle on perustettu luonnonsuojelualue, erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA204249; Vuorijoen hiuskoukkusammaleksiintymä). Ylimmäisen Vuorijärven itäpuolella sijaitsevan Vuorimäen alueen kallioseinäniltä on tiedossa kalliokeuhkojäkäjän esiintymä.

Uhanalaisten lajien rekisteritiedoissa (Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmä 24.2.2020) hankealueelta on tiedossa seuraavien uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymät:

- Hiuskoukkusammal (*Dichelyma capillaceum*) on erittäin uhanalainen (EN) ja erityisesti suojeltava laji, jonka esiintymä on suojeltu perustamalla luonnonsuojelualue (Vuorijoen hiuskoukkusammaleksiintymä ERA204249).
- Ryytisammal (*Geocalyx graveolens*) on vaarantunut (VU) laji ja kansainvälinen vastuulaji. Lajia tavataan kosteissa varjopaikoissa, kallioiden alla, rantametsissä, turpeella ja lahoppuulla. Lajin esiintymä on luonnonsuojelualueella (Vuorijoen hiuskoukkusammaleksiintymä ERA204249).
- Kantokorvasammal (*Liochlaena lanceolata*) on silmälläpidettävä (NT) laji, Pohjanmaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalainen (RT) laji. Lajin elinympäristöjä ovat pienilmastoltaan kosteat korvet, lahoppuustoiset järeät metsät, purojen lähimetsät ja metsäluhdat. Lajin kasvupaikka on Vuorijoen Salorannan alueella.
- Kalliokeuhkojäkäjä (*Lobarina scrobiculata*) on vaarantunut (VU) laji, jota on tavattu Ylimmäisen Vuorijärven itäpuolelta, Vuorimäen alueen varjoisilta pysty- ja viistoseinäniltä. Tiedossa oleva esiintymä sijaitsee 280 m hankealueen rajasta, mutta lajille soveliaita kalliorinteitä on myös hankealueella.
- Suovalkku (*Hammarbya paludosa*) on silmälläpidettävä, (NT) ja alueellisesti uhanalainen laji (RT), joka kasvaa niukkana Pitkäsenlammen nevavyöhykkeellä.
- Suopunäkämmekä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) on silmälläpidettävä (NT) laji. Esiintymä on Pesänevan itäosassa, Saukkorapakon rannalla.
- Musta-apila (*Trifolium spadiceum*) on silmälläpidettävä (NT) laji, joka kasvaa kaava-alueella tien pientareilla (Keskimmäinen, Vuorijärvi).

#### 8.10.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin

##### 8.10.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuuselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hie-  
man poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Hankkeen voimapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaalle ja puustoltaan varttuviin -nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Hankkeen toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen poistuu tuulivoimalaitosten rakentamisen vaativan yhteispinta-alan verran tavanomaista metsäluontoa noin 26 hehtaaria. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Lisäksi tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueet hakkuut vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän ja veden kemian sekä mikroilmaston kautta. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin. Alueella oleviin vesistöihin ja virtavesiin vaikutukset jäävät vähäiseksi, koska voimalapaikat sijoittuvat riittävän kauaksi vesistöistä.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Uusi huoltotiestö sijoittuu vähäisesti myös turvemaille. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Uudet huoltotiet sijoittuvat ojitetuille rämeille, joten vaikutus suokasvillisuudelle on vähäinen.

Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

#### 8.10.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulipuiston alueelta on rajattu rajatut 61 luontokohdetta. Merkittävimmät luontokohteet ovat edustavia virtavesiä, lähdeympäristöjä, noro- ja puronvarsilehtoja ja reheviä korpia sekä luonnontilaisten soiden muodostamia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen kohteella. Lisäksi selvitysalueella on pienialaisia, luonnontilaisia korpi- ja rämesoita. Alueella on myös Suomen metsäkeskuksen paikatiedossa neljä rajattua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (Metsäl 10§).

Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 100–120 metrin etäisyydelle arvokohteista. Lähimmät kohteet ovat rämeitä. Suunniteltu uusiin huoltotiestö sijoittuu pääosin etäälle arvokaista luontokohteista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta hankealueen pohjavesioloihin, koska tuulivoimaloiden kokoamisalueet toimivat edelleen pohjaveden muodostumisalueena. Itse tuulivoimaloiden perustukset ovat pienialaisia, jolla ei ole merkitystä pohjaveden muodostumiselle. Pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ei siten muodostu hydrologisia vaikutuksia. Samoin tuulivoimaloiden tai tiestön rakentaminen ei vaikuta alueen luontokohteisiin kuuluvien virtavesien vesitaseisiin.

Nykyisen tieverkoston perusparantaminen voi heikentää useita luontokohteita, koska keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Nykyisen tiestön tieaukon leveys on paikoin tätä kapeampi (noin 7–8 m). Raivausuhka kohdistuu seuraaviin luontokohteisiin: Vuorimäen lähteiköt ja norot (nro 32), Vuorijoen noro ja lehto (nro 36), Pitkäsenlampi-Pitkäsenpuro (nro 52) ja Saukkopuron suo B (nro 54). Myös Jyrkkäkosken noro (nro 24) ja Alimmaisesta Vuorijärven puro (nro 31) sivuaa perusparannettavaa tiestöä. Lisäksi vaihtoehdolla VE1 Karvalampi (nro 36) sivuaa uutta huoltotietä.

Näiden kohteiden ominaispiirteet säilyvät. Mikäli teiden reunametsiä raivataan norojen tai purojen kohdalla, uoma säilyy luonnontilaisena, mutta aluskasvillisuus muuttuu puuston raivauksen seurauksena. Saukkopuron suo B on pienialainen ruohokorpi. Raivaus heikentää hieman korven luonnetta. Vaikutus on näillä kohteilla vähäinen tai kohtalainen.

Tiereunametsien raivaus ei muuta pohjavesioloja, jolloin tällä toimella ei ole vaikutusta pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ja pohjavesioloihin.

#### 8.10.5.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Tuulivoimaloiden rakennuspaikakat eivät sijoitu huomionarvoisten kasvien kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen. Tiestön parantaminen tai uusien huoltoteiden rakentaminen ei uhkaa kummassakaan vaihtoehdoissa silmälläpidettävän musta-apilan kasvupaikkaa, joka sijaitsee Alimmaisesta ja Keskimmäisen Vuorijärvien välisen kannaksen metsäautotien pientareilla. Tälle tieosuudelle ei kohdistu toimia hankkeen takia.

## 8.11 Vaikutukset linnustoon

### 8.11.1 Hankealueen ja sen ympäristön linnuston nykytila

#### 8.11.1.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnuston elinympäristöjen puolesta hankealue sijoittuu keskisen Suomen melko rauhalliselle metsäalueelle, joka on kuitenkin pirstoutunut hyvin voimakkaasti metsätaloustoiminnan takia. Alueella ei ole enää lainkaan luonnontilaisia metsäelinympäristöjä, vaikka alueelle sijoituu jonkin verran iäkkäämpiä metsäkuvioita. Pääpiirteissään alueen metsät ovat eri-ikäisiä ja melko nuoria havumetsiä, minkä lisäksi alueella on lukuisia laajempia avohakkuualueita. Hankealueella havaittiin pesimälinnustoseelvitysten aikaan yhteensä 95 lintulajia, joista 78 lajia tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi (liite 5). Melko karusta ja yksipuolisesta elinympäristöjakaumasta johtuen alueen runsaimmat lintulajit ovat tavanomaisia metsien yleislajeja sekä havumetsien lajeja, jossa vallitsevat Suomen yleisimmät ja runsaslukuisimmat lajit. Hankealueen linnustolliset arvot keskittyvät hyvin selvästi alueen vesistöille ja etupäässä muutamille pienille lammille sekä alueen iäkkäimmille metsäkuvioille. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä ei ole hankkeessa huomioitavia linnustollisia arvoja, hankkeen yhteydessä paikallistettuja metson soidinalueita lukuun ottamatta.

Hankealueella havaittiin runsaasti metsoja, ja alueen metsokanta vaikuttikin selvitysvuonna melko vahvalta. Metsoja havaittiin koko hankealueen laajuudelta, ja niiltä paikallistettiin neljä

rajattavissa olevaa soidinaluetta. Teeriä havaittiin sen sijaan melko vähän hankealueen laajuuteen nähden.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu suurten petolintujen (esim. maakotka, sääksi) pesäpaikkoja, eikä alueelta ollut lähtötietojen perusteella tiedossa muitakaan petolintujen pesäpaikkoja. Hankealueella ei havaittu paikallisia maakotkia koko vuoden 2020 aikana, ja maastoselvitysten sekä muun käytettävissä olevan tiedon perusteella alueelle ei ole muodostumassa uutta kotkareviiriä. Hankealueen keskiosaan sijoittuu mehiläishaukan ja hiirihaukan reviirit, mutta niiden pesäpaikkoja ei paikallistettu. Mehiläishaukan reviiri sijoittuu myös hankealueen luoteisosaan Pihlaakallion seudulla, mutta reviirin pesäpaikka saattaa sijoittua myös hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen koillisosaan sijoittui sinisuohaukan reviiri ja alueen laajimmille avohakkuualueille sijoittuu useampi tuulihaukan reviiri. Hankealueen eteläosasta löydettiin kananaukan ja varpushaukan pesäpaikat, minkä lisäksi varpushaukan poikue havaittiin Keskimmäisen Vuorijärven pohjoispuolella. Pöllöistä alueella havaittiin keväällä soidinääntelevä varsupöllö sekä useammalla reviirillä viirupöllöjä ja helmipöllöjä. Myöhemmin kesällä löydettiin viirupöllön poikue. Hankealueen seudulla ja laajemmin keskeisen Suomen alueella oli ilmeisen heikko myyrävuosi ja ravintotilanne selvitysvuonna 2020.

Heinäjärvi on alueen selvästi paras ja lajistoltaan monipuolisin lintujärvi, jonka rannoilla pesi mm. töyhtöhyppä, taivaanvuohi, liro ja kuovi. Heinäjärvellä pesi myös laulujoutsen ja siellä havaittiin kevään ja alkukesän aikana myös metsähanhia, joiden pesintää ei kuitenkaan varmistettu. Pesivä laulujoutsen havaittiin myös Koukkujärven alueella. Vuorijärvillä ja Koukkujärven alueella havaittiin kuikkia, mutta niiden pesintää ei varmistettu selvitysvuonna.

Kaakkuri on yksi hankealueen arvokkaimmista pesimälajeista. Kaakkureita pesii tai on pesinyt kuudella lammella hankealueen keskiosan alueella, jossa parhaimmat pesimälammet sijoittuvat Vuorijärvien länsipuolen ylängölle. Kaakkurien pesimäpaikoissa ja etenkin pesimämenestyksessä on vuosittaista vaihtelua, ja selvitysvuonna alueella oli neljä paria kaakkureita, joista kaksi pesintää onnistui. Ylimmäisellä ja Keskimmäisellä Vuorijärvellä on selvästi merkitystä seudun kaakkuripopulaatiolle, koska lintujen havaittiin usein liikkuvan järvillä ruokailulentojen yhteydessä. Vuorijärvien länsipuolella pesivien kaakkurien ruokailulentojen havaittiin useimmiten suuntautuvan pesäpaikoilta ja Vuorijärviltä kaakkoon sekä itäkaakkoon eli todennäköisesti suurelta osin Iisjärven suuntaan sekä kauemmas Keitelelen lahdille. Ahvenisella pesivät kaakkurit taas suuntasivat lounaaseen Koukkujärvien alueelle tai sitäkin kauemmas. Etenkin Vuorijärvien alueella havaitussa kaakkurien liikehdinnässä oli huomionarvoista, että linnut lensivät alueella varsin matalalla (törmäyskorkeuden alapuolella) ja alavampia maastonkohtia hyödyntäen eli niiden ei juurikaan havaittu lentävän esimerkiksi Vuorimäen tai muiden selvästi korkeampien maastonkohtien yli.

Alueen metsälinnustosta selkeästi arvokkain on seudulla sinnittelevä pieni kuukkelipopulaatio. Seudulta on hajanaisia havaintoja laajemmaltakin alueelta, mutta nykyisin kuukkelin elinympäristöt keskittyvät hankealueen itäosaan sekä sen itäpuolelle. Alueen iäkkäimmät talouskäytössä olevat metsät, joissa kuukkelia on havaittu viime vuosina ja myös maastoselvityskaudella 2020 on rajattu kartalle (liite 5). Kyseisiä metsiä on avohakattu maastoselvityskauden jälkeen, joten kuukkelin elinympäristöt alueella ovat kaventuneet entisestään. Vuonna 2020 hankealueella havaittiin kaksi paria kuukkeleita, mutta ne eivät todennäköisesti onnistuneet pesinnässään.

Hankealueella havaituista ja pesiväksi tulkituista lajeista 43 lajia on luokiteltu suojellisesti huomionarvoisiksi. Näistä lajeista 14 lajia on uhanalaisia: viisi erittäin uhanalaista lajia

(mehiläishaukka, tervapääsky, törmäpääsky, räystäspääsky, hömötiainen) ja yhdeksän vaarantunutta lajia (metsähanhi, pyy, sinisuohaukka, hiirihaukka, harmaalokki, varpuspöllö, haarpääsky, pensastasku, töyhtötiainen). Lisäksi yhdeksän lajia on luokiteltu silmälläpidettäviksi. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja hankealueella pesi 18 lajia ja 17 lajia on luettu kuuluvaksi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajistoon. Useat huomionarvoiset lajit ovat kuitenkin vielä alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Lajistossa on paljon sellaisia metsälintulajeja, jotka vaativat elinympäristöltään iäkstä metsää, laajempia yhtenäisiä metsäkuvioita tai lahoppuuta, mutta ne ovat sopeutuneet elämään myös hyvin pirstoutuneilla talousmetsäalueilla. Tuulivoimahankkeen kannalta olennaisimmat lajit ovat erittäin uhanalainen mehiläishaukka ja vaarantuneet sinisuohaukka ja hiirihaukka, jotka saalistavat lentämällä ja kaartelemalla myös tuulivoimaloiden törmäyskorkeudella. Silmälläpidettävä kuukkeli sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I laji kaakkuri ovat herkkiä elinympäristöjen muutokselle ja kaakkurilla on myös riski törmätä tuulivoimaloihin sen ruokailulentojen aikana.

Hankealueelta tunnistettiin kuukkelin elinympäristöihin ja kaakkurin pesimälampiin sekä ruokailulentoihin liittyviä kohteita, jotka on rajattu hankkeessa huomioitaviksi alueiksi (liite 5). Myös metson tärkeimmäksi luokitellut soidinalueet on rajattu hankkeessa huomioitaviksi alueiksi (liite 5). Näiden kohteiden ulkopuolelta ei ole oletettavaa, että hankealueelle sijoittuisi vielä muita linnuston kannalta olennaisia alueita tai yksittäisten lajien tärkeitä esiintymiä.

#### 8.11.1.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko, suurten järvien rannat ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Vuorijärvien tuulivoimapuiston alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse sellaisia pinnanmuotoja, jotka ohjaisivat lintujen muuttoa merkittävässä määrin hankealueelle. Valtakunnallisista lintujen päämuuttoreiteistä seudun kautta suuntautuu ainoastaan kurjen syysmuuttoreitti, joka sivuaa hankealueen länsireunaa. Laajemmalla alueella, hankealueen itäpuolelle sijoittuva Keitele todennäköisesti ohjaa jossain määrin seudun kautta suuntautuvaa lintujen muuttoa. Hankealueen kohdalla lintujen muutto on useimmiten hajanaista ja yksilömäärältään melko vähäistä. Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Toteutetun tarkkailun perusteella lintujen kevätmuutto alueella on yksilömäärältään vähäistä, eikä alueellisesti merkittäviä muuttoreittejä tai muuttoreittien tiivistymiä havaittu. Kevätmuuttotarkkailun kokonaisyksilömäärä on noin 2500 kirjattua yksilöä, joista noin 1300 yksilöä koski tuulivoimahankkeiden kannalta olennaista lajistoa eli suurikokoisempia muuttolintuja. Runsaimpia havaittuja muuttajia olivat hanhet (metsähanhi), kurki, sepelkyyhky ja laulujoutsen. Kaikkien yksilömäärät jäivät jopa Keski-Suomen mittakaavassa varsin vähäisiksi. Hankealueen länsireunalle sijoittuvan koukkujärven alueella lepäili keväällä pieni määrä joutsenia ja kurkia, mutta määrällisesti puhutaan enintään paikallisesti tärkeästä alueesta.

Syysmuuton osalta hankealueella havaittu lintujen muutto oli yksilömääräisesti runsaampaa kuin kevätmuutto, mutta muuton luonteen osalta samalla tavalla melko hajanaista. Hankealueen kaltaisella sisämaan kohteella lintujen yksilömäärätkin jäivät kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Syysmuuton näkökulmasta ja etenkin vesilinnuilla hankealueen itäpuolelle sijoittuva Keitele ohjaa lintujen muuttoa suuremmissa mittakaavassa ja muuttotarkkailun aikana havaittiin,

että myös hankealueen pohjoispuoleinen Vuosjärvi saattaa ohjata lintujen muuttoa paikallisessa mittakaavassa. Kummassakin tapauksessa muutto suuntautuu hankealueelta pois päin.

Olenaisista lajeista runsaimpia muuttajia syksyllä olivat kurki ja hanhet, joiden muutosta osa osui hankealueelle. Vähäisemmin havaittiin muuttavia vesilintuja ja petolintuja. Hanhia havaittiin yhteensä lähes 1500 yksilöä, jossa oli mukana etenkin metsähanhia, tundrahamia ja valkopoikihanhia. Havaituista yksilöistä noin kolmasosa muutti hankealueen kautta ja lentokorkeudet painottuivat törmäyskorkeudelle. Valtaosa tästä muutosta saapuu Suomeen koillisenpuoleisilla tuulilla Siperiasta, ja muutto suuntautuu Suomen yli vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti. Selvitysvuonna hankealueella havaittu yksilömäärä oli Keski-Suomen mittakaavassa varsin vähäinen, päämuuton osuessa yleensä maakunnan itä- ja eteläosiin.

Syksyllä keski-Suomen läpi suuntautuva kurkien muutto saa alkunsa Muhoksen ja Tyrnävän kerääntymisalueelta, josta linnut suuntaavat lähes kohtisuoraan etelälounaaseen yhden tai enintään muutaman päämuuttopäivän aikana. Päämuuttopäivinä kurkien muutto saattaa hajaantua noin 10–30 km leveälle vyöhykkeelle, jonka sijainti riippuu voimakkaasti muuttopäivän sääolosuhteista. Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitin itälaidalle ja selvitysvuonna alueella havaittiin yhteensä noin 2000 muuttavaa kurkea, joista noin 65 % muutti hankealueen kautta. Havaittua yksilömäärää voidaan pitää varsin vähäisenä, vaikka alueella oltiinkin tarkkailemassa syksyn päämuuttopäivinä. Kurkien muuttokorkeus riippuu myös vallitsevasta säätilasta, vaikka päämuutto yleensä sijoittuu hyvin korkealle jopa useiden satojen metrien korkeudelle. Syksyllä 2020 havaitusta muutosta noin 16 % sijoittui törmäyskorkeudelle ja loput sen yläpuolelle.

### 8.11.2 Vaikutukset linnustoon

#### 8.11.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olenaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon ja sellaisille kohteille, joissa näitä lajeja esiintyy useampia ja/tai lintujen yksilömäärät ovat tavanomaista korkeampia. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

Näistä törmäyskuolleisuus on suora vaikutusmekanismi lintupopulaatioihin, ja muut ovat epäsuoria vaikutuksia. Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi



vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvedona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä populaatiotason linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

#### 8.11.2.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, kun taas esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten tarkempi selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

#### 8.11.2.3 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta.

#### *Törmäysvaikutukset*

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin

linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa lintun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lappojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, ter-  
vapääsky, lokit).

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviierejä sijoittuu hankealueelle sekä sen lähiympäristöön. Kaakkuri pesii alueen pienillä kalattomilla lammilla, ja se suuntaa ruokailulentonsa seudun suuremmille vesistöille. Kaakkuri saattaa kömpelöhkön lentokäyttäytymisensä vuoksi olla keskimääräistä herkempi törmäyksille, mutta käytettävissä olevien tietojen perusteella ne eivät juurikaan lennä törmäyskorkeudella suunniteltujen tuulivoimaloiden alueella. Linnuston herkkyyks törmäysvaikutusten suhteen on siten korkeintaan kohtalainen. Koska metsäkanalintujen

törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ei sijoitu kaakkurin ruokailulentoalueille, joten vaikutukset jäävät vielä tätäkin alhaisemmalle tasolle.

#### *Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset*

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Iäkkäät ja edes kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain hyvin vähäisissä määrin. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkonien liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. kaakkuri, metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja

toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisen kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Hankealueen metso-kanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin viisi sellaista soidinaluetta, jotka on huomioitu tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Kolme soidinaluetta sijoittuu tuulivoimapuiston sisäosiin ja kaksi aluetta sen reunalle. Jokaisella alueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittuu alle 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, vaikka ne onkin voimalasijoittelussa huomioitu. Niinpä häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta, jolloin muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaisuutena muutosten vaikutus alueen metsokantaan arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Hankealueen teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta voikin kohdistua niihinkin koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. hankealueen hakkuuaukoille sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten sen on havaittu olevan melko joustavat elinympäristöjensä suhteen.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluu useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Seudulle ei kuitenkaan sijoitu suurten petolintujen pesiä tai tunnettuja reviirejä. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalisympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi.

Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahopuuta, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on myös alueella esiintyvää suhteellisen tavanomaista metsälajistoa sekä osin pensaikoiden ja puoliavoimen maan lajistoa. Lajiston tärkeimmät uhanalaistumisen syyt ovat arvioiden mukaan (Hyvärinen ym., 2019) muutokset elinympäristössä, kuten vanhojen metsien, kookkaiden puiden, laho- ja kolopuiden väheneminen. Kuukkeli on mielletty vanhojen metsien lajiksi ja sen elinympäristöt hankealueella sijoittuvatkin alueen iäkkäimmille metsäkuvioille, jotka on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Suurin osa kuukkelin tunnistetuista elinympäristöistä on jo ennestään hyvin pirstoutuneita, ja niitä ympäröi laajat avohakkuut tai nuoren ikäluokan kasvatusmetsät. Osa hankkeessa aiemmin huomioiduista kuukkelin elinympäristöistä on sittemmin avohakattu, eikä niiden säilyminen alueella ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista.

Kuukkelin ei arvioida olevan kovin häiriölle herkkä laji, joten sen elinympäristöjen viereen sijoitettujen tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan vähäistä suurempaa haittaa kuukkelille, jos niiden elinympäristö alueella säilyy muutoin soveliaana. Myös hankealueen ulkopuolella tapahtuvalla elinympäristöjen pirstoutumisella voi olla vaikutusta seudun kuukkelipopulaation elinvoimaisuuteen ja esiintymismahdollisuuksiin hankealueella, joka sekään ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista.

Jossain yhteyksissä myös kaakkuria on pidetty häiriölle herkkänä lajina, johon kohdistuvat vaikutukset voivat ulottua useamman sadan metrin etäisyydelle pesimälammilta, mutta näistäkin tutkimuksista on olemassa ristiriitaista tietoa. Kaakkuriin kohdistuvien haittavaikutusten vähentämiseksi pesimälammet on huomioitu vähintään noin 500 m suojavyöhykkeenä tuulivoimaloiden asettelussa. Myös kaakkurien ruokailulentojen suuntautuminen on huomioitu hankevaihtoehdossa VE2, jossa tuulivoimaloita ei sijoitu pesimälampien ja Vuorijärvien väliselle alueelle.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueella pesivän linnuston herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille elinympäristöjen muutoksille ja häirintävaikutuksille arvioidaan kokonaisuutena suureksi, ja tämä muodostuu etupäässä kuukkeliin ja kaakkuriin kohdistuvista vaikutuksista. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi, mutta vaihtoehdossa VE2 kohtalaisiksi. Ero hankevaihtoehtojen välillä muodostuu kaakkurin pesimälampien ja Vuorijärvien väliin sijoittuvista tuulivoimaloista, joilla arvioidaan olevan merkitystä kaakkurien ruokailualueiden ja pesimälampien välisen liikkumisen dynamiikan kannalta. Hankealueen lintulajistoon kohdistuvat tuulivoimarakentamisen vaikutukset ovat paljon vähäisemmät suhteessa alueella harjoitettavan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Useimpien lintulajien on todettu tulevan toimeen ja sopeutuvan myös tuulivoimapuistojen alueella, jos siellä säilyy niille soveliaita elinympäristöjä muun maankäytön kautta. Yhteisvaikutusten (luku 22) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

#### 8.11.2.4 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vuorijärvien suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreitien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia suuntautuneita maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat syksyn kurkimuutto sekä arktisten hanhien syysmuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu hankealueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi alueen länsipuolelle sijoittuva kurkien

päämuuttoreitti on leveydeltään luokkaa 70, jossa kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Syksyn hanhimuuton voimakkuus vaihtelee niin ikään sään mukaan ja yleensä sisämaassa muutto seuraa seudun laajempien vesistöjen rannikoita, kuten esimerkiksi alueen itäpuolelle sijoittuvan Keiteleen rantoja. Tällöin hankealueella havaittava muutto on todennäköisesti vain murto-osa Keiteleen rantoja pitkin tapahtuvasta muutosta. Sekä kurjet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muutolla, ja hankealueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisyksilömääristä, joten suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoimapuistojen kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

## 8.12 Vaikutukset eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkösiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri, jolloin eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin lisääntymiskoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä vaikutusten arvioinnissa.

### 8.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja on saatu haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustaselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin ja yleistietoon nisäkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erilliselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustaselvitysten erillisraportissa (liite 6). Jokirapuserveys on esitetty salsassa pidettäväksi ja sen on ollut myös YVA-selostuksen tausta-aineistona.

### 8.12.2 Direktiivilajien erilliselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueella toteutettiin erillinen lepakkoselvitys sekä liito-oravaselvitys. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. viitasammakko, sauikko) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastaselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisena detektorikartoituksena kesäkuun ja elokuun välisenä aikana, yhteensä yhdeksänä yönä eri ajankohtina (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2012). Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm.

kolopuut ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

### 8.12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

#### 8.12.3.1 Eläimistön yleiskuvaus

Alueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

#### 8.12.3.2 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnon-suojelulain 49 §:n nojalla kielletty. Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

#### *Lepakot*

Levinneisyytensä puolesta Keski-Suomen korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä isoviiksi-/viiksisiippaa ja vesisiippaa.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealueen elinympäristöt ovat monelta osin heikkoja lepakoiden esiintymisen kannalta. Alueella on paljon avohakkuualueita ja eri-ikäisiä melko yksipuolisia nuoria kasvatusmetsiä. Alueella on myös hyvin vähän kolopuita tai muitakaan rakenteita lepakoiden pesä- tai päiväpiilopaikoiksi. Lepakoille sopivimmat elinympäristöt sijoittuvat melko kapealti vesistöjen ja virtavesien rannoille, sekä toisaalla iäkkäämpiin kuusivaltaisiin sekametsiin, jotka toimivat samalla myös esimerkiksi kuukkelin elinympäristönä alueella. Usein vastaavilla metsäisillä alueilla lepakoita havaitaan saalistelemassa tavanomaisilla metsäautoteillä tai liikkumassa niitä pitkin.

Hankealueen lepakoselvityksissä havaittiin vain vähän lepakoita ja alueen lepakotiheys on kokonaisuutena hyvin alhainen. Runsaimmin havaittiin pohjanlepakoita, joita havaittiin yhteensä 9 kertaa. Kaikki yksilöt havaittiin saalistelemassa metsäautotien yllä, ja Pihlaakallion



havaintopaikan kohdalle sijoittuu useita suurempia kolohaapoja, joissa voi olla kyseisen pohjanlepakon päiväpiilopaikka. Viiksisiippoja (viiksisiippa/isoviiksisiippa) havaittiin pääasiassa hankealueen itäosan alueella, jossa Vuorijärvien pohjoisreunalla ja niiden laskupurojen varrella on siipoille otollista elinympäristöä. Kaikki lepakkohavainnot koskevat yhtä yksilöä, eikä useamman yksilön kerääntymiä havaittu lainkaan.

Havaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella havaitut lepakkotiheydet vastaavat melko hyvin seudullisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia. Yleensä vastaavilla metsäalueilla on havaittu lähinnä yksittäisiä metsäautoteiden yllä tai elinympäristöjen reuna-alueilla saalistelevia pohjanlepakoita sekä yksittäisiä viiksisiippoja/isoviiksisiippoja.

Vuorijärvien tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakkoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

#### *Viitasammakko*

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Hankealueella on lajille sopivia elinympäristöjä varsin niukasti. Sopivaa matalaa ruohoista rantaa on Koukkujärven, Heinäjärven ja Pieni Heinäjärven sekä Nuottasen rannoilla. Vuorijärvien tuulivoimapuistohankkeessa ei tuulivoimaloita ole osoitettu VE1 ja VE2 osalta näiden vesistöjen läheisyyteen. Vaikutuksia lajin mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikoille ei muodostu.

#### *Liito-orava*

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä.

Liito-oravan tyyppillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Lajia saattaa esiintyä satunnaisesti etenkin jokivarsien sekapuustoissa vyöhykkeillä, missä on runsaasti myös harmaaleppää ja haapaa.

Vuorijärven alue ei ole liito-oravan elinympäristönä erityisen suotuisaa. Hankealueella on muutama lajin kulkuyhteytenä sopivaa virtavesien rehevämpiä rantametsiä. Kolopuita hankealueella on hyvin vähän. Seudullisesti alueella on hyvin vähän liito-oravalle tyyppillistä elinympäristöä.

Liito-oravahavainnot hankealueelta:

- Vuorijoki, yksi papanapuu (haapa) havaittiin tuoreesta kuusilehdosta ja OMT-kuusikosta (4.6.2020).
- Keskimmäisen Vuorijärven rantametsä. Rantakuusiko, mistä todettiin liito-orava. Neljä papanapuuta (2.6.2020).
- Lammaspuron metsä ja Lammaspuron varsi keskiosa. Papanoita todettiin (2.6.2020) muutaman järeän kuusen alta.

Havainnot viittaavat lajin liikkumiseen alueella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei todettu.

### *Saukko*

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella saukolle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristöä on isommat virtavedet kuten Koukkujoki-Pitkäsenpuro ja Vuorijoki.

### *Suurpedot*

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista tuulipuiston selvitysalueen eläimistöön kuuluvat karhu (Luke 2022, riistahavainnot.fi). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Tuulipuiston selvitysalue on osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Hankealue on osa karhujen reviiriä. Viimeisin karhusta tehty havainto on vuodelta 2022. Uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa karhu on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Ilveksestä ei ole tehty havaintoja lähiaikoina kuten myös ahmasta. Vuorijärvien tuulivoimapuiston hankealue ei ole susilauman vakituista reviiriä tai lajista ei tehty havaintoja.

## 8.12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 8.12.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym., 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille; Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella.

Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi.

Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen tavalliseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia ja niitä rakennetaan enemmän, jolloin riski merkittäville populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym., 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Siten tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten porolla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset.

### 8.12.5 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisiä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym., 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seuranta-aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakko-vaikutuksista (Meller, 2017). Yleisesti lepakko-vaikutuksissa tehokkain lieventämiskeino ei ole tuulivoimaloiden sijoittamisen suunnittelu, vaan turbiinien väliaikainen pysäyttäminen lepakoiden saalistamiselle otollisina, heikkotuulisina, lämpiminä öinä, mistä on maailmalta hyviä kokemuksia (Rydell ym., 2017).

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan seudulla esiintyvien pohjanlepakoiden ja siipojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena lepakoiden elinympäristöjen näkökulmasta. Voimakkaan metsätaloustalouden hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä, ja havaintojen vähäisyyden sekä voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoituvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen lepakko-ihetydet ovat alhaisia, ja myös alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Siten lepakoiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta arviointiin liittyy vähäisessä määrin epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella, mutta saukko voi ajoittain liikkua alueella Koukkujoen, Pitkäsenpuron ja Vuorijoen osalla. Erityisesti näissä virtavesissä saukko voi liikkua talvella, mikäli koskipaikat pysyvät talvella sulina. Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Suunnitellut tuulivoimalat sijoituvat yli 200 m etäisyydelle Koukkujoesta ja Pitkäsenpurosta, joten onnettomuustilanteessaakaan niistä ei suoraan pääse pilaavia aineita vesistöön, vaikka kulkeutumiskas riski onkin mahdollinen. Vuorijoen läheisyyteen ei ole osoitettu tuulivoimaloita. Muutoin saukolle saattaa aiheutua lievää häiriövaikutusta tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston ja

sähkönsiirron vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua autonalle siltakohdilla.

Alueella olevat liito-oravan esiintymispaikoille ei ole osoitettu tuulivoimaloita, mutta sisäisessä sähkönsiirrossa ilmajohto pirstoaa Vuorijoen (nro 10) luontokohdetta Alimmaisena Vuorijärven länsiosalla, missä todettiin muutama liito-oravan papanapuu. Kohteella ei ole liito-oravan liisäntymis- ja levähdyspaikka. Lajin liikkumista Vuorijoella ilmajohto ei estä, koska laji pääsee liikkumaan johtokäytävän yli. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Hankealueella ajoittain esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa talousmetsäaluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

## 8.13 Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelma-alueille

### 8.13.1 Nykytila

#### 1.1.1.2 Natura-alueet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Tuulivoimapuistoa ja maakaapelia lähin Natura 2000 -alue on Kivetyn Natura-alueen (FI0900121) Muronahon vanhojen metsien suojelualue on noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta ja 4,0 kilometrin etäisyydellä maakaapelista. Muut Kivetyn Natura-alueeseen kuuluvat osa-alueet ovat yli 3,3 km hankealueen rajasta.

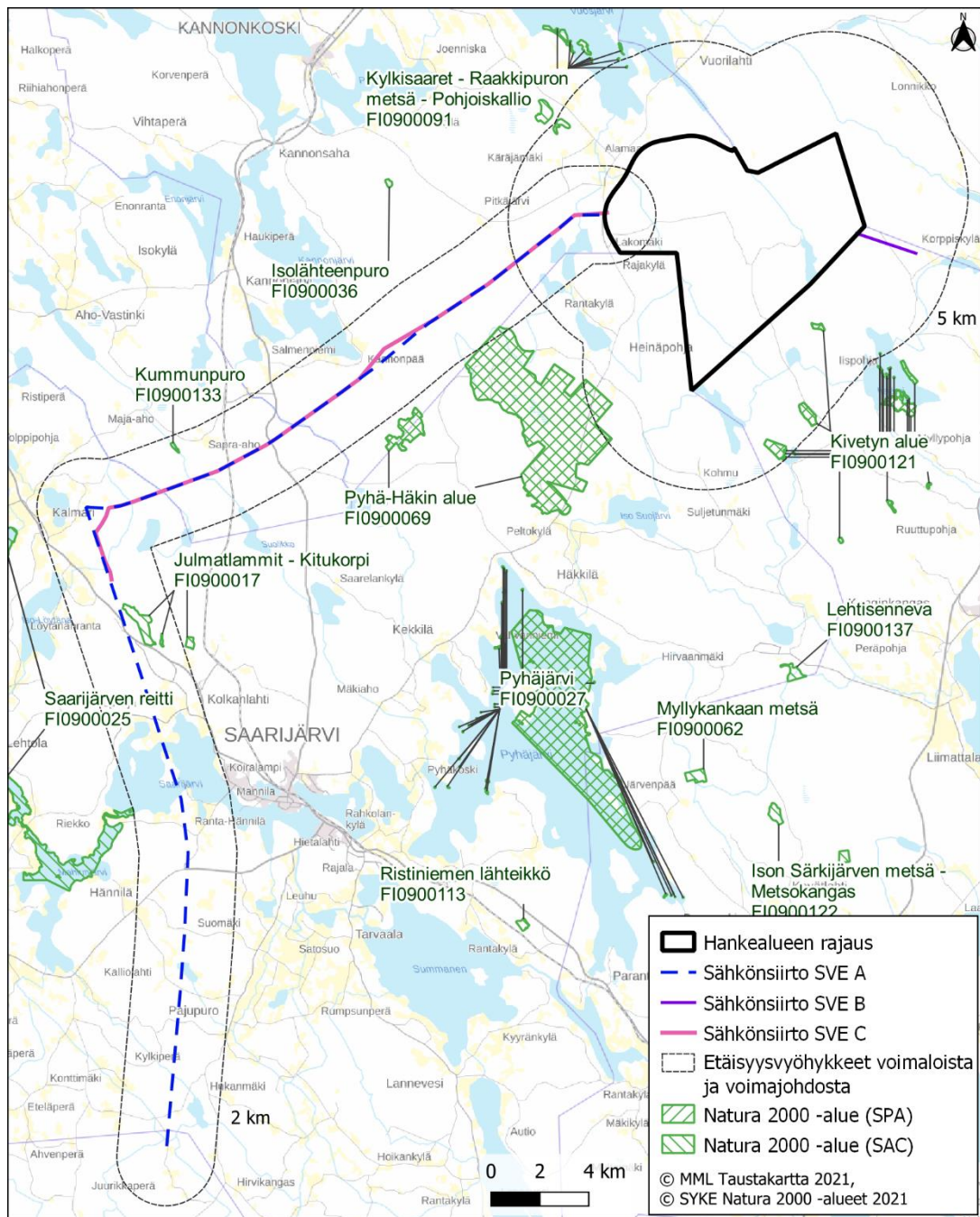
Hankealuetta lähimmät Natura-alueet on esitetty taulukossa 15 ja kuvassa 48.

*Taulukko 15. Hankealueella ja sen lähellä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys tuulivoimapuistosta/voimajohdosta	Ilmansuunta
Lähimmät Natura-alueet, tuulivoimapuisto				

---

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys tuulivoimapuistosta/ voimajohdosta	Ilmansuunta
Kivetyyn alue (Muronahon vanhojen metsien suojelualue)	FI0900121	SAC/SPA	1,2 km	kaakko
Kylkisaaret – Raakkipuron metsä – Pohjoiskallio	FI0900091	SAC	2,9 km	luode
Pyhä-Häkin alue	FI0900069	SAC/SPA	3,3 km	lounas
Isolähteenpuro	FI0900036	SAC	8,8 km	länsi
Hakovuori-Koljatti	FI0900120	SAC	8,9 km	koillinen



Kuva 48. Natura 2000 -alueiden sijoittuminen tuulivoimapaistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

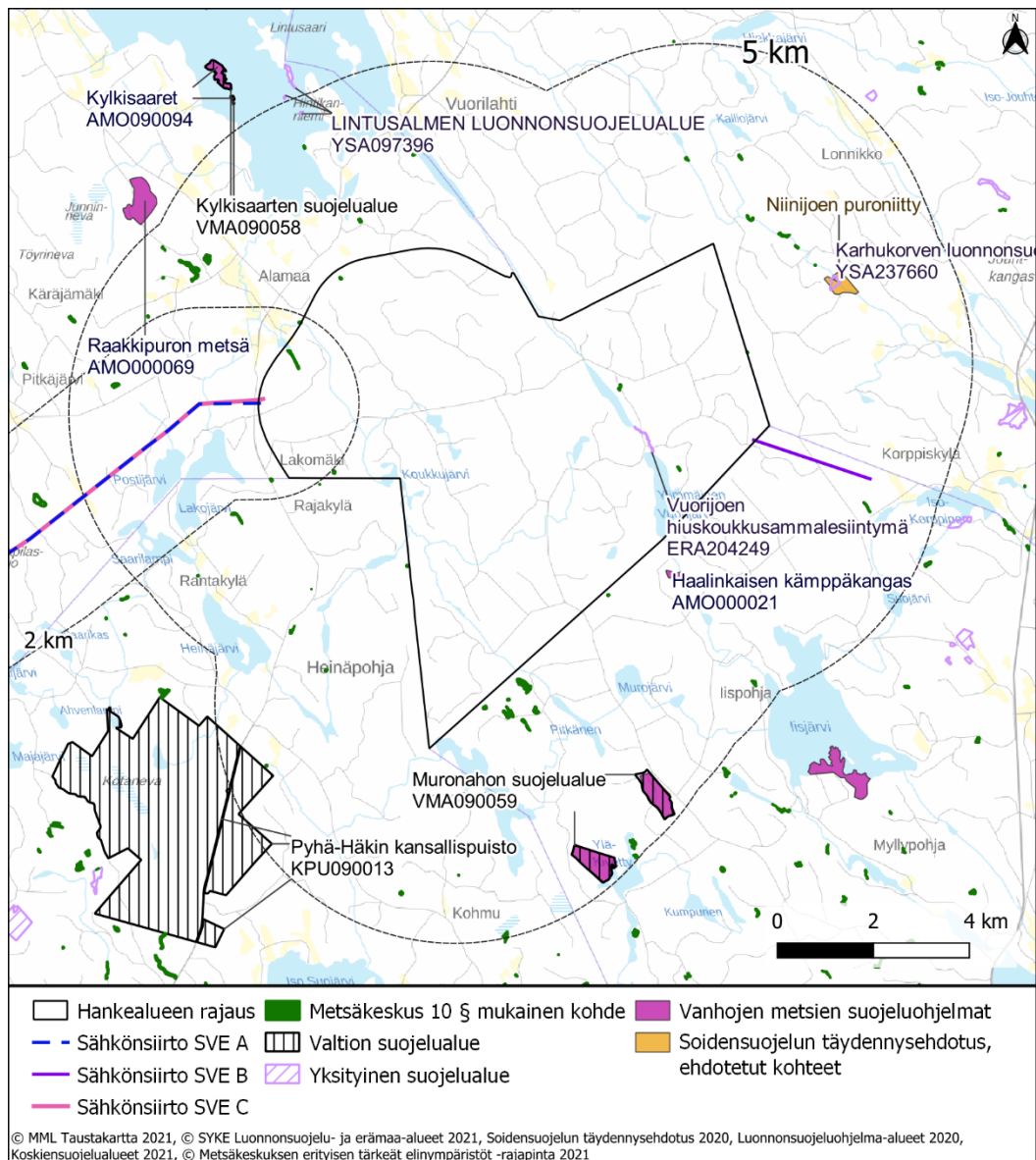
### 8.13.1.1 Luonnonsuojelualueet

Tuulivoimapaiston alueelle sijoittuu yksi luonnonsuojelualue, Vuorijoen hiuskoukkusammallesiintymä (ERA204249), sekä kolme metsälain 10 § mukaista aluetta, jotka ovat kaikki pienveisien välittömiä lähiympäristöjä. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet on esitetty taulukoissa 16 sekä kuvassa 49.

Taulukko 16. Tuulivoimapuistossa ja sen läheisyydessä (alle 5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys rajasta /ilmansuunta
Lähimmät luonnonsuojelualueet, tuulivoimapuisto			
Vuorijoen hiuskoukkusammaleesiintymä	ERA204249	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	alueella
Karhukorven luonnonsuojelualue	YSA237660	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0 km, itä
Lintusalmen luonnonsuojelualue	YSA097396	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,3 km, luode
Muronahon suojelualue	VMA090059	Vanhojen metsien suojelualue	3,3 km, etelä
Pyhä-Häkin kansallispuisto	KPU090013	Kansallispuisto	3,2 km, lounas
Lähimmät suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet			
Haalinkaisen kämppekangas	AMO000021	Vanhojen metsien suojeluohjelma	520 m, kaakko
Niinijoen puroniitty	-	Soidensuojelun täydennysehdotus, ehdotetut alueet	2,0 km, itä
Kivetty-Patvikonmäki	AMO090095	Vanhojen metsien suojeluohjelma	3,3 km, etelä

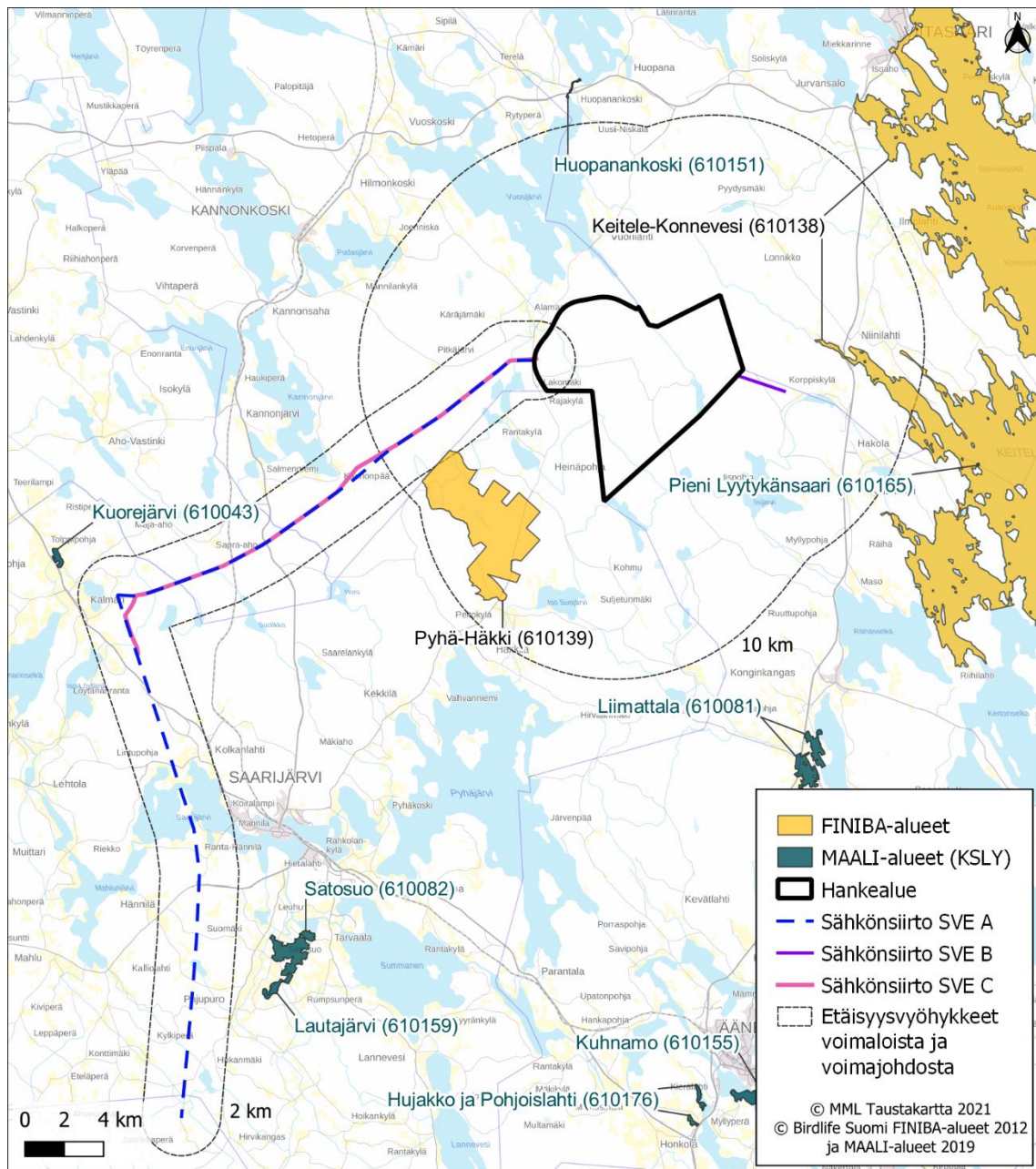




Kuva 49. Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmien ja metsälain 10 § mukaisten alueiden sijoittuminen tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

#### 8.13.1.2 FINIBA- ja IBA-alueet

Tuulivoimapuistoa lähin kansainvälisesti arvokas lintualue (IBA) sijoittuu yli 80 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Alle 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta lintualueutta (FINIBA): Pyhä-Häkki ja Keitele-Konnevesi. Lähin maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI), Huopanankoski, sijoittuu noin 10,2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen.



Kuva 50. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeitä lintualueita.

### 8.13.1.3 Muut kohteet

Hankealueella on kansallisesti arvokas Pilkkanevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot (KIVI-13-019), jonka muodostuman tyyppi on uhkurakka. Pitkäsen kivikot on valtakunnallisesti melko arvokkaita. Pilkkanevan kumpumoreenialue on muodoltaan kolmihaarainen alue ja se koostuu hyvin jyrkkärinteisestä, erillisistä kummuista muodostuneesta pohjoiseteläsuuntaisesta 500 metrin pituisesta selänneestä sekä sitä ympäröivistä matalammista kummuista.

### 8.13.2 Vaikutukset Natura-alueille

Vuorijärven tuulivoimapuistolla ei pitkän etäisyyden vuoksi arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Kylkisaaret – Raakkipuron metsä – Pohjoiskallio (FI0900091, SAC), Isolähteenpuro (FI0900036, SAC) ja Hakovuori-Koljatti (FI0900120, SAC) Natura-alueiden suojeluperusteissa mainittuihin luontotyypeihin ja lajeihin sekä Natura-alueiden eheyteen.

Lintu- ja luontodirektiivin perusteella suojellut Kivetyn (FI0900121, SAC/SPA) ja Pyhä-Häkin (FI0900069, SAC/SPA) Natura-alueet. Kivetyn Natura-alueen Muronahon vanhojen metsien suojelualue on 1,2 km päässä ja Pyhä-Häkin Natura-alue on 3,3 km päässä Vuorijärven tuulivoimapuistosta. Natura-alueiden suojeluperusteena esitetyle suurimmalle osalle pesimälinnustolle tuulivoimapuistoilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, koska riittävän etäisyyden sekä lajien ekologia ja käyttäytymispiirteet huomioiden niiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan tuulivoimapuistojen alueella. Pyhä-Häkin ja Kivetyn Natura-alueiden suojeluperusteissa mainituista lajeista pesivä kaakkuri, kuikka ja kurki saattavat käydä ruokailemassa tuulivoimapuiston alueella. Näiden lajien riski törmätä tuulivoimaloihin arvioidaan olevan kokonaisuudessaan melko vähäinen.

Pyhä-Häkin Natura-alue sijoittuu tuulivoimapuiston luoteispuolelle, jolloin alueen suojeluperusteissa mainitusta lajistosta hiirihaukka, laulujoutsen, kuikka, kaakkuri, kurki, mehiläishaukka, liro ja kapustarinta sekä uhanalaiset ja salassa pidettävät lajit eivät muutollaan liiku tuulivoimapuiston kautta. Vuorijärven tuulivoimapuistoilla tai niiden sähkönsiirron voimajojoilla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Kivetyn ja Pyhä-Häkin Natura-alueiden suojeluperusteena esitetyn lintulajiston esiintymiseen ja elinolosuhteisiin Natura-alueilla, niiden suotuisan suojelun tasoon tai Natura-alueen eheyteen.

### 8.13.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

IBA ja FINIBA sekä MAALI-alueisiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Nämä alueet ovat riittävän kaukana Vuorijärven tuulivoimapuistosta ja sähkönsiirtolinjoista.

Vuorijoen hiuskoukkusammalesiintymän luonnonsuojelualueen (ERA204249) läpi menevä tie kuuluu parannettaviin tiestöihin. Tie on luonnonsuojelualueen kohdalla noin 9 m leveä. Mikäli tien reunametsän raivaaminen on tarpeen tehdä luonnonsuojelualueen kohdalla, se vaatii poikkeusta kohteen suojelusta. Muihin lähimpiin luonnonsuojelualueeseen vaikutuksia ei muodostu.

Tuulivoimalahankkeen toteuttaminen ei uhkaa Pilkkanevan kumpumoreenialueen (MOR-Y09-069) ja Pitkäsen kivikot luonnetta (KIVI-13-019). Pilkkanevan kumpumoreenialueen eteläpuolelle on noin 100 m päässä yksi tuulivoimala ja Pitkäsen kivikot -kohteen pohjoispuolella on 125 m päässä yksi tuulivoimala.

## 8.14 Vaikutukset äänimaisemaan

### 8.14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänien taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

### 8.14.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

### 8.14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.2 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 8).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 8). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pie-nitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa kahdella eri voimalaitostyyppillä. Toinen mallinnus on tehty käyttäen Nordexin N163-5,7MW voimalaitosta 218,5 metriä korkealla tornilla ja toinen käyttäen Siemens Gamesan SG170-6.2MW

---

voimalaitosta 215 metriä korkealla tornilla. Molemmissa tapauksissa on voimaloiden kokonaiskorkeus 300 m.

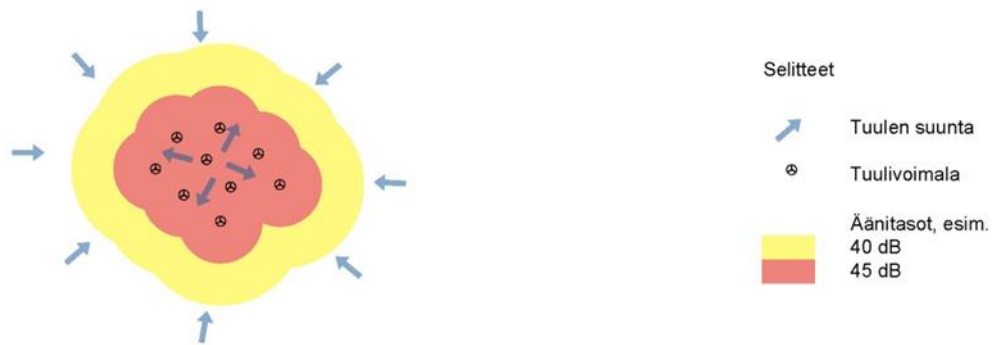
Laskelmissa voimalaitostyyppin N163-5,7MW lähtömelutaso on 109,2 dB(A) ja voimalaitostyyppin SG170-6.2MW lähtömelutaso on 106,0 dB(A). Mallinnettavan voimalaitoksen N163-5,7MW siipityyppi on "without serrated trailing edge" eli voimalaitos mallinnetaan ilman melua vaimentavaa sahalaitaa. Voimalaitosvalmistajan mukaan N163-5,7MW melutaso vastaa ylempää luottamusväliä 95 % ja on mukaan melun takuuarvo, kun siihen lisätään 1,5 dB(A). Molemmissa tyypeissä lähtömelutasoihin on lisätty lisäksi hankeomistajan pyynnöstä 2,0 dB(A).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein (liite 8). WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Henna-Riikka Rintamäki ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Oy:stä.

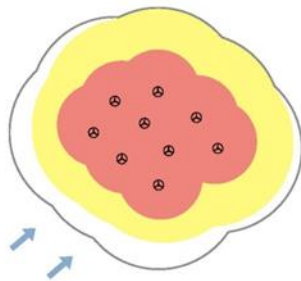
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua on arvioitu asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyismelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

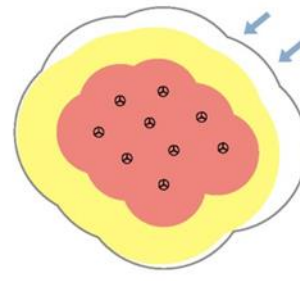
Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 51. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

#### Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (taulukko 17)

Taulukko 17. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L <sub>Aeq</sub> klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> klo 22-7
<b>Ulkona</b>		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

### *Matalataajuinen melu*

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (taulukko 18). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

*Taulukko 18. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.*

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä L <sub>eq, 1h</sub> , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

#### 8.14.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuuliiaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa melunlähteenä on lähiympäristön teiltä kuuluva liikennemelu ja ajoittainen metsänhoito- tai maataloustöistä kantautuva melu.

#### 8.14.5 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrisen vaimenema:  $L=L_w+3+11-20\lg(d)$ ). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

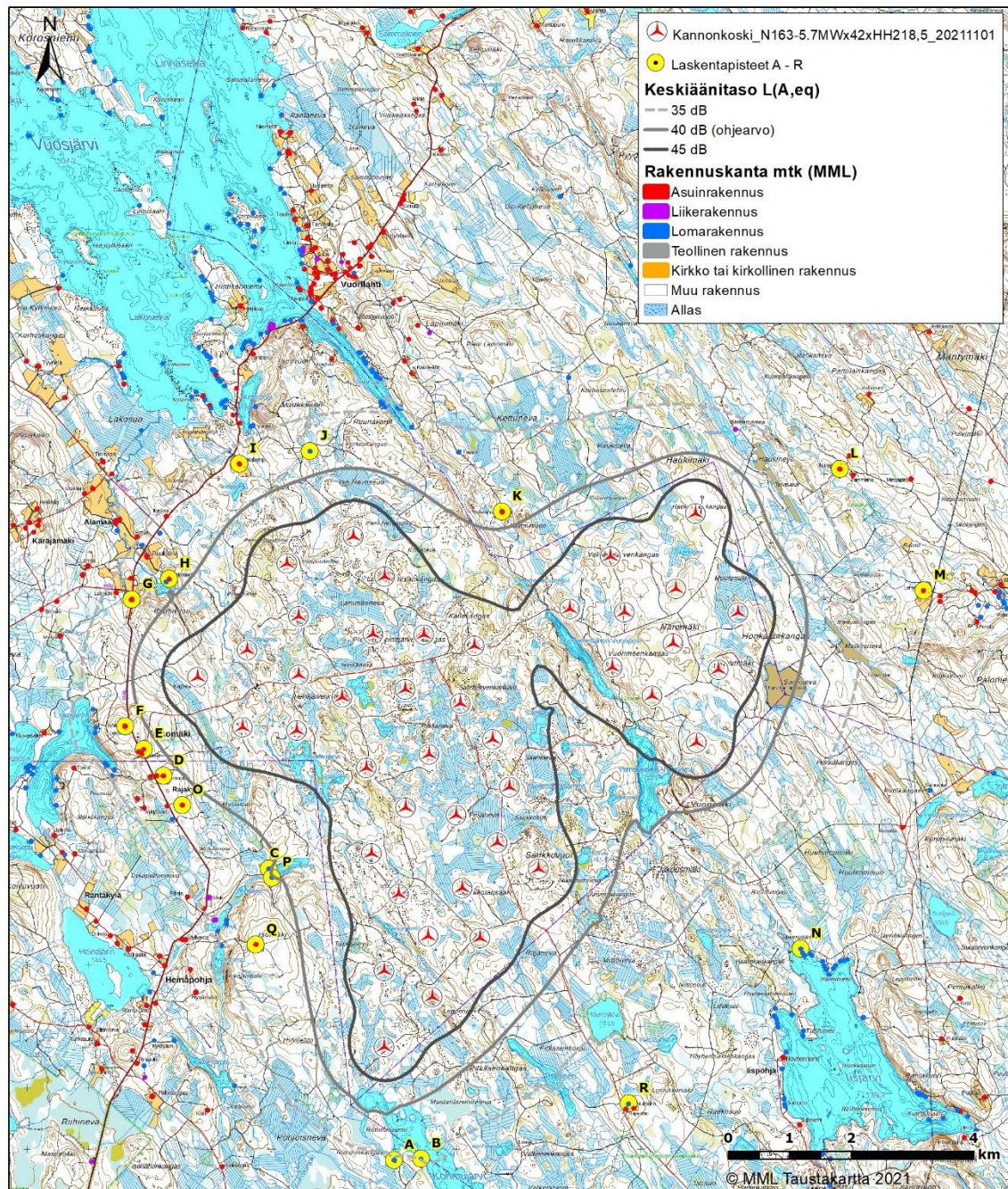
Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 8.19.2.1

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

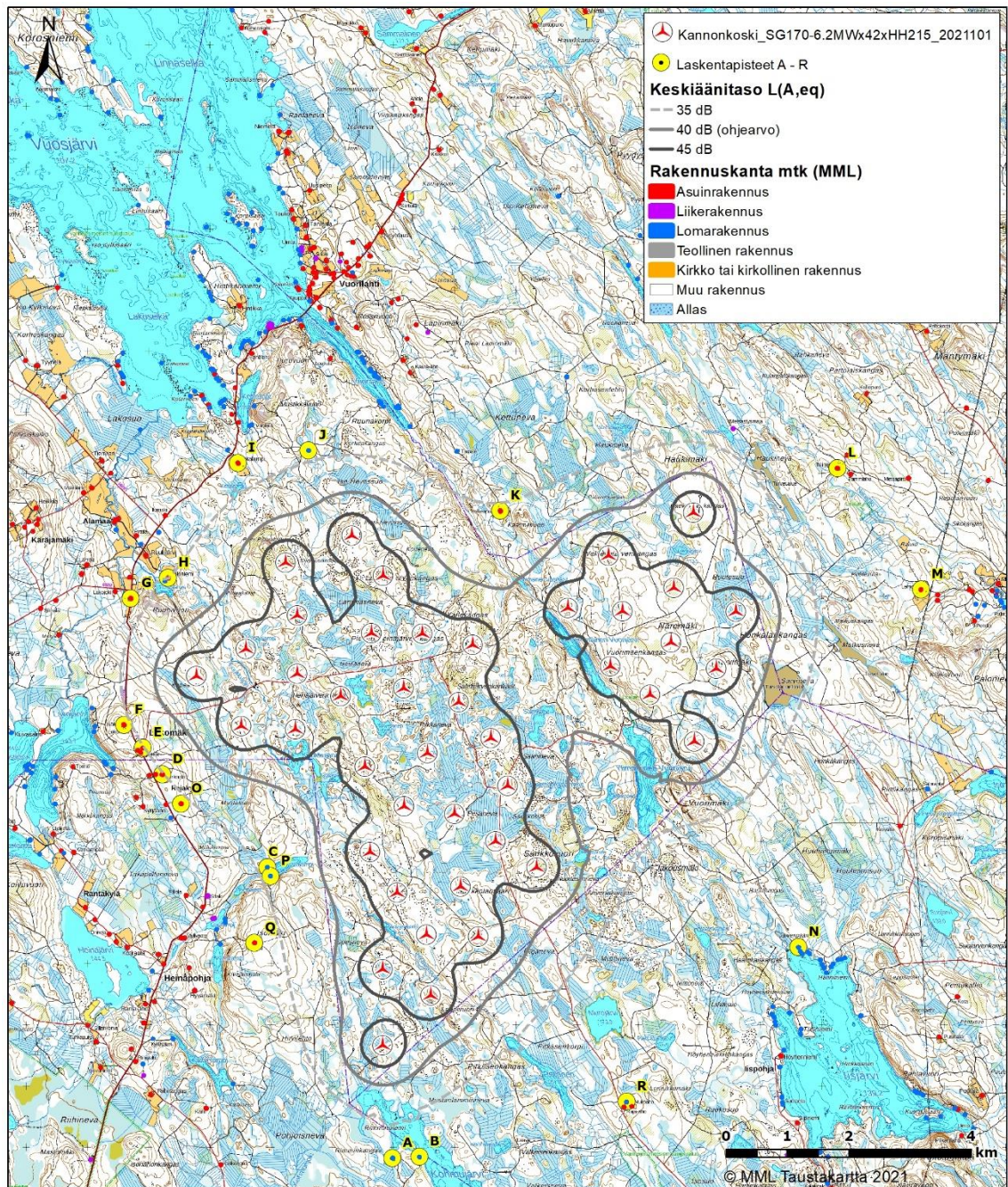
#### 8.14.5.1 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Kuvassa 52 on mallinnettu Vuorijärvien vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat voimalatyypillä N163 – 5,7 MW ja kuvassa 53 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummallakaan voimalatyypillä. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Melun ohjearvot eivät ylity myöskään Pyhä-Häkin kansallispuistossa (kartan vasemmassa alalaidassa).





Kuva 52. Melumallinnus voimalatyypillä N163 – 5,7 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.

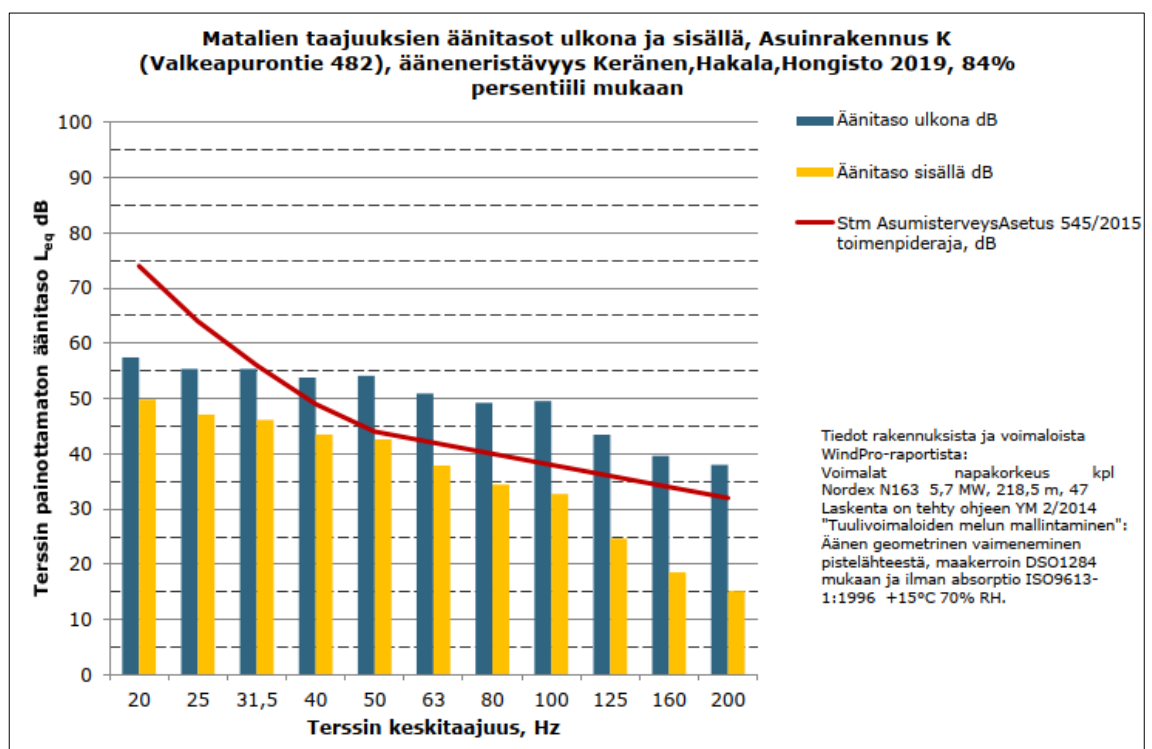


Kuva 53. Melumallinnus voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja lähtömelutaso 106 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-R.

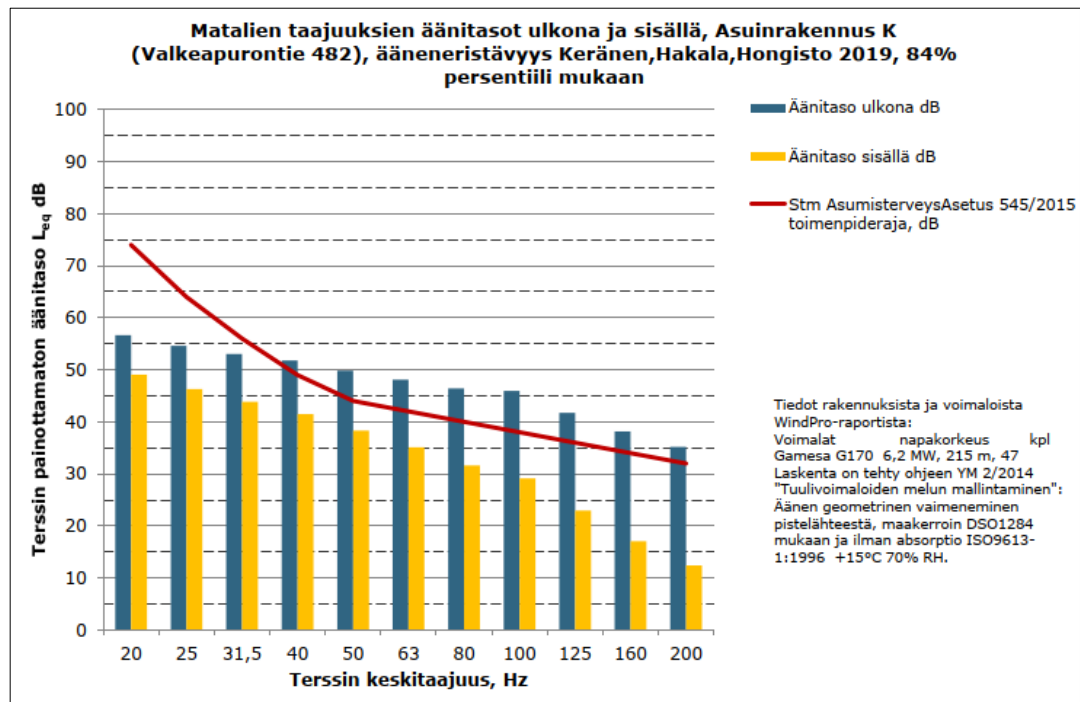
### Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A–R) molemmilla voimalatyypeillä. Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 54 - 56. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjotusmallinnusraportissa (liite 8).

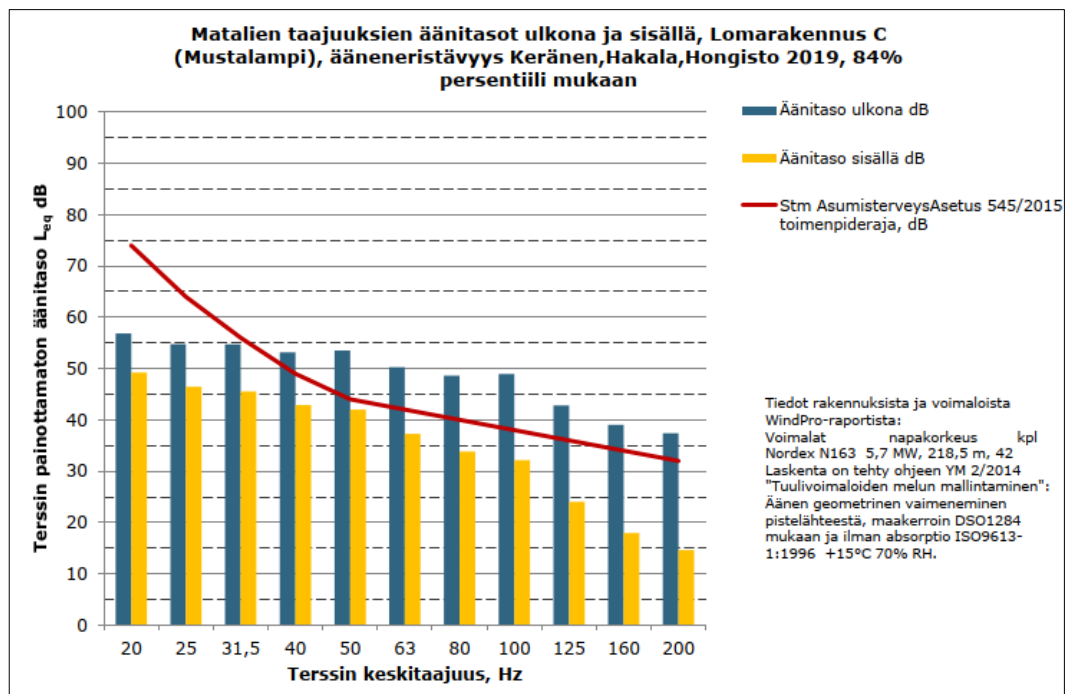
Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei lään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.



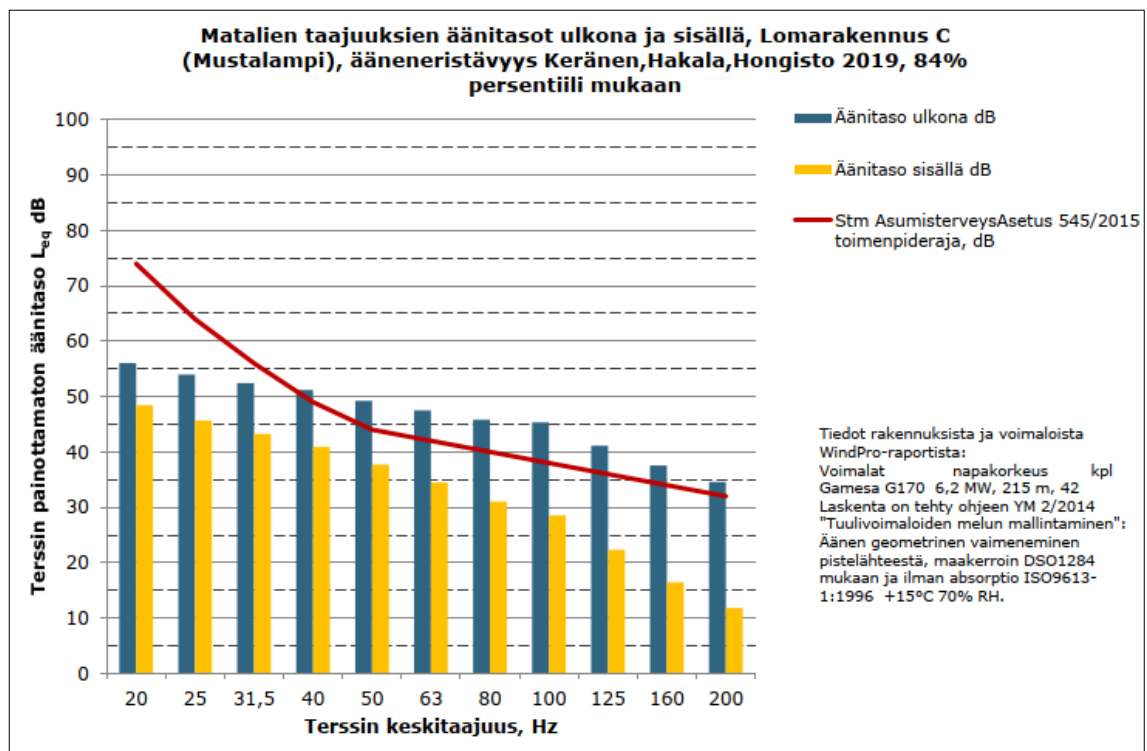
Kuva 54. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituudessa asuinrakennuksessa K vaihtoehdossa VE1 voimalatyypillä N163 – 5,7 MW.



Kuva 55. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituudessa asuinrakennuksessa K vaihtoehdossa VE1 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW.



Kuva 56. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituudessa lomarakennuksessa C vaihtoehdossa VE2 voimalatyypillä N163 – 5,7 MW.



Kuva 57. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituudessa lomarakennuksessa C vaihtoehdossa VE2 voimalatyypillä SG170 – 6,2 MW.

## 8.15 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

### 8.15.1 Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkaalla säällä (kuva 58). Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



*Kuva 58. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.*

#### 8.15.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltyvät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

#### 8.15.3 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

#### 8.15.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus

kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta 200 metriä korkealla tornilla. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinuksissa 300 metriä.

Varjostuksen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode".

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Jokioisen sääaseman mitattuihin säätietoihin 1969–1993. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakaumana käytettiin NASA:n MERRA-dattaa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Varjostusmallinuksissa (Luke forest) on huomioitu puuston peittävyys käyttämällä Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 puuston keskipituusaineistoa.

Varjostusmallinuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Välkemallinnus on toteutettu sekä tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest), että tilanteessa, jossa nykyisen puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, forest). Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 6). Välkemallinnukset on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Mallinuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa on huomioitu vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonvälkkymistä.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella on arvioitu mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia.

#### 8.15.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

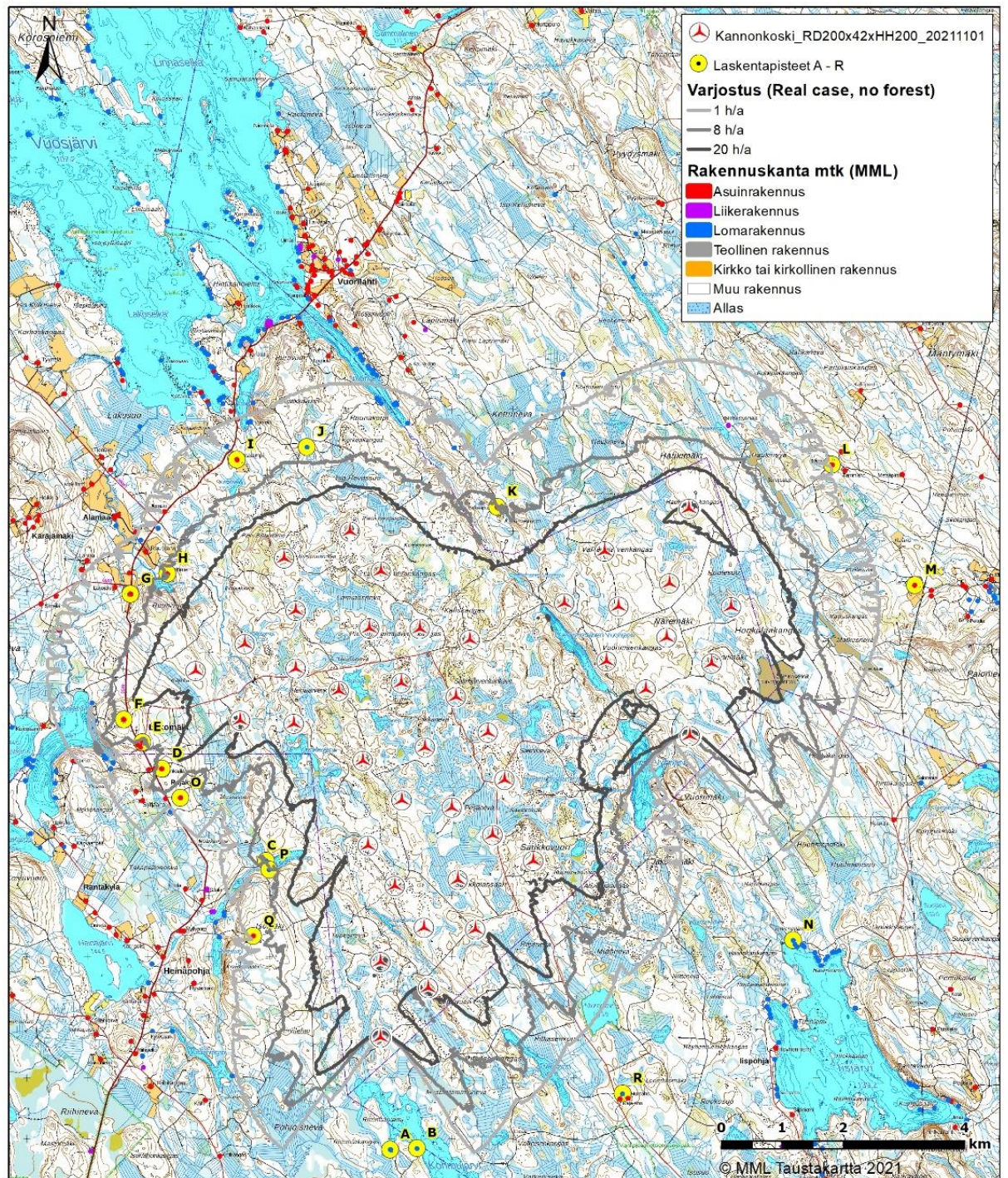
Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

#### 8.15.6 Välkevaikutukset

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 59 ja mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit taulukossa 19. Kartalla vaalean harmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä lomarakennus C (Mustalampi), asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804), asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900), asuinrakennus H (Jokiniementie 70) ja asuinrakennus K (Valkeapurontie 482), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Yli 20 tunnin vuotuisen varjostusvaikutusvyöhykkeen alueella ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia hankevaihtoehdossa 2.

Hankevaihtoehdon 2 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 6 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.





Kuva 59. Valkemallinnus. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suo-  
javoikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

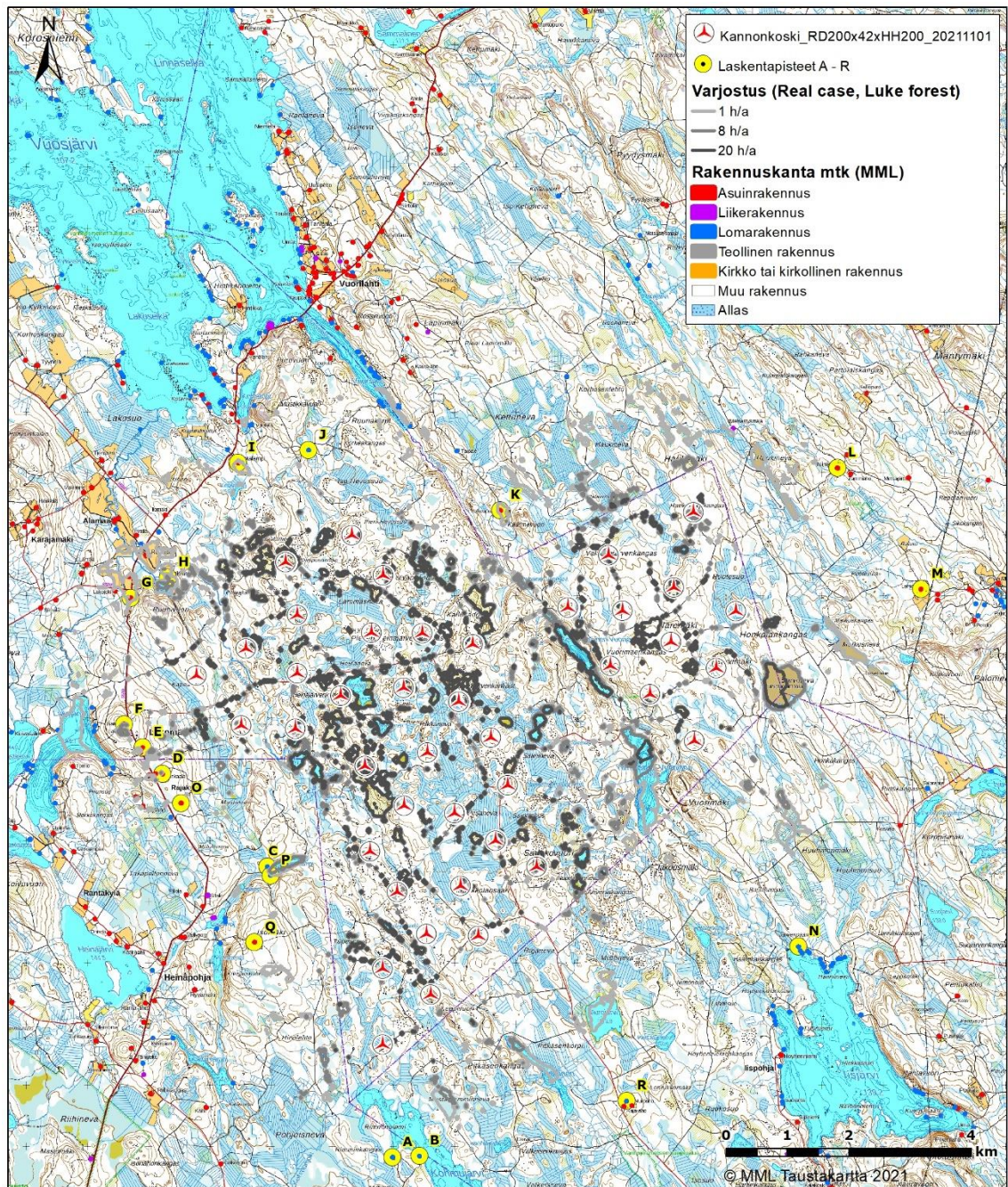
Taulukko 19. Hankevaihtoehdon 2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärvien lähi-alueen laskentapisteissä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	10:10
Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	11:26
Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	7:58
Asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	14:03
Asuinrakennus G (Niittyä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakennus H (Jokiniementie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakennus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:45
Lomarakennus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	6:34
Asuinrakennus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	8:54
Asuinrakennus L (Niinijoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	3:08
Lomarakennus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	7:27
Asuinrakennus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	3:26
Lomarakennus R (Muronie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00

Kuvassa 60 on esitetty hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Taulukossa 20 on esitetty mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu hankevaihtoehdossa 2 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia Vuorijärvien läheisyydessä kolmen asuinrakennuksen kohdalla.

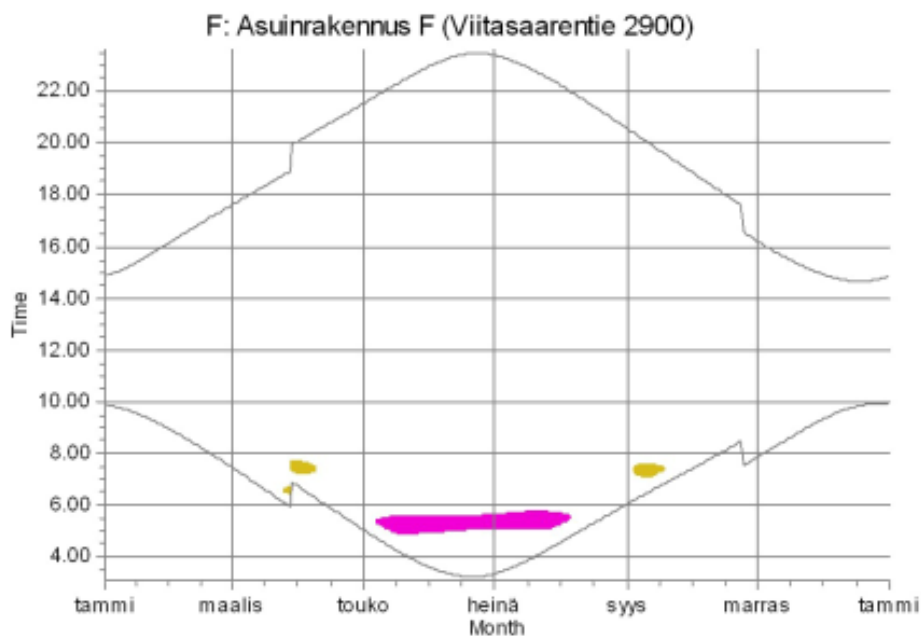
Suurimmat vaikutukset aiheutuvat asuinrakennukselle F, joka sijaitsee Lakomäellä hankealueen länsipuolella noin 1,4 km etäisyydellä lähimmästä Vuorijärvien tuulivoimalaitoksesta (voimala 22). Mallinnustulosten mukaan varjostusvaikutusta aiheutuu asuinrakennukselle F vuodessa 13 h 47 min. Varjostusta aiheutuu kahdesta tuulivoimalasta (voimalat 22 ja 28, Liite 6). Varjostusvaikutusta aiheuttaa asuinrakennuksen alueella voimala 22 pääosin touko-elokuussa aamulla klo 05.00 - 06.00 välisenä aikana ja voimala 28 huhtikuussa ja syyskuussa klo 07.00 - 08.00 välisenä aikana (kuva 17.20).



Kuva 60. Väikemallinnus todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojavaikutus huomioidaan. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Taulukko 20. Hankevaihtoehdon 2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Vuorijärvien lähialueen laskentapisteissä, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken- taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus C (Mustalampi)	425936	6974574	153,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2804)	424219	6976088	185	5,0 x 5,0	9:58
Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2858)	423899	6976522	181,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Viitasaarentie 2900)	423596	6976900	195	5,0 x 5,0	13:47
Asuinrakennus G (Niittylä)	423705	6978965	120	5,0 x 5,0	4:24
Asuinrakennus H (Jokinientie 70)	424316	6979295	120	5,0 x 5,0	9:29
Asuinrakennus I (Vuorilahdentie 1204)	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	3:45
Lomarakennus J (Kytölä)	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Valkeapurontie 482)	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	5:31
Asuinrakennus L (Niinjoki)	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Lehtola)	436613	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Hanhiniementie 170)	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Viitasaarentie 2766)	424527	6975614	173,4	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus P (Mustalampi)	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:34
Asuinrakennus Q (Isomäki)	425727	6973340	210	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus R (Murontie 945)	431804	6970744	185	5,0 x 5,0	0:00



Kuva 61. Varjostustuntien jakaantuminen asuinrakennuksen F kohdalla, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

## 8.16 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

### 8.16.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vuorijärvien tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja voimajohdon rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä tuulivoimapuiston aluetta laajemmalle. Voimajohtotyömaa puolestaan siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja johtoreittiä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

### 8.16.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden synnyttämän äänen sekä lentoestevalojen näkyvän vaikuttavan kielteisimmän asumisviihtyisyyteensä. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 195 asuinrakennusta ja 162 lomarakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 16 asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta molemmissa vaihtoehdoissa.

Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista

#### *Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen*

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arviointi on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai

erittäin kielteiseksi 65 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 28 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 81 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Maiseman muutoksen kannalta herkkinä alueina asukkaat mainitsivat mm. tuulivoimapuiston ja lähialueen järvet ja lammet ja niiden ranta-alueet sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat kylät.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja tuulivoimalan lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.8. Hankealueen lähialueelle sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia pääosin hankealueen länsi-, luoteis- ja pohjoispuolelle. Niille pääosin pellon äärellä ja rannalla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille, joista on näköyhteys voimaloille, maisemassa tapahtuva muutos on suuri ja vaikutus merkittävä. Näkömäälyanalyysin mukaan kauempana hankealueesta voimaloita on havaittavissa enimmäkseen luoteesta Vuosjärveltä, kaakosta Iisjärveltä, etelästä Kohmujärveltä ja länsi-lounaasta Rantakylää ympäröiviltä neljältä pieneltä järveltä: Postijärvi, Lakojärvi, Saarilampi ja Heinäjärvi. Maiseman muutoksen vaikutukset kohdistuvat niille rantakiinteistöille, joille voimaloita näkyy, sekä järvillä liikkuville veneilijöille ja kalastajille. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 62 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 27 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 78 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

#### *Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen*

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu

sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.14. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisällä.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 63 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 24 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 78 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

#### *Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen*

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.15. Tehtyjen varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy neljän asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa vaihtoehdoissa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, kahdeksan tunnin vuotuinen varjostuksen määrä ylittyy kolmen asuinrakennuksen kohdalla.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. YVA:n asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 60 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista 26 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista 77 % arvioi varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi niissä asuin- ja lomarakennuksissa, joissa kahdeksan tunnin vuotuinen varjostuksen määrä ylittyy ja muualla vähäisiksi.

### 8.16.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyyttä voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 17.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvioihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisällä.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosaa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), yleinen asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpaine-  
tas



ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpaineitaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittavaa, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole enää tekemistä nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurten meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kuitenkin kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheita on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja

kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Vuorijärvien tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisten melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Vuorijärvien tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapiihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä laivoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä.

#### 8.16.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusrisksi sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti huonommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Vuorijärvien tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

#### 8.16.5 Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Vastanneet arvioivat Vuorijärvien tuulivoimahankkeen heikentävän alueen arvostusta merkittävästi. Asukaskyselyssä tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena myös tuulivoimapuiston rakentamisen kiinteistöjen arvoa alentava vaikutus.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimaja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa

---

yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon>

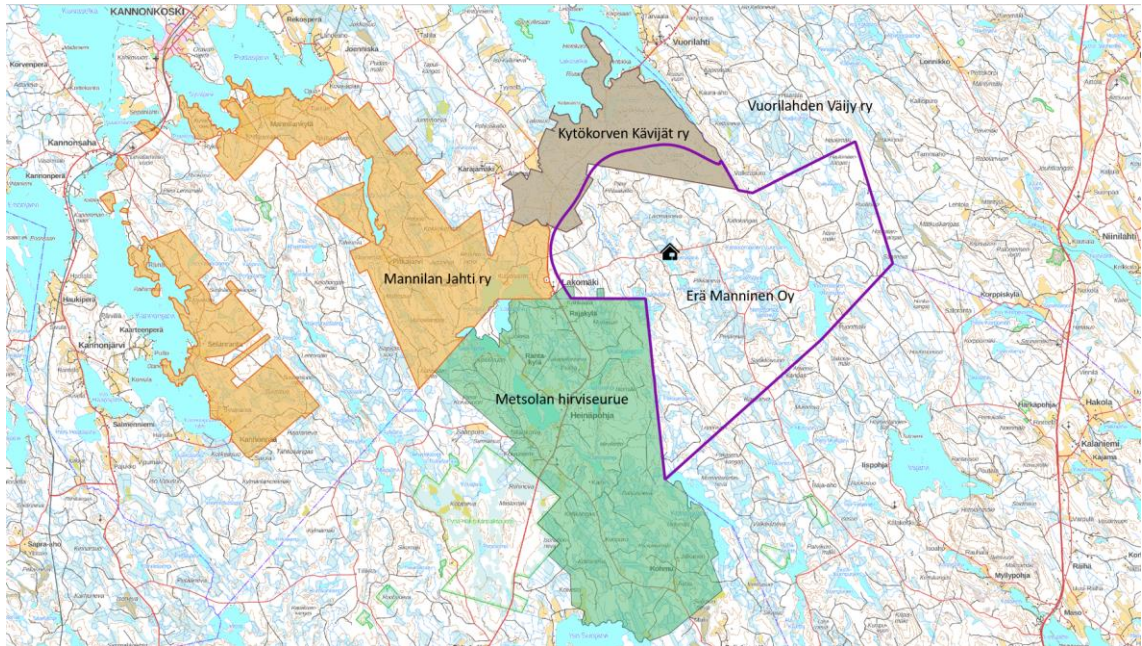
Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

## 8.17 Vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen

### 8.17.1 Alueella toimivat metsästysseurat ja metsästysryttäjä

Kannonkosken kunnassa sijaitseva hankealue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Varsinaisesti hankealue on UPM:n omistuksessa ja alueella toimii kaupallista jahtia tarjoava metsästysryttäjä Erä Manninen Oy ja hankealueen ympärillä olevat metsästysseurat ilmenevät kuvasta 66.

Hankealueelle ei sijoitu valtionmaan pienriistan- tai hirvenmetsästysalueita.



*Kuva 62. Hankealueella toimii kaupallista jahtia järjestävä Erä Manninen Oy. Kuvassa on esitetty hankealueen ympäristössä toimivien metsästysseurojen metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen haastateltujen seurojen osalta. Lisäksi kartalla osoitettu UMP:n eräkämpä, joka on metsästysrittäjän käytössä.*

## 8.17.2 Vaikutukset metsästyksen ja riistaani

### 8.17.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

**Riistan elinympäristöihin** kohdistuvat, voimala- ja tierakentamisesta johtuvat suorat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat jo nykyisin vahvasti metsätaloustaloudessa olevaa, jo ennestään käsiteltyä ja puustoltaan nuorta metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa metsäisten alueiden kokonaislaajuuteen hankealueella. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi, silloin, kun muutoksia ilmenee vain pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Lakomäen alueella on jo olemassa olevaa metsäautotieverkostoa kohtalaisen runsaasti, joten rakennettavan uuden huoltotiestön elinalueita pirstova vaikutus arvioidaan siten vähäiseksi. Suuri osuus tuulivoimapuiston alueelle suunnitellusta huoltotiestöstä sijoittuisi entisen parannettavan tiestön alueelle.

Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella esiintyvä riistalajisto on tottunut metsätalouden jatkuvasti pirstomaan ja muokkaamaan elinympäristöön. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Tuulivoimaloiden nostokentille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron maakaapelireiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueilta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa koko hankkeen alueesta säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempaan alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkempiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista tai valkohäntäkaurista (ilves, ahma). Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös enemmän ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö on väliaikaista. Lakomäen alue on nykytilassaan kohtalaisen laaja yhtenäinen metsäalue. Hankkeen lähialueelle ei sijoitu tällä suuressa määrin muuta maankäyttöä muuttavaa toimintaa. Voimaloiden rakentamisen aikainen häiriövaikutus yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. alueen normaalin metsätalouden, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen laadun ja rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

#### 8.17.2.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimastoalueita (Helldin ym. 2012). Esi-merkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeyer 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lakomäen ja sen ympäröivien alueiden pienriistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentamistoimista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia millenkään alueella esiintyvälle lajille. Laajemman alueen kanaintukanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentamisen jälkeen sopivasti koivua teerikannalle sekä ympäristössä laajoja nevoja ja rämeisiä elinalueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / viikko). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä

arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä (Helldin ym. 2010). Huoltotiestö parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja huviajelu), mutta liikenteen lisääntyminen arvioidaan melko vähäiseksi, koska hankealueella ja lähiseudulla on jo nykyisellään melko kattava metsäautotieverkosto. Lisäksi seudulla elävä riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Seudullisesti tarkasteltuna suurriistalla on mahdollisuus väistää ihmistoiminnan alueita, joita vääjäämättä voimaloiden huollosta ja alueella liikkumisesta aiheutuu. Alueella nykyisin esiintyvä lajisto todennäköisesti sopeutuu muuttuvaan maankäyttöön, joka sijoittuu laajemmalle alueelle. Voimaloiden väliin jää vähintään 600 metrin levyinen puustoinen alue, joten välttelykäyttäytymistä ja estevaikutusta ei arvioida mm. hirven tai karhun osalta kehittyvän. Voimaloiden nostokenttien alueille alkuvuosina syntyvät taimikot houkuttelevat jo rakentuneiden tuulipuistojen kokemuksen mukaan hirviä alueelle (FCG pesimälinnuston seurantatutkimukset 2012-2019).

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspainetta. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Vuorijärven hankkeessa huomioitavina luontokohteina on rajattu kaikki edustavimmat suoluontokohteet, joilla on myös merkityksensä riistalajiston lisääntymisalueina. Hankkeen vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöjen pinta-alalle on vähäistä, sillä hankealueella kanalinnuille arvokkaita alueita ovat erityisesti ojittamattomien soiden laiteilla, joille ei sijoitussuunnitelman mukaan sijoitu tuulivoimaloita ja etäisyys suoluontokohteeseen on huomioitu.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset lajille ovatkin voimakkaimpia häiriövaikutuksina tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat yleensä alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymisenestyräksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä ja kannan kompensoitumista lähiseudulta.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin (lähinnä tornin alaosaan) sekä sähkönsiirron ilmajohtoihin. Riskiä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ei ole, sillä metsäkanalinnut eivät lennä koskaan siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Lennossaan melko hidasliikkeisten metsäkanalintujen arvioidaan joissain tapauksissa

voivan törmätä kuitenkin tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010). Näin on myös todettu tapahtuvan hitaasti lentosuunnassa reagoivan metson kohdalla (FCG, pesimälinnustoseurantojen maastotyöt 2012–2019) ja lajin arvellaan peitteisessä maastossa suuntaavan kohti vaaleaa aukkoa eli tornia. Metson törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi.

#### *Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästyksen*

Tuulivoimahankkeissa metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle.

Lakomäen tapauksessa alueen suurriistan metsästysoikeus on vuokrattuna metsästysyrittäjälle. Hankealueella toteutuu vuosittain 8-10 ryhmän hirvijahteja ja/tai valkohäntäpeurajajeja, joissa ryhmät metsästävät 1 tai 2 päivänä. Ajankohta ajoittuu syyskuun ja joulukuun väliin aikaan.

**Metsästysyrittäjä Erä Manninen** on vuokrannut metsästysoikeuden maanomistajalta, jonka alueelle suunnitellaan tuulivoimatuotantoa. Yrittäjä on sopeutunut ajatukseen, että metsästysalueen luonne muuttuu teknisemmäksi ympäristöksi. Tuulivoimasta on keskusteltu viime vuosina alueella käyneiden asiakkaiden kanssa nuotiokeskusteluissa. Valtaosalla asiakaskunnasta on ollut myönteinen kuva ja käsitys tuulivoimasta ja energiamurroksen tarpeita ymmärretään. Lisäksi koetaan, että tuulivoiman tuotantoalueilla parantuvat tieyhteydet ovat myös turvallisuutta lisäävä tekijä.

Hankealuetta ympäröivien seurojen osalta hankealue koetaan merkittävänä talvehtivalle hirvikannalle ja alueen koetaan ylläpitävän laajemman seudun hirvikantaa. Alueen hirvikanta on ollut vakaa, vaikkakin hirvellä laidunkierron sekä syysaikaisten liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä eli sopivat taimikot. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät erityisesti alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta, mutta ympäröivien seurojen metsästysvuokra-alueille ei ole kohdistumassa rakentamista, voimajohtoa lukuun ottamatta. Seudullisesti tarkastellen alueen saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös mahdollisesti metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyville riistalajeille, kuten suurpedoille.

Yleisesti tuulivoimahankkeissa puiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan aina tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista hankealueella tai ympäröivien seurojen alueilla. Hirvenmetsästyksessä ampuminen tapahtuu matalalla ja luo-  
din lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida



aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi ole edes harkittu metsästyksen rajoittamista. Haastateltujen seurojen jäsenistössä on ilmennyt epätietoisuutta latvalinnustuksen sallimista tuulivoimapuiston lähialueella. Erikseen mitään metsästysmuotoa ei rajoiteta tai kielletä. Latvalinnustuksessa on aina oltava huolellinen luodin lentoradan suhteen ja tuulivoimahankkeen lähialueella tämä huolellisuus korostuu.

**Mannilan Jahti ry:n** metsästysvuokra-alueilla ei ole aiemmin rakennettua tai suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Seuran jäsenistön mielipiteet tuulivoimasta ovat vaihtelevia, mutta hankealuetta ei koeta seuran metsästyksen kannalta oleellisena.

**Metsolan hirviseurueen** metsästysvuokra-alueilla ei ole aiemmin rakennettua tai suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Jäsenistö ei koe hankealueen eli Lakomäen alueen olevan erityisen merkittävä omalle hirvenmetsästykselleen. Seuran jäsenistön mielipiteet tuulivoimaan ovat melko neutraalit. Jäsenistöllä ei ole aiempaa kokemusta tuulivoimasta tai sen vaikutuksista.

**Kytökorven Kävijät ry:n** jäsenistö kokee, että hanke vaikuttaa merkittävästi myös seuran toimintaan kanalintu- ja hirvimaastoissaan. Jäsenistön huolena on, että hirvieläimet sekä suurpedot kaikkoavat hankealueelta sekä sen lähialueilta. Metsästyksellä on suuri sosiaalinen sekä virkistysellinen merkitys paikallisen seuran jäsenille sekä kyläyhteisölle. Ja hirvieläinten lihalla ilmoitetaan olevan tärkeä taloudellinen vaikutus seuran jäsenille. Tuulivoimahankkeen arvellaan myös hankaloittavan kanalintujen latvametsästystä. Seuran jäsenistön joukosta ilmoitetaan selvän enemmistön vastustavan tuulivoiman rakentamista suunnitellulle alueelle. Perusteluina alueen luontoarvojen heikkeneminen. Hankealue sekä sen lähiseudut nähdään enemmän potentiaalisena virkistys- ja matkailutoiminta-alueena. Seuran jäsenistö koostuu paikallisista asukkaista sekä mökkiläisistä, joten on ymmärrettävää, että jäsenistö on hankkeelle kriittistä, ja aihe puhuttaa muun muassa terveyshaittojen osalta. Jäsenistö ei koe huoltoteiden paranevaa laatua merkittävänä asiana metsästyksen kannalta, vaan laajempien rakentamattomien alueiden merkitys koetaan nykyään suuremmaksi, koska metsäalueiden pirstoutuminen on ollut melko voimakasta. Seuran jäsenistö kokee, että hirvieläimet välttävät aluetta jatkossa ja jäsenistön mielestä tutkimustieto hirven reagoinnista tuulivoimaloihin on puutteellista.

**UPM:n Lakomäen alueella** on vuosikymmenet ollut vakaa, talvehtiva hirvikanta, eikä hirven laidunkierrossa ole koettu suuria muutoksia muista hankkeista tai maankäytön muutoksista johtuen. Pientä talvi- ja syyslaumojen olemisen painopisteiden vaihtelua on todettu, liittyen alueen metsätaloustoimiin sekä kulloinkin sopiviin taimikkovaiheen metsäkuviioihin.

Hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009-2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Hankkeen rakentamisen myötä ja etenkin rakentamisen aikana hirven laidunkierto saattaa josain määrin muuttua. Vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakkainta.

FCG:n arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella, rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan suhteellisen vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan tuulivoimaloiden lähialueilla lähes entisellä tavalla. Hirven on todettu useissa hankkeissa viihtyvän jo rakennetulla tuulipuistoalueella ja jopa hirvenhaukkukokeiden hyviä maastoja on osoitettu tuulivoima-alueilla. Siten hirven voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Kannonkosken Vuorijärvien hankealueella, etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua. Voimaloiden välisen huoltotiestön rakentamisen arvioidaan yleisesti helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueella.

Kannonkosken Vuorijärvien tuulipuiston alue ei sijoitu paikallisten metsästyseurojen metsästysvuokra-alueille. Hankkeen suorat, riistan elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sijoittuvat maanomistajan omalle metsästysoikeusalueelle, jolla toimii kaupallisen jahdin yrittäjä. Tuulivoimalat kattavat vain osan koko laajasta toiminta-alueesta, joten edelleen on runsaasti aluetta metsästyksikäytössä. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta, etenkin kun suurin osa tiestöstä on jo olemassa. Alueellisesti tarkastellen tuulivoimaloiden rakentamisen ja esiintymisen vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Arvioinnin johtopäätös todetaan merkittävydeltään kohtalaiseksi, johtuen nykytilassaan riistalajiston elinympäristönä kohtalaisen häiriöttömästä alueesta.

Turvallisuuskulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli muu liikkuminen alueella pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa on suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä. Kaupallisen jahdin järjestäjä on tottunut turvallisuuskökohtien huomioimiseen jo aiemmin.

Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n riistahaastattelut tuulivoimahankkeissa vuosina 2012-2021).

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat alueen ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Lakomäen alueella metsästysyrittäjän toiminta voi entiseen

tapaan jatkua ja asiakaskunta käy alueella hirvenmetsästyksessä, eikä välttämättä tule ihailemaan lähimaisemia. Tuulivoimaloita esiintyy hankkeen toteutumisen myötä metsästystilanteiden taustamaisemassa ja tämän kokeminen positiivisena, negatiivisena tai neutraalina on hyvin subjektiivista, eikä aiheen arviontiin ole mahdollista toteuttaa kattavaa tutkimusta kaupallisen jahdin osalta. Osa lähialueen seurojen jäsenistöstä asuu hyvin lähellä tuulivoiman hankealuetta ja osa taas kaukana entisestä kotiseudustaan, johon tuulivoimaa on rakentumassa. Ymmärrettävästi näkökulmat vaihtelevat asuinalueen mukaan. On myös oletuksia riistakannan mahdollisesta heikkenemisestä ja seudullisesti tuulivoimahankkeen koetaan pirstovan metsästyalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa ja ymmärretään energia-tuotannon tulevaisuutta sekä arvostetaan kantavaa tieverkostoa, joka tuulipuistoihin rakentuu.

## 8.18 Vaikutukset elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

### 8.18.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden au-rauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Vuorijärvien tuulivoimahankkeen työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruusluokkaa.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) oli kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin noin 80 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Vuorijärvien tuulivoimahankkeen

työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen noin 3 300 - 3 700 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla toteutuneiden tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisussa on arvioitu rakentamisen ja toiminnanaikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja tuulivoimapuiston lähiseudulla.

Edellä mainittuun julkaisuun perustuen Vuorijärvien tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen Suomeen kohdistuvat työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) ovat suuruusluokaltaan noin 730 henkilötyövuotta. Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnanaikaiset työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) ovat suuruusluokaltaan noin 2 440 henkilötyövuotta. Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksista noin 79 % kohdistuvan lähiseudulle. Tällöin seudulle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi Vuorijärvien tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikana (25 vuotta) noin 2 200 henkilötyövuotta. Vuorijärvien tuulivoimaloiden suunniteltu yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset voivat olla suuremmatkin.

*Taulukko 21. Arvio Vuorijärvien tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja lähiseudulla.*

Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	42 voimalaa	
	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla
Alkutuotanto	15	5
Rakentamisen suorat vaikutukset	200	90
Muu teollisuus	75	35
Rakentaminen	30	20
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	80	30
Varastointi ja liikenne	20	10
Kauppa	90	40
Tekniset palvelut	40	20
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	180	80
<b>Yhteensä</b>	<b>730</b>	<b>330</b>

*Taulukko 22. Arvio Vuorijärvien tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja lähiseudulla.*

Toimintavaihe, henkilötyövuotta	42 voimalaa	
	Työllisyys Suomessa	Työllisyys seudulla
Alkutuotanto	80	60
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	170	130
Muu teollisuus	250	200
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	680	540
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	170	130
Kauppa	250	200
Muut tukipalvelut	420	330
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	420	330
<b>Yhteensä</b>	<b>2 440</b>	<b>1 920</b>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE1 noin 350–700 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 310–630 miljoonaa euroa. Rakentamiskäytön investoinneista arviolta noin 25 % jää Suomeen, eli Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa vaihtoehdosta ja voimaloiden yksikkötehosta riippuen noin 80–180 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallisia yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroäkö koko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000–200 000 euroa.

#### 8.18.2 Vaikutukset metsätalouteen

Vuorijärvien tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamiskäytössä kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelien

alle jäävän alueen osuus kokonaispinta-alasta on pieni. Lisäksi alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö ja virkistyskäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet (48 %) oli sitä mieltä, että Vuorijärvien tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti metsätalouden harjoittamiseen. Myös sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi noin puolet (51 %) vastanneista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

### 8.18.3 Vaikutukset matkailuun

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan erityisen kielteisesti alueen matkailuun. Vastanneista 25 % arvioi vaikutukset kielteiseksi ja 45 % erittäin kielteiseksi.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Kannonkosken ja sen naapurikuntien matkailuelinkeino perustuu luontomatkailuun, johon liitetään puhdas luonto, kauniit järvi- maisemat, kuohuvat kosket sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmalvelut. Matkailun vetovoimatekijöitä ovat erityisesti luonto ja hiljaisuus. Vuorijärvien tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohdeissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Ravintolapalvelujen kysynnän lisäksi hyödyttäisi yrityksiä todennäköisesti eniten Saarijärvellä ja Viitasaarella, joissa toimii useita ravitsemisalalan yrityksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja majoituspalvelujen kysyntä painottuu tällä

hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä lisää majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

#### 8.18.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hie-man metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

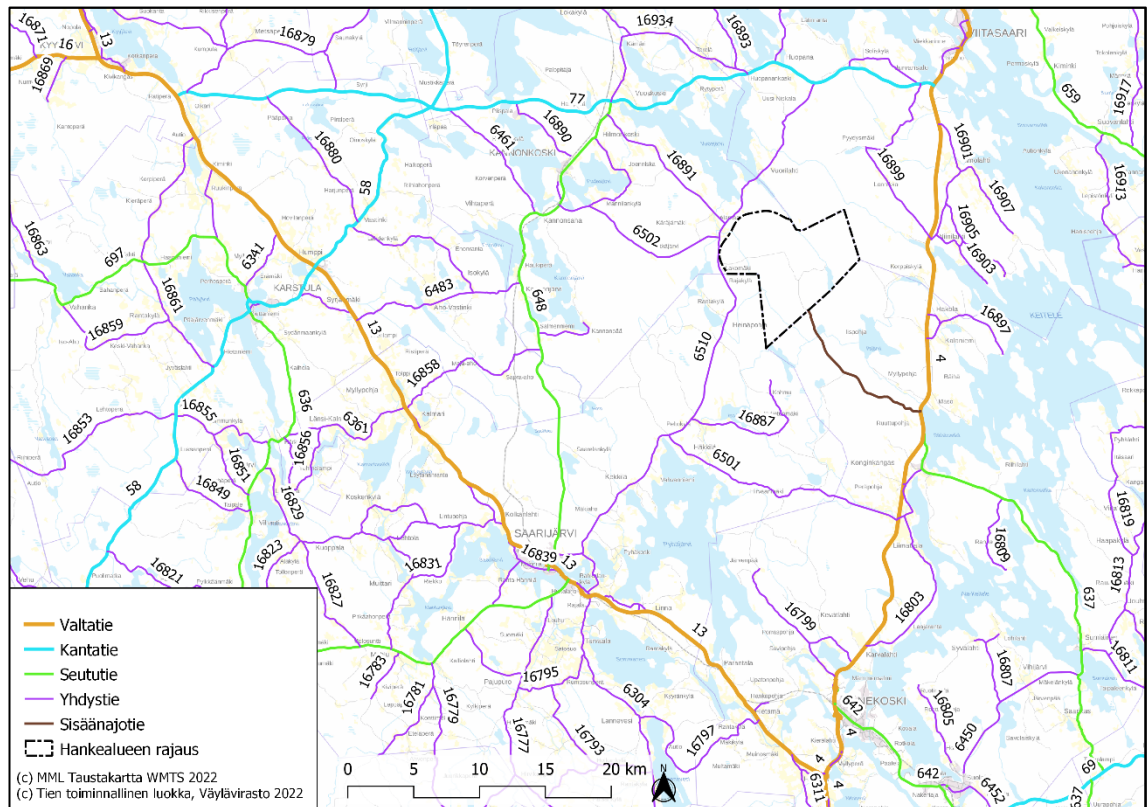
Asukaskyselyyn vastanneista 68 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästyksen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Sähkönsiirto-reitin rakentamisen arvioi 60 % vastanneista vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen ja 56 % metsästyksen kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Vaikutuksia riistalajistolle ja metsästyksen on käsitelty tarkemmin luvussa 8.17.

### 8.19 Vaikutukset liikenteeseen

#### 8.19.1 Nykytila

Hankealueen itäpuolella lähimmillään reilun 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Äänekoskentie). Hankealueen länsipuolella lähimmillään vajaan 100 metrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 6510 (Vuorilahdentie/Viitasaarentie). Länsipuolelle sijoittuvat myös yhdystiet 6502 (Ilomäentie) ja 16891 (Hilmonkoskentie). Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään vajaan 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on kantatie 77 (Sininentie) ja koillispuolella lähimmillään vajaan 4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 16899 (Lonnikontie/Pyydysmäentie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 16887 (Peltokyläntie/Kohmuntie/Jalkasentie) ja lähimmillään vajaan 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 6501 (Häkki-läntie). Hankealueella on kattava yksityis-/metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Hankealueelle johtaa yksityis-/metsäautoteitä valtatieltä 4 sekä yhdystieltä 6510. Kulku hankealueelle on alustavasti valtatieltä 4 Lintulahden kohdalta lähtevää Murontietä pitkin. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie Murontie on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 63. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie Murontie.

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 4 500 – 5 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 17–20 %. Yhdistysten 6510 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 120–140 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 4–7 %. Kantatien 77 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 990 – 1 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–15 %. Yhdistysten 6501 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 180–230 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–15 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 24).

Taulukko 23. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterein vuoden 2021 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Äänekosken keskustan kohta (vt 13 – yt 16801)	7 100 – 8 600	1 200 – 1 300
	Yt 16801 – Konginkangas st 637	4 800 – 6 100	880 – 950
	Hankealueen kohta (Konginkangas st 637 – kt 77)	4 500 – 5 100	840 – 950



	Viitasaaren keskustan kohta (kt 77 – kt 77)	6 300 – 6 500	940 – 1 100
	Kt 77 – Pihtipudas st 760	4 300 – 6 000	700 – 880
6510	Hankealueen kohta (kt 77 – yt 16887)	120 – 140	5 – 9
	Yt 16887 – st 648	340 – 1 000	21 – 39
77	Hankealueen kohta (vt 4 – st 648)	990 – 1 600	140 – 180
	St 648 – vt 13	550 – 840	120 – 160
16899	Lonnikontie/Pyydysmäentie	30	5
16887	Peltokyläntie/Kohmuntie/Jalkasentie	64	8
6501	Vt 4 – yt 6510	180 – 230	16 – 34
16891	Yt 6510 – st 648	32 – 140	3 – 13
6502	Yt 6510 – st 648	42 – 190	4 – 17
13	Vt 4 – Saarijärvi st 648	3 800 – 6 900	460 – 600
	Saarijärvi st 648 – kt 77	1 300 – 3 800	250 – 380
	Kt 77 – Kyyjärvi vt 16	2 000 – 2 400	380 – 410

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h, mutta esimerkiksi Lintulahden kohdalla, josta hankealueen mahdollinen sisäänajotie Murontie lähtee, on nopeusrajoitus 80 km/h. Myös kantatien 77 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Valtatien 13 nopeusrajoitus on pääosin 80–100 km/h. Muilla maanteilla hankealueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Valtatiet 4 ja 13 sekä kantatie 77 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystiet 6510 ja 6501 ovat osittain päällystettyjä ja osin sorapintaisia. Muut tarkastellut maantiet hankealueen ympäristössä ovat sorateitä. Yhdystien 6510 ajoradan leveys on 5,5–7,0 m ja yhdystien 6501 ajoradan leveys on 5,2–6,6 m. Yhdystien 16887 ajoradan leveys on 5,5–6,0 m. Yhdysteiden 6502 ja 16891 ajoradan leveys on 6,0 m. Yhdystien 16899 ajoradan leveys on 5,0–6,0 m.

Valtateilla 4 ja 13 on valaistuja osuuksia hankealueen ympäristössä. Myös kantatiellä 77 on muutama valaistu liittymäalue. Valtatiellä 4 on Äänekoskella, Viitasaarella ja Pihtiputaalla osuuksia, joiden varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Myös valtatie 13 varrella Äänekoskella ja Saarijärvellä on osuuksia, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Yhdystiellä 6510 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2018 hankealueen kohdalla yhdystien 6502 ja Riihipellon välisellä osuudella ja vuonna 2008 niin ikään hankealueen kohdalla Murtopuron ja Riihipellon välisellä osuudella. Yhdysteillä 6501 ja 16887 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2009. Yhdystiellä 6502 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2008 yhdysteiden 6510 ja 16888 välisellä osuudella. Kantatiellä 77 on Kannonkoskella Piispalan ylikulkusilta, jonka sallittu alikulkukorkeus on 7,3–7,54 m. Valtatiellä 13 on Saarijärvellä Herajärven ylikulkukäytävä, jonka sallittu alikulkukorkeus on 6,86 m.

Äänekoski–Haapajärvi -rata kulkee hankealueen länsipuolella noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistämätön ja vain tavaraliikenteen käytössä. Saarijärvi–Haapajärvi -radan peruskorjaus on Väyläviraston investointiohjelmassa 2023–2030.

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Keski-Suomen maakuntakaavassa eikä Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 luonnoksessa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Valtatielle 4 on Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu valtatie 4 kehittämissakseli. Valtatielle 13 on osoitettu valta-/rautatien kehittämissakseli. Kantatie 77 on osoitettu maisema-/matkailutienä ja tielle on osoitettu tieluokan muutos kantatiestä valtatieksi. Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 luonnoksessa on uutena osoitettu valtatie 4 kehittämiseen liittyvä kantatie 77 uusi linjaus valtatielle 4 Viitasaaren kohdalla, Hännilänsalmen eteläpuolella. Kantatien uusi linjaus ja samalla tieluokan muutos on osoitettu merkinnällä valtatie (uusi).

Valtatielle 4 Äänekoski–Pihtipudas välille on valmistunut toimenpidesuunnitelma ja Pihtiputaan sekä Viitasaaren kohdille aluevaraussuunnitelmat. Koko yhteysvälille laaditaan hankearviointi vuoden 2022 aikana. Valtatielle 4 on laadittu tiesuunnitelma Äänekosken ja Viitasaaren välille. Valtatie 4 ohituskaistojen parantamiseksi Äänekoskella on laadittu tiesuunnitelman muutossuunnitelma välillä Konginkangas–Kalaniemi. Hankealueen sisäänajotieksi suunnitellun Murontien liittymä sijoittuu kyseiselle tievälille. Tiesuunnitelmassa esitetään olemassa olevien ohituskaistojen (Konginkangas eteläinen ja pohjoinen, Masonmäki, Kalaniemi Eteläinen) keskikaiteellistaminen. Samalla Konginkankaan kohdalla parannetaan tien pysty- ja vaakageometriaa. Tasoliittymät järjestellään yksityistiejärjestelyillä keskikaideosuuksien ulkopuolelle. Mason kohdalla yksityistiet järjestellään uuteen eritasoliittymään. Väyläviraston valtatie 4 ohituskaistat Äänekoski–Viitasaari -hankkeessa 2023–2024 on määrä toteuttaa eritasoliittymä Kevätlahden liittymään sekä parantaa valtatie 4 välillä Kevätlahdentie–Petomäentie. Valtatie 4 parantamiseksi välillä Vehniä–Äänekoski on laadittu yleissuunnitelma ja tiesuunnitelman laadinta käynnistyy vuonna 2022.

Valtatielle 13 on laadittu kehittämisselvitys Kokkolan ja Äänekosken välille sekä toimenpidesuunnitelma Saarijärvelle. Valtatie 13 parantamiseksi välillä maantie 16847 – valtatie 4 on käynnissä toimenpideselvityksen laatiminen. Valtatielle 13 Saarijärvelle on liittymien ja jalankulku- ja pyöräily-yhteyksien parantamiseksi käynnissä tiesuunnitelman laatiminen.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kokkola, Pietarsaari, Kalajoki ja Vaasa. Kokkolan satamasta hankealueelle on noin 240–260 km, Pietarsaaren satamasta noin 240–260 km, Kalajoen satamasta noin 290–310 km ja Vaasan satamasta noin 310–330 km riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututieltä 756, seututien 749 ja katuverkon kautta valtatielle 13 ja sitä pitkin edelleen Kyyjärvelle ja kantatietä 77 pitkin Viitasaarelle, josta valtatie 4 pitkin hankealueelle johtavalle Murontielle. Vaihtoehtoisesti suurten erikoiskuljetusten tavoitieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti voi jatkua Kyyjärveltä valtatie 13 pitkin Äänekoskelle ja sieltä edelleen valtatie 4 kautta

Murontielle ja hankealueelle. Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatietä 68 pitkin seututielle 747 ja edelleen valtatieä 13 pitkin, jolta reitti jatkuu joko kantatien 77 tai valtatieä 4 kautta Murontielle. Kalajoen satamasta kuljetusreitti on yhdystieltä 7771 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvalle valtatielle 8 ja sitä pitkin Kokkolaan, josta reitti jatkuu valtatieä 13 pitkin kohti hankealuetta kuten Kokkolan satamastakin tultaessa. Vaasan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 6741 ja 17663, seututeiden 673 ja 679, valtatieä 8, yhdystien 7148 ja seututien 715 kautta valtatielle 3. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva reitti jatkuu valtatieltä 3 valtatieä 18 kautta valtatielle 16 ja sitä pitkin edelleen valtatielle 13, jolta reitti jatkuu samaan tapaan kuin muistakin satamista tultaessa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Laihian, Äänekosken ja Vaasan ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 64).



Kuva 64. Alustavat kuljetusreittivaihtoehtot satamista hankealueelle.

## 8.19.2 Vaikutusten arviointi

### 8.19.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtiolla 4 sekä hankealueelle johtavalla Murontielle ja muilla hankealueen yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumis-suunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kokkolan, Pietarsaaren, Kalajoen tai Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja sen läheisyydestä, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

### 8.19.3 Vaikutuskohteen herkkyyks

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri Äänekosken ja Viitasaaren välillä. Liikennemäärät tiellä ovat kohtalaisia tai suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi kuitenkin vain jonkin verran liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 4 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi/suureksi.

Kantatie 77 on alueellisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 77 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri. Liikennemäärät tiellä ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 13 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 6510 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 6510 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 6501 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 6501 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

#### 8.19.4 Muutoksen suuruusluokka

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviainekuljetukset aiheuttavat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua hankealueen ympärillä esimerkiksi valtatielle 4 ja yhdysteille 6510 ja 6501. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Murontien ja valtatie 4 sekä todennäköisesti kantatien 77 tai valtatie 13 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–60 ajoneuvolla vuorokaudessa. Nämä kuljetukset eivät todennäköisesti käytä esim. yhdysteitä 6510 ja 6501. Yleisesti kuljetukset saattavat jakautua hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–12 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 6510 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviainekuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6510 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 23–86 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 380 – 2 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kaksikymmentäkymmentäkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6510 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6510 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 6501 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tien ympäristöstä. Yhdystien 6501 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen läheisyydessä olisi noin 34–54 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 240–630 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu seitsenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, sillä hankealueen sisäänajotie on valtatieltä 4 lähtevä Murontie. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 6501 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatien 77 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Kantatien 77 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–11 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 22–51 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 77 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatien 13 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustusten ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatien 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–24 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 24 ja 25.

*Taulukko 24. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
4	Äänekoski – Viitasaari	40 – 100
77	Kyyjärvi – Viitasaari	40 – 60
13	Kyyjärvi – Äänekoski	40 – 60
6510	Kt 77 – yt 6501	80 – 100 *

6501	Vt 4 – yt 6510	80 – 100 *
------	----------------	------------

\* mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

*Taulukko 25. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään VE 2
4	Äänekosken keskustan kohta (vt 13 – yt 16801)	3 – 8 %
	Yt 16801 – Konginkangas st 637	4 – 11 %
	Hankealueen kohta (Konginkangas st 637 – kt 77)	4 – 12 %
77	Vt 13 – vt 4	22 – 51 %
13	Kt 77 – vt 4	7 – 24 %
6510	Kt 77 – yt 6501	380 – 2 000 % *
6501	Vt 4 – yt 6510	240 – 630 % *

\* mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

### 8.19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Murontielle sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin valtatie 4 sekä kantatie 77 tai valtatie 13. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 77 ja vähiten valtatiellä 4. Mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin yhdysteitä 6510 tai 6501 pitkin, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurempaa niillä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten valtatiellä 4, sillä hankealueen sisäänajotielle Murontielle kuljetaan valtatieltä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja kantatien 77 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua. Yhdysteillä 6510 ja 6501 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurta, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet. Valtatiellä 4 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienintä, mutta tiellä on kuljetuksia koko rakentamisajan. Muilla tarkastelluilla kuljetusreiteillä kuljetuksia on todennäköisesti vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan.

Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Yhdystiet 6510 ja 6501 ovat osin sorateitä, mutta niitä ei välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi/suureksi ja kantatielle 77, valtatielle 13 sekä yhdysteille 6510 ja 6501 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä yhdysteille 6510 ja 6501, ei teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kantatielle 77 tai valtatielle 13 puolestaan arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vain tuulivoimaloiden perustusten ja itse tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Pietarsaaren, Kalajoen tai Vaasan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 240–330 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmassa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.



#### 8.19.6 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

#### 8.19.7 Lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tien parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaihana.

#### 8.19.8 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16899, vähintään noin 10,6 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 77, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 6510, vähintään noin 3,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16887 ja vähintään noin 10,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 6501. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 13,6 kilometrin etäisyydelle Äänekoski–Haapajärvi -radasta. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

#### 8.19.9 Sisäisen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla. Tuulivoimapuiston sisäiselle sähkönsiirrolle sähköasemien välillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä sekä 110 kV ilmajohdolle (VEa1 ja VEa2) että 110 kV maakaapelille (VEb1 ja VEb2). Sisäisen sähkönsiirron reitit eivät risteä maanteiden kanssa.

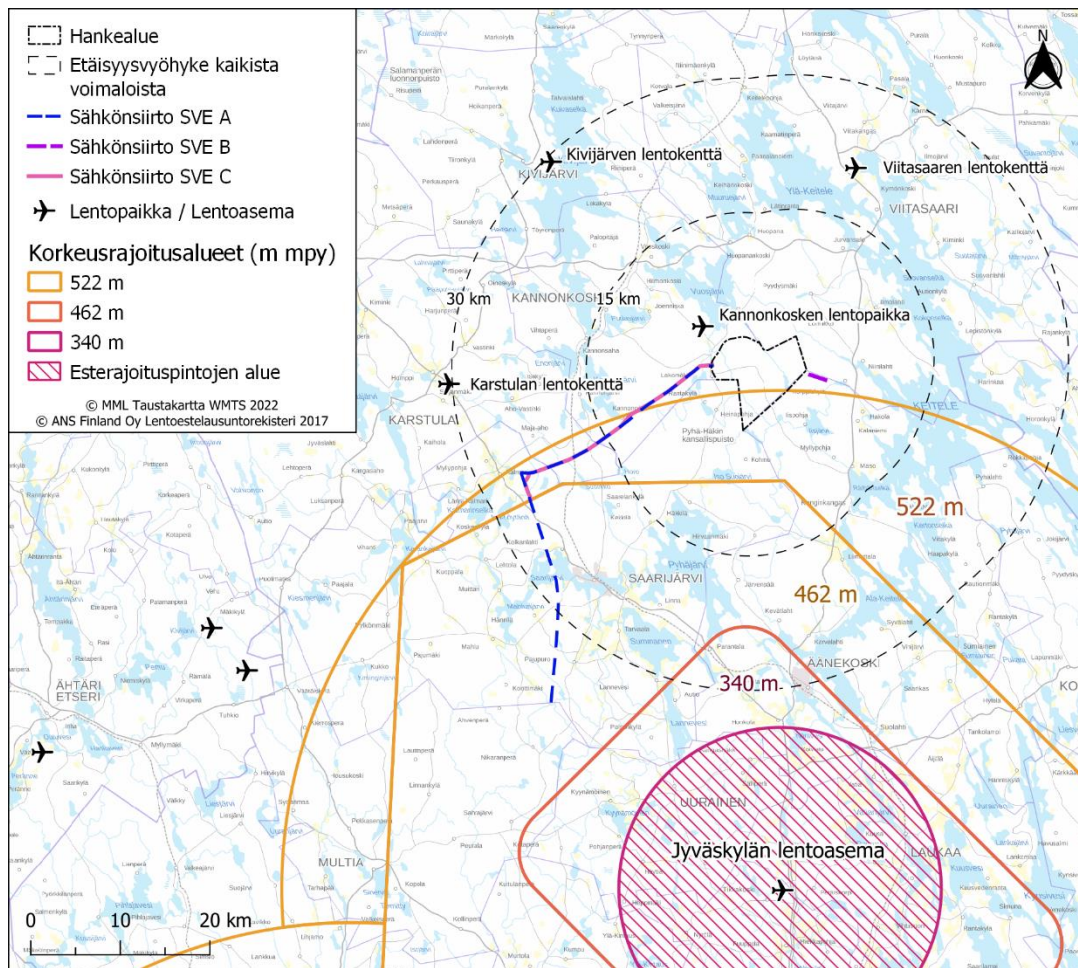
Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

## 8.20 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

### 8.20.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän Tikkakosken lentoasema, joka sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Hankealueen ja voimajohtoreitin sijoittuminen Jyväskylän lentoaseman korkeusrajoitusalueille on esitetty kuvassa 65.

Hankealuetta lähimmät lentopaikat sijaitsevat Kannonkoskella, Viitasaarella, Kivijärvellä ja Karstulassa (kuva 65). Kannonkoskella hankealueen rajalta noin 4,5 kilometrin etäisyydellä länteen sijaitsee yksityinen lentokenttä. Kentän kiitorata kulkee kaakkois-luoteissuunnassa. Viitasaaren yksityinen lentopaikka sijaitsee valtatie 4 varrella noin neljän kilometrin päässä Viitasaaren keskustasta pohjoiseen. Etäisyys hankealueelta on noin 20 kilometriä. Lähialueen kuntien ja Kivijärven ilmailukerhon omistama Kivijärven lentopaikka sijaitsee noin kolme kilometriä keskustasta itään. Hankealueelta lentopaikalle matkaa on noin 28 kilometriä. Karstulan lentopaikka sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 30 km päässä.



Kuva 65. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat lentokentät ja lentopaikat sekä suurimpien lentokenttien korkeusrajoitus- ja esterajoituspintojen alueet (ANS Finland Oy 2017).

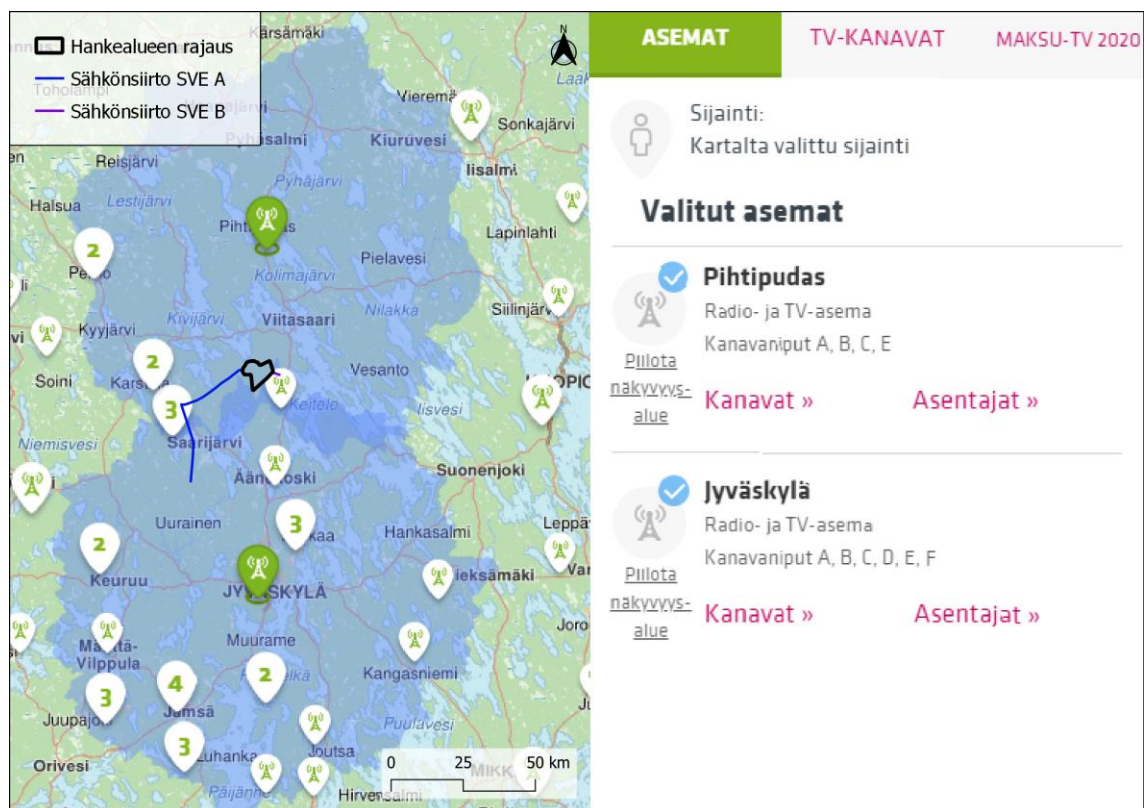
### 8.20.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeesta. Puolustusvoimilta toteaa launnossaan, ettei se vastusta hanketta.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Petäjävvedellä noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

### 8.20.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydelle ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaalla ja Jyväskylässä sijaitsevilta lähietäisyydeltä, joiden raja-alueelle Vuorijärvien tuulivoimapuisto sijoittuu (kuva 66). Hankealueen kaakkois- ja lounaispuolella sijaitsevat Konginkankaan ja Lähdekujan täytelähietäisyydeltä (kuva 67).



Kuva 66. Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä.

### 8.20.4 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten,

rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n (ent. ANS Finland Oy) antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Lähin yksityinen lentopaikka sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 4,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan itäpuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

#### 8.20.5 Vaikutukset tutkien toimintaan

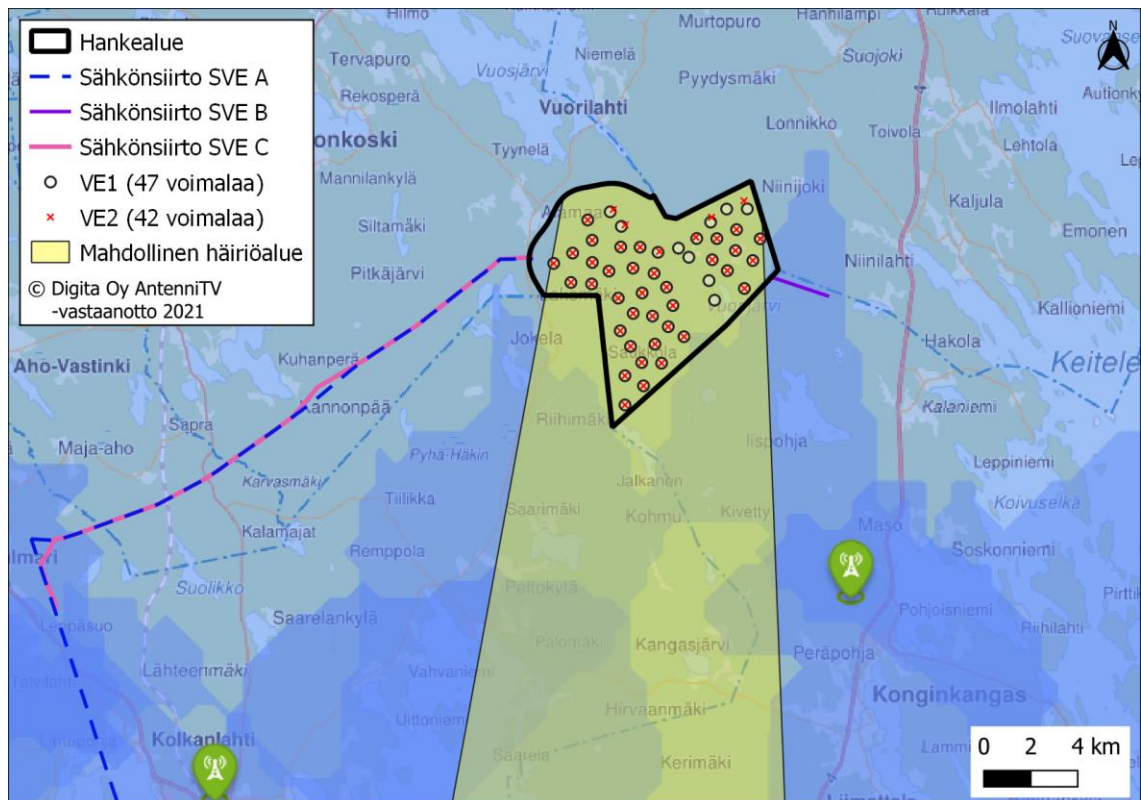
Puolustusvoimien Pääesikunnan lausuntoa on pyydetty ensimmäisen kerran vuonna 2018, mutta silloin hankkeella oli eri nimi (puhuttiin Näremäen alueesta). Vuonna 2020 haettiin uusi lausunto, jossa hankkeen nimeksi vaihdettiin Vuorijärvien tuulivoimahanke. Lausunto on pyydetty 60 voimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Antamassaan lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

#### 8.20.6 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottiin.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan ja Jyväskylän sijaitsevalta päälähetinasemilta, joiden raja-alueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa teoreettisesti häiriötä antenni-tv -vastaanotossa hankealueen eteläpuolella, mutta tälle alueelle sijoittuu limittäin myös Jyväskylän radio- ja tv-aseman näkyvyysalue sekä Konginkankaan ja Lähdekujan täytelähetinasemat. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lisäksi vain vähän vakituista asutusta, joille haittaa voisi teoreettisesti aiheutua.



Kuva 67. Antenni-tv –vastaanotto Vuorijärvien tuulivoimapuiston ympäristössä ja mahdollinen häiriöalue. Vihreällä merkitty Konginkankaan ja Lähdekujan tätelähetinasemat, sinisellä aluemerkinällä hankealueen tai sen lähialueen asemien näkyvyysalueet.

## 8.21 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

### 8.21.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

---

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

### 8.21.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Toiminnanajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

#### 8.21.2.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

#### 8.21.2.2 Talviaikaan jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 100 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

#### Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

#### Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulenopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

### Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulenoisuuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

#### 8.21.2.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

#### 8.21.2.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

#### 8.21.2.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat riskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen

välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

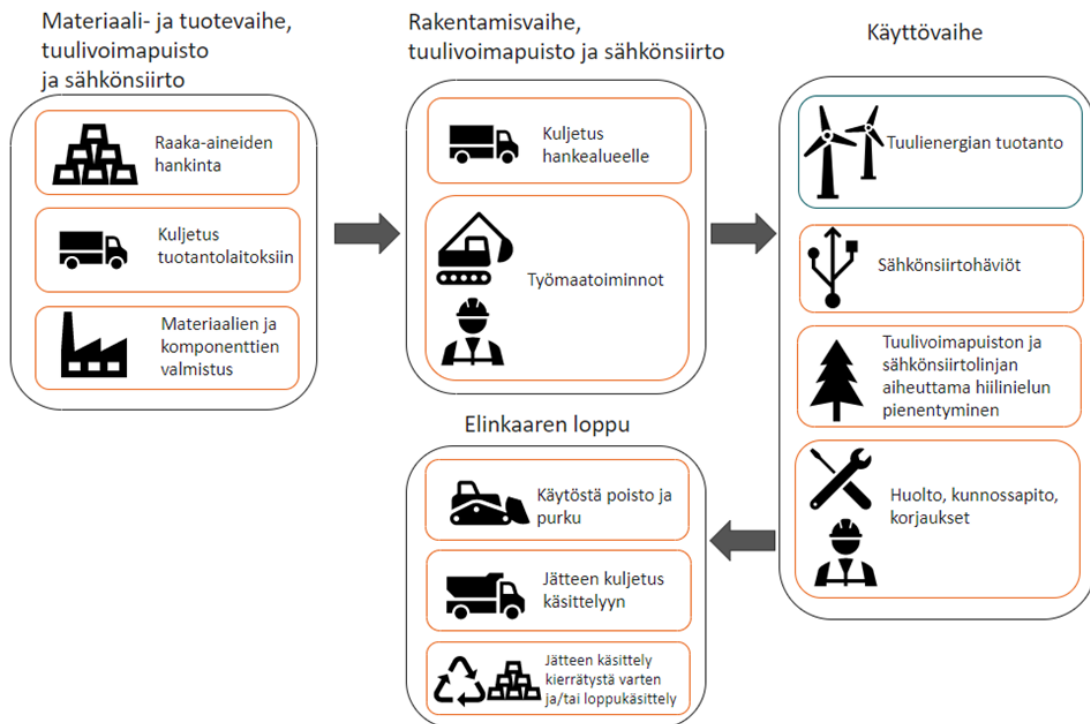
Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvedona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

## 8.22 Vaikutukset ilmastoon

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (kuva 68).





Kuva 68. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikä voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyyppillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

### 8.22.1 Ilmasto-olosuhteet

Keski-Suomen maakunta kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, ainostaan luoteinen Suomenselän alue on keskiboreaalista vyöhykettä. Vuoden keskilämpötila Suomenselän alueella hieman alle +3 astetta ja Päijänteen alueella noin +4 asteen tietämissä. Päijänteen alueella avoimet vedet lauhduttavat alkutalvea varsinkin jääpeitteen muodostuessa vasta tammikuussa. Vuoden kylmin kuukausi on helmikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee Kuusamoisten seudun -8 asteen ja Suomenselän -9 asteen välillä. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on Suomenselkään rajoittuvalla alueella +16 asteen ja Päijänteen +17 asteen vaiheilla. Vesistöjen vaikutus lämpötiloihin on maakunnan alueella merkittävä. Vuotuinen sademäärä maakunnassa on 550–700 mm, runsasasteisimpien alueiden sijaitessa maakunnan keskivaiheilla. Termisen kasvukauden pituus vaihtelee Suomenselän korkeiden alueiden 150 vuorokaudesta lämpöoloiltaan edullisempien alueiden 170 vuorokauteen. (Kersalo & Pirinen 2009).

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnan nousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintaan. Vuorijärvien tuulivoimapuisto ei sijaitse tulvariskialueella.

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10

minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25–30 m/s) voimaloiden kestävykyyn ja turvallisuusvaatimuksiin nähden, niin voimalat kytetään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa. Vuorijärvien tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

## 8.22.2 Ilmastovaikutusten arviointi

### 8.22.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Vuorijärvien tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 600–1350 GWh (5–10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arviointiin, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnin laskemat perustuvat 42 voimalaa (5-10 MW voimalat).

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 8.24.4.4.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästö-laskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon 26. Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

*Taulukko 26. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.*

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	42 (VE2)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	ei arvioida ilmajohtoa	km
Elinkaaren pituus	30	a
Vuotuinen sähköntuotanto/voimala	5–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Sijaintipaikkakunta	Kannonkoski	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Murske ja betoni oletettiin saatavaksi hankealueelta tai sen läheisyydestä, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä.  Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta, Pietarsaaresta, Vaasasta tai Kalajoelta ja kuljetusreististä riippuen matka on 240–330 km.  *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 285 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2027	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala): VE2: 84	ha

### 8.22.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritettavat päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

### 8.22.4 Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohdanna on ”kehdestä tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuulivoimalan

ja osien: 1) raaka-aineiden tuotanto; 2) raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille sekä 3) materiaalien, tuotteiden ja komponenttien valmistus.

Menetelmät ja huomiot	
<p><b>Tuulivoimala</b></p> <p>Laskennassa käytetyt arviot materiaalmääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, "Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin.</p> <p>Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaali-kohtaisia päästökertoimia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanterit ja tikkaat sekä torni. Voimala koostuu hyvin suurelta osin teräksestä, valuraudasta, lasikuidusta, muovista, kuparista ja alumiinista. Torni valmistetaan teräksestä ja se kattaa noin 2/3 koko voimalan painosta.</li> <li>• Voimalaan kuuluu perustukset, jotka koostuvat tyypillisesti betonista ja teräksestä. Perustusten tyyppi riippuu osaltaan maaperän rakennettavuudesta. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustuksiin kuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.</li> </ul>

<p><b>Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna:</b></p> <p><b>Tuulivoimapuisto:</b></p> <p><b>VE2 (42 voimalaa):</b> 110 000–230 000 tonnia CO<sub>2</sub>ekv</p> <p>Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 5–10 MW yksikkötehoille.</p>
--

#### Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työmaatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

<b>Menetelmät ja huomiot</b>	
<p><b>Kuljetukset</b></p> <p>Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Vuorijärvien tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin.</p> <p>Murskeen ja betonin arvioitiin saatavan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, joten niille ei laskettu kuljetuspäästöjä.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta, Pietarsaaresta, Kalajoelta tai Vaasasta (240-330 km kuljetusreitistä riippuen). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä keskiarvoa 285 km</p> <p>Kuljetusmuotona käytetään puoliperävaunua.</p> <p>Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto-järjestelmään perustuvia kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja.</p> <p>Siirtolinjan osalta ei arvioida kuljetusten päästöjä, sillä kuljetukset hajautuvat niin laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana.</li> <li>• Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laivarahtina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)</li> </ul>
<p><b>Rakennustyö</b></p> <p>Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkösiirron rakentaminen.</li> <li>• Työmaan aikainen sähköenergian tarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää. (Wind Europe, 2017)</li> </ul>

**Hiilinieluvaikutukset**

Vaikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.

Hiilinielut (tonnia CO<sub>2</sub>ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen.

Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistussa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.

- Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkösiirtolinjojen kohdalla.
- Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyypillisesti 1-7 tonnia CO<sub>2</sub>ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3-6 tonnia CO<sub>2</sub>ekv/ha/vuosi).
- Vuorijärvien tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.

**Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:**

**VE2 (42 voimalaa):** noin 8 400–9 800 tonnia CO<sub>2</sub>ekv

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehdoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

Kuljetusten päästöt VE2: 2 400–3 800 tonnia CO<sub>2</sub>ekv

Tuulivoimapuiston rakentaminen VE2: 5 900 tonnia CO<sub>2</sub>ekv

Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE2: 62 tonnia CO<sub>2</sub>ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5–10 MW yksikkötehoille.

*Tuulivoimapuiston käyttövaihe*

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa, tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana em. vaihtoehdoissa.

Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin ollen YVA-hankkeiden ilmastovaikutusarvioinnissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia.

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % -1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017)

#### Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai korjata tai myös uudelleen käyttää toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering-hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijättemateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen



yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahöydyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
<p><b>Purkaminen</b> Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO<sub>2</sub>ekv/m<sup>2</sup>. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5). Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jättekäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin:</li> <li>• Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO<sub>2</sub>ekv /kg of metal based demolition waste).</li> <li>• Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi höydyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO<sub>2</sub>ekv /kg of mineral-based demolition waste).</li> <li>• Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO<sub>2</sub>ekv /kg of mixed waste).</li> <li>• Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohteisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa.</li> <li>• Sähkönsiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännevälit ovat 400kV voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaali pylviä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metallia.</li> </ul>

**Elinkaaren lopun päästöt ovat vaihtoehdossa:**

**VE2** noin 12 700–13 600 tonnia CO<sub>2</sub>ekv.

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE2: 900–1 800 tonnia CO<sub>2</sub>ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen VE2: 11 800 tonnia CO<sub>2</sub>ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5–10 MW yksikkötehoille.

#### Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto.

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Vuorijärvien tuulivoimapuiston vuosituotannon, 600 GWh – 1 350 GWh (5–10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa 27. Taulukossa 28. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

*Taulukko 27. Vuorijärvien tuulivoimapuiston vuosituotannon, 600 GWh – 1 350 GWh (47–42 voimalaa, 5 – 10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. Laskelma perustuu Tilastokeskuksen päästökertoimiin. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)*

	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0
Maakaasu	120 000–270 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	150 000–340 000
Palaturve	220 000–500 000

*Taulukko 28. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.*

	Päästö (t CO <sub>2</sub> ) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	3 600 000–8 000 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	4 600 000–10 300 000

Palaturve	6 700 000–15 000 000
-----------	----------------------

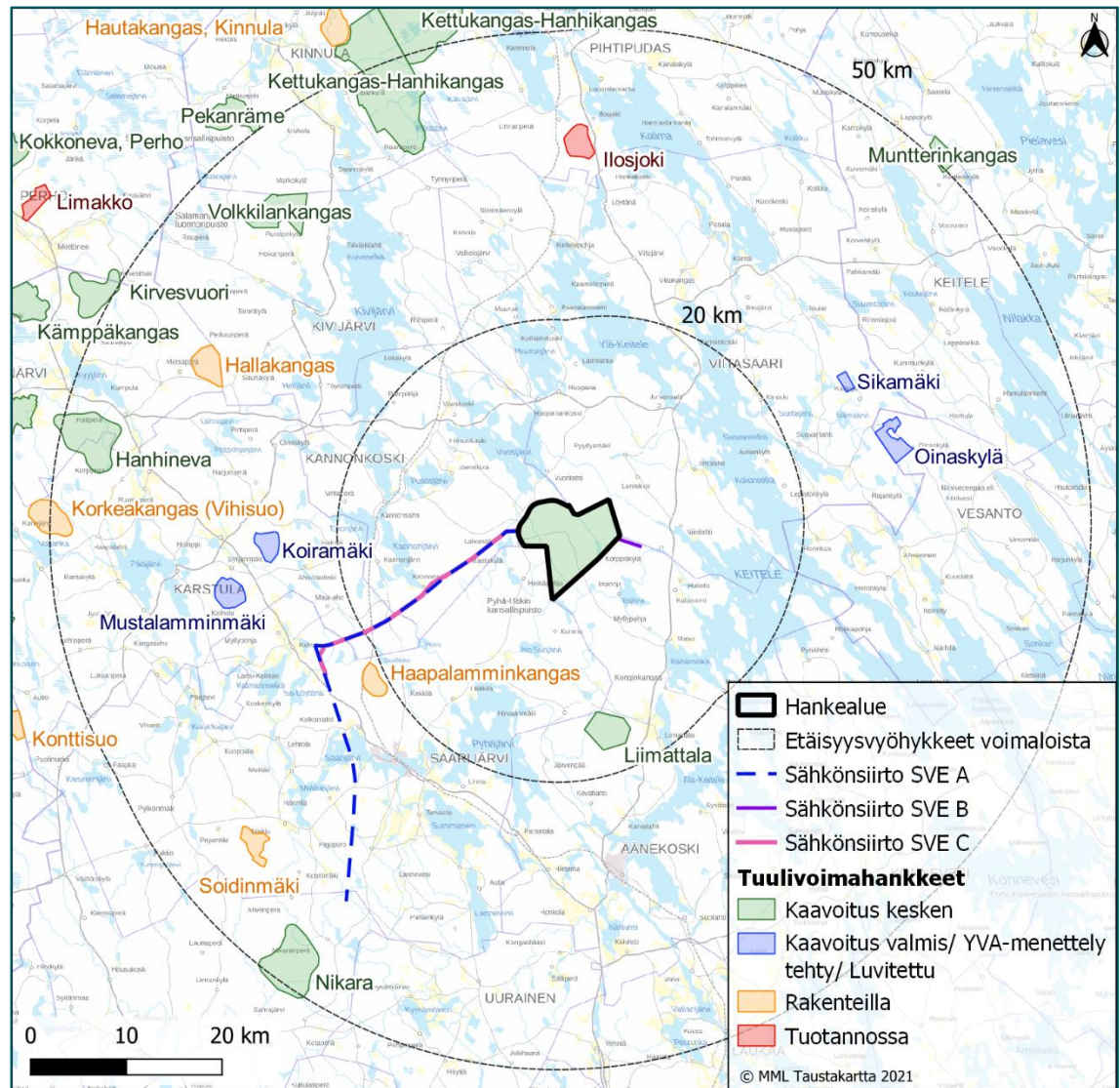
### 8.23 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Vuorijärvien tuulipuistohankkeen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja tai tuulivoimahankkeita, joiden tiedot on esitetty taulukossa 29 ja sijainnit kuvassa 69.

Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

*Taulukko 29. Muut tuulivoimahankkeet (50 km) lähialueilla. Etäisyytenä on ilmoitettu hankealueiden etäisyys.*

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 50 kilometriä				
Ilosjoki	7	Tuotannossa	35,6 km	pohjoinen
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Liimattala	9	Kaavoitus keskeytetty	12,6 km	etelä
Haapalammin kangas	5	Rakenteilla	19,5 km	lounas
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Koiramäki	6	Luvitettu	25,0 km	länsi
Sikamäki	3	Luvitettu	27,3 km	koillinen
Oinaskylä	5	Luvitettu	28,7 km	itä-koillinen
Mustalamminmäki	6	Luvitettu	29,2 km	länsi
Hallakangas	8	Rakenteilla	34,3 km	luode
Volkkilankangas	20	YVA-menettely kesken	37,1 km	luode
Soidinmäki	7	Rakenteilla	38,7 km	lounas
Kettukangas-Hanhikangas	0–80	YVA-menettely kesken	38,9 km	luode
Nikara	29	YVA-menettely kesken	41,5 km	lounas
Hanhineva	34	Kaavoitus kesken	42,8 km	länsi-luode
Korkeakangas	9	Rakenteilla	46,6 km	länsi
Kirvesvuori	20	Kaavoitus kesken	48,6 km	luode
Muntterinkangas	10–13	YVA-menettely kesken	49,2 km	koillinen



Kuva 69. Vuorijärven tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ja toiminnassa olevat tuulipuistot. Liimattalan hanke on keskeytetty.

## 8.24 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

---

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi tuulivoimapuistohanke, Haapalamminkangas, joka sijoittuu lähimmillään noin 19,5 kilometrin päähän Kannonkosken hankealueesta. Näin ollen etäisyyttä uloimpien voimaloiden välille kertyy Haapalamminkankaan tapauksessa yli 20 kilometriä. Mainittavia yhteisvaikutuksia ei synny Haapalamminkankaan hankkeen kanssa.

#### **8.25 Yhteisvaikutukset linnustoon**

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voisivat hankkeessa yksistään arvioitua linnustovaikutuksia.

#### **8.26 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen**

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, joiden yhteisvaikutus hankkeen kanssa heikentäisi luonnon monimuotoisuutta.

#### **8.27 Yhteisvaikutukset liikenteeseen**

Kannonkosken tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtateiden 4 ja 13 sekä kantatien 77 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Hankealueen läheisten turvetuotantoalueiden liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia voi kohdistua valtatie 4 liikenteeseen, mikäli kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

#### **8.28 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset**

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Lähin tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 19,5 kilometrin etäisyydelle Vuorijärvien alueesta. Yhteisvaikutukset maisemaan on käsitelty aiemmin luvussa 22.5. Lähin tuulivoimahanke sijaitsee niin kaukana Vuorijärvien hankealueesta, ettei hankkeilla ole yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen osalta.

Virkistyskäytössä Vuorijärvien aluetta on käytetty marjastukseen ja sienestykseen, metsästyseen, luonnon tarkkailuun sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus parane.

Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutka- ohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäytöksen perusteella.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

## 8.29 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten alueelta.

## 9 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

### 9.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat UPM Kymmenen omistuksessa. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajan kanssa. Hankealueen koko on noin 5 400 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6 000 m<sup>2</sup>/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (kuva 70). Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Mahdollinen uusien tieosuuksien tarve selviää jatko-suunnittelun edetessä. Jos uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä, sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.



*Kuva 70. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.*

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä sähköasemia. Yhden sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Sähköasemien sijoituspaikat riippuu valittavasta sähkönsiirtoreitistä ja se tarkentuu jatkosuunnittelussa.

## 9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

### 9.2.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista, puistomuuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta tai maakaapelista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä selvitetään koko hankealueelta ja rajataan arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien

ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

### 9.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

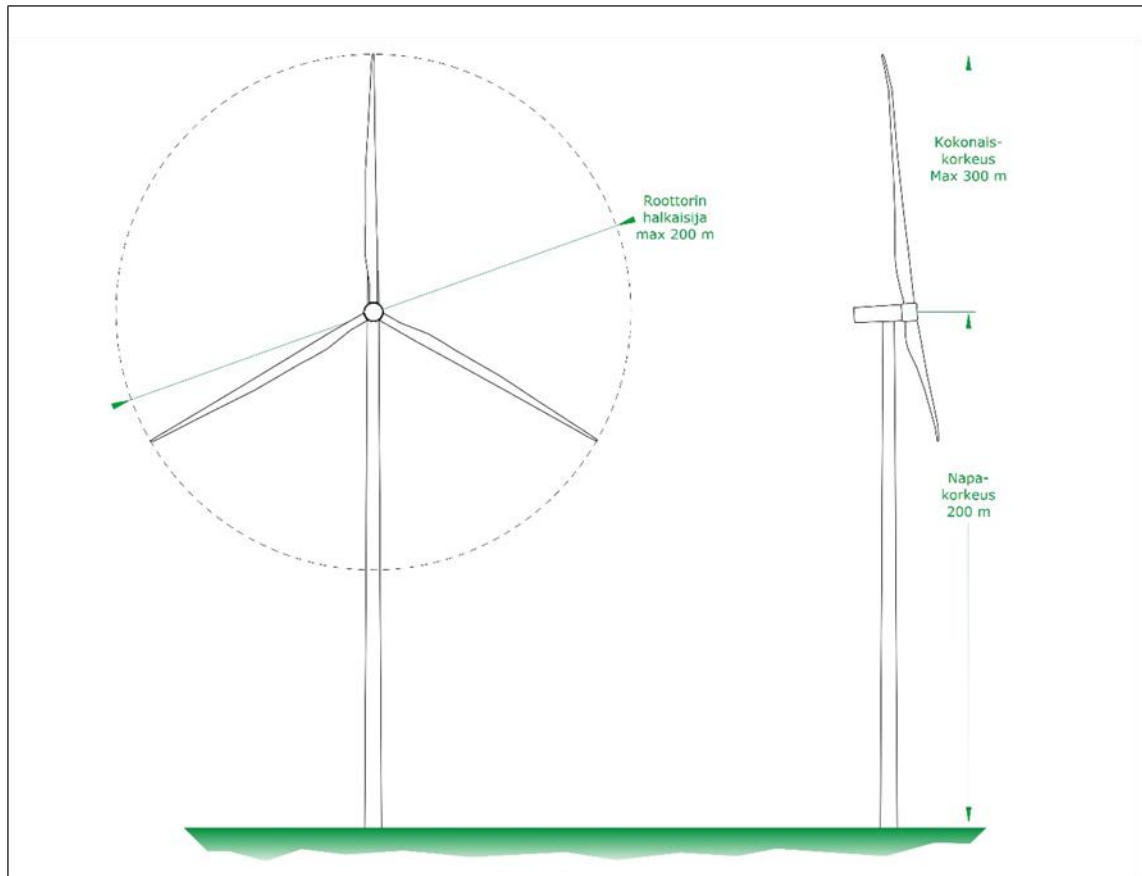
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 71).



*Kuva 71. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)*

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on arviolta 5–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200 metriä (siipi 100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (kuva 72).





Kuva 72. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

### 9.2.3 Tuulivoimaloiden konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyyppistä riippuen öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten

siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

#### 9.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot ovat kiinteitä punaisia tai vilkkuvia valkoisia (kuva 73).



*Kuva 73. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)*

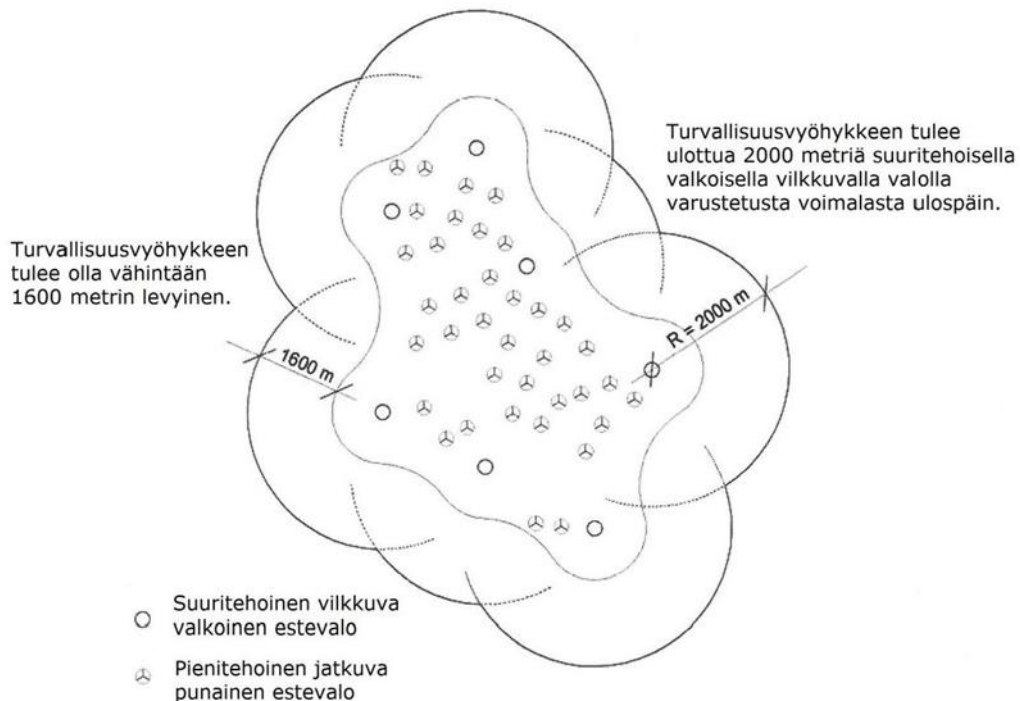
Hyvissä näkyvyysolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa 30 on Traficom ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (7.9.2020).

*Taulukko 30. Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 7.9.2020).*

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston 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. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (kuva 74). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

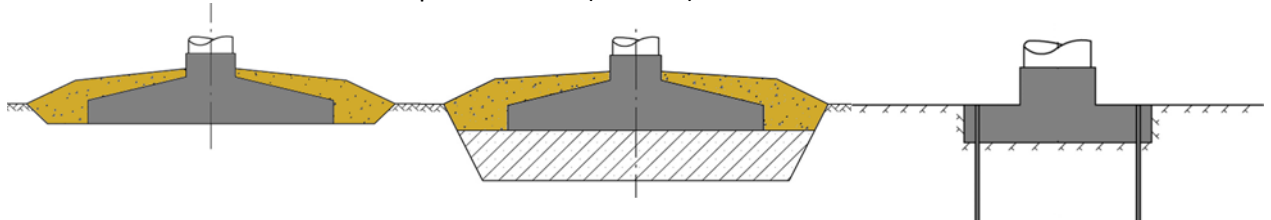


*Kuva 74. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapaiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)*

### 9.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (kuva 75).



*Kuva 75. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).*

### 9.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (kuva- pari 76). Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapaiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapaiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



*Kuva 76. Vasemmallä: Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla: Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).*

### 9.3 Sähkönsiirron rakenteet

#### 9.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla (kuva 77). Maakaapelit asennetaan joko olemassa olevien tai suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen sopivalle jännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

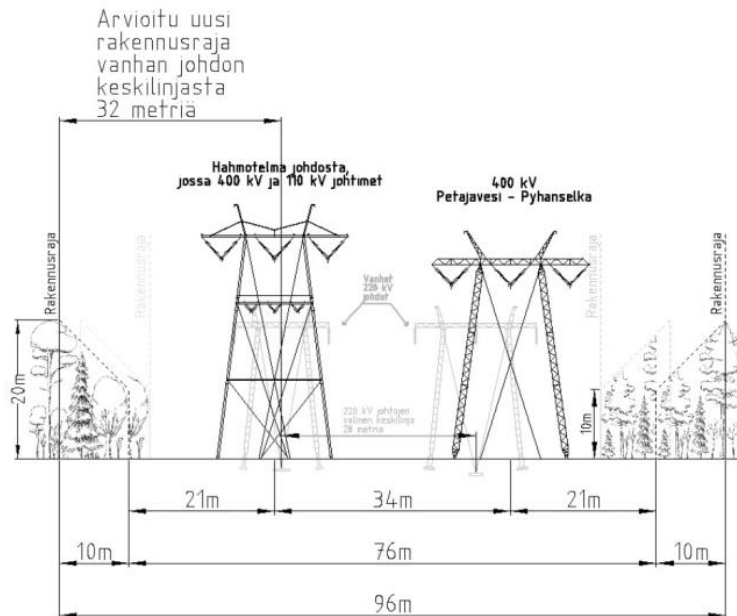
Hankealueelle on suunniteltu rakennettavaksi kolme sähköasemaa (läntinen, itäinen ja eteläinen). Läntisin sähköasema on kooltaan noin 200 x 200 m. Itäinen ja eteläinen ovat puolestaan hieman pienempiä, kooltaan noin 100 x 100 m. Läntinen sähköasema yhdistetään itäiseen sähköasemaan joko 110 kV tai 400kV ilmajohdolla. Läntinen sähköasema yhdistetään eteläisimpään sähköasemaan 110kV maakaapelilla. Läntinen sähköasema yhdistetään verkkoliityntäpisteeseen 400 kV ilmajohdolla. Reitti kulkee sähköasemalta länteen.



*Kuva 77. Esimerkki tuulivoimapaiston pienehköstä noin 30 MW sähköasemasta.*

### 9.3.2 Tuulivoimapaiston ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE A ja SVE C ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin ilmajohtolla. Voimajohtoalueen leveys on uudessa maastokäytävässä noin 62 metriä ja voimajohtoaukean leveys noin 42 m. Kalmarissa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohton rinnalle. Nykyinen voimajohto on 200 kilovoltin voimajohto, mutta voimajohto on tarkoitus uusia 400 + 110 kilovoltin voimajohtoksi. Uusitun 400 + 110 kilovoltin voimajohton rinnalla uuden voimajohton rakentaminen leventää voimajohtoaluetta noin 52 m ja voimajohtoaukeaa 42 m (Kuva 78).



Kuva 78. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A ja SVE C. Poikkileikkaus kuvaa tilannetta, jossa nykyinen 200 kV voimajohto on uusittu 400 + 110 kilovoltin voimajohdoksi.

Hankevaihtoehdossa SVE B ulkoinen sähkösiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapeli-kaivannon leveys on 12 metriä.

## 9.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

### 9.4.1 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (kuvapari 79). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (kuvapari 80). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (kuvapari 81). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (kuvapari 82). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. 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 teräslieriötorni tuodaan 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. 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.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2025–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtoraikenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yleensä yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän reilut kaksi vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on yhteensä noin 62,7 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m<sup>3</sup>/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa noin 8 800 – 11 100 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakkennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Kokkola, Pietarsaari, Kalajoki tai Vaasa). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 100–150 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyyppistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 4 200 – 6 300 kuljetusta.



*Kuvapari 79. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Kuvat: FCG).*





*Kuvapari 80. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: FCG).*



*Kuvapari 81. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).*



*Kuvapari 82. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: FCG).*



**Voimajohdon rakentaminen** jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Uusi voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reunavyöhykkeet molemmille puolille. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohtot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona (kuvapari 83). Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien avulla.

**Maakaapelit** kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.



*Kuvapari 83. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista. (Kuvat: FCG)*

#### 9.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on noin 13 000 – 17 400 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 2 vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 40–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa 30.

*Taulukko 31. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.*

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne
(2 vuotta)
40–100 ajon./vrk

## 9.5 Huolto ja ylläpito

### *Tuulivoimalat*

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

### *Voimajohto*

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

## 9.6 Käytöstä poisto

### *Tuulivoimalat*

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25-30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

### *Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli*

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenojohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

### *Tuulivoimaloiden lavat*

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoxia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja.

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat tänä vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementille. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsitelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se

kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022). Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä.

#### *Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit*

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

#### *Perustukset*

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

#### *Nostoalueet ja huoltotiet*

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

#### *Voimalapaikat*

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

#### *Vaarallinen jäte*

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

#### *Sähkönsiirron rakenteet*

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

## **9.7 Turvaetäisyydet**

### **9.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet**

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin

turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä ja tuulivoimapuiston alueella liikkumista ei rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Vuorijärvien hankkeessa 320–330 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016), eli Vuorijärvien hankkeessa 450 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (STY ry, 2021).

#### 9.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johto-alueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähkö-turvallisuutta tai aiheuttaa haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle.

Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä liittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

## 10 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

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.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

### 10.1 Linnusto

Vuorijärvien tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan tarpeen mukaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioidaan pääasiassa vähäisiksi, eikä alueelta tunnistettu linnuston kannalta erityisen tärkeitä kohteita. Linnustovaikutusten seuranta tulisi kohdentaa metson soidinalueiden säilymiseen sekä alueen kuukkelipopulaation ja kaakkurien elinolosuhteiden säilymiseen alueella. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana olisi syytä selvittää myös kaakkurien ruokailulentojen suuntautumista. Alueen kautta muuttavan linnuston tarkkailuun tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei nähdä tarvetta.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

### 10.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentason ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueelta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

### 10.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästyssseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

## 11 LIITTEET

Liite 1: Vuorijärven tuulivoimayleiskaavan OAS

Liite 2. Yhteisviranomaisen lausunnon huomioiminen

Liite 3: OAS/YVA-suunnitelmasta saadun palautteen huomioiminen

Liite 4: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet

Liite 5: Arkeologinen inventointi, Vuorijärvet (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2020)

Liite 6. Pienvesien arvottaminen (FCG, 2022)

Liite 7: Luontoselvitys (FCG 2022)

Liite 8: Melu- ja varjostusmallinnusraportti (FCG 2021)

Liite 9: Asukaskyselyn yhteenveto