

Vastaanottaja

**Seinäjoen kaupunki**

Asiakirjatyyppi

**Kaavaselostus**

Päivämäärä

**5.2.2024**

Työnumero

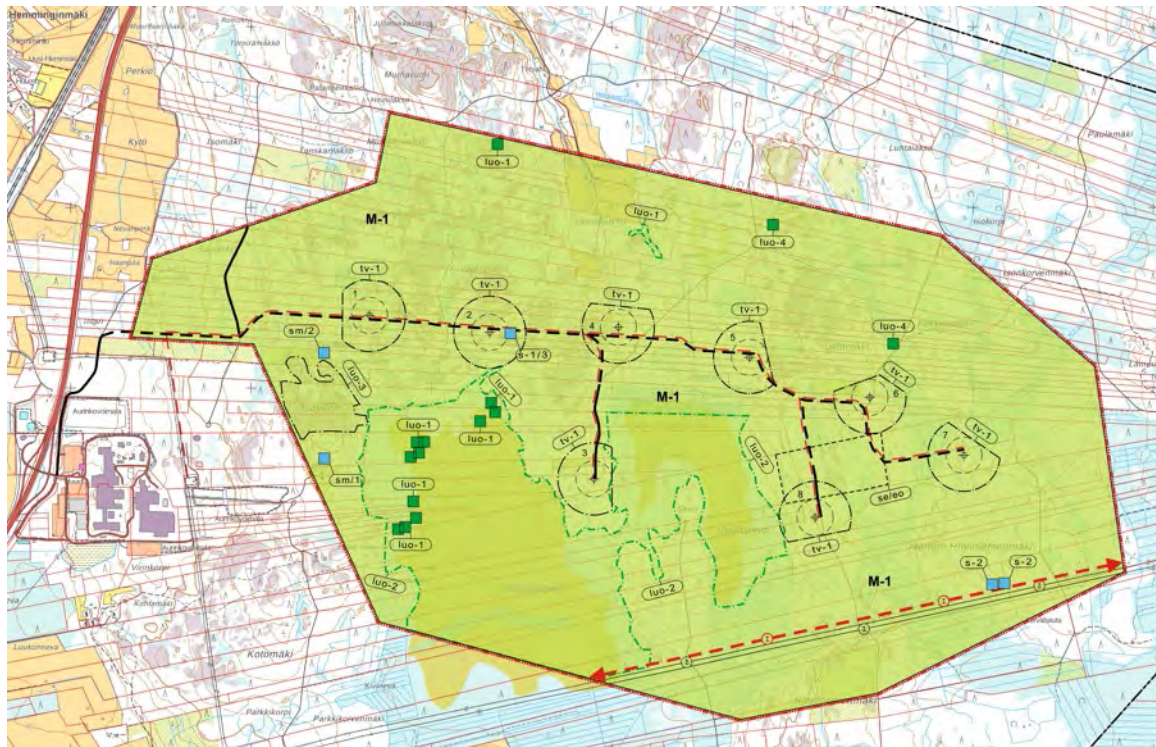
**1510064773**



# SEINÄJOEN KAUPUNKI

## ISOVUOREN TUULIVOIMAOSAYLEISKAAVA KAAVALUONNOS 5.2.2024

### KAAVASELOSTUS



Bright ideas.  
Sustainable change.

Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Asiakirjatyyppe	<b>Kaavaselostus</b>
Päivämäärä	<b>5.2.2024</b>
Koonnut	<b>Matias Mokko, Tanja Tarkkanen</b>
Tarkastanut	<b>Juha-Matti Märijärvi, Ville Yli-Teevahainen</b>

Copyright © Ramboll Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Ramboll Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Kuvien laadinnassa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta ladattuja aineistoja © Maanmittauslaitos 2023, avoimen tietoaineiston Nimeä CC 4.0 -lisenssi.

## YHTEYSTIEDOT



### **Kaavoittaja:**

Seinäjoen kaupunki  
Kaupunkisuunnittelu ja kaavoitus  
Postiosoite: Kirkkokatu 6, PL 215, 60100 Seinäjoki

Yhteyshenkilö:  
Yleiskaavapäällikkö Jyrki Kuusinen  
puh. 044 754 1645  
sähköposti: jyrki.kuusinen@seinajoki.fi



### **Kaavakonsultti:**

Ramboll Finland Oy  
Postiosoite: Kauppatori 1–3 F, 60100 Seinäjoki

Yhteyshenkilö:  
Yksiköpäällikkö Juha-Matti Märijärvi  
puh. 040 825 6260  
sähköposti: juha-matti.marijarvi@ramboll.fi



### **Hankkeesta vastaava:**

Lakeuden Taivaanraapija Oy  
Postiosoite: Itikanmäenkatu 3, 60100 Seinäjoki

Yhteyshenkilö:  
Toimitusjohtaja Risto Lahti  
puh. 050 565 0424  
sähköposti: risto.lahti@atria.com

Isovuoren tuulivoimaosayleiskaavan aineisto on nähtävillä Seinäjoen kaupungin internetsivuilla:

- <https://www.seinajoki.fi/isovuoren-tuulivoimapuiston-osayleiskaava>

Seinäjoen kaupungin internetsivuilla on myös yleistietoa kaavoituksesta:

- <https://www.seinajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/>

Yleistietoa kaavoituksesta ja tuulivoimasta löytyy myös ympäristöhallinnon verkkopalvelusta:

- <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto>
- <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/tuulivoi-maneyvonta>

Isovuoren tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät aineistot pidetään nähtävillä ELY-keskuksen hankesivuilla osoitteessa

- <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/isovuoren-tuulivoimahanke-seinajoki>

Lakeuden Taivaanraapija Oy:n tuulivoiman hankekehityksestä on tietoa Atrian internetsivuilla:

- <https://www.atria.com/tietoa-atriasta/strategiset-hankkeet/lakeuden-taivaanraapija/>

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>9</b>
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	9
2.2	Osallistuminen	10
2.3	Osayleiskaavan tarkoitus, kaava-alueen rajausta ja kaavaluonnoksen keskeinen sisältö	10
<b>3.</b>	<b>OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUALUE JA TAVOITTEET</b>	<b>13</b>
3.1	Osayleiskaavan suunnittelualue ja rakennus- ja toimenpidekielto	13
3.2	Osayleiskaavan tavoitteet	14
<b>4.</b>	<b>HANKEKUVAUS</b>	<b>16</b>
4.1	Hankkeesta vastaava	16
4.2	Hankkeen YVA-menettelyssä tutkittavat vaihtoehdot	16
4.3	Liittyminen sähköverkkoon	17
4.4	Rakentaminen ja käyttöikä	17
4.5	Tuulivoimapuiston rakenteiden kuvaus	17
4.6	Suunnittelutilanne ja toteutusajataulu	23
4.7	Voimaloiden käytöstä poisto	23
<b>5.</b>	<b>KAAVOITUSTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS</b>	<b>24</b>
5.1	Yleiskaavaan liittyvää lainsäädäntöä	24
5.2	Muu huomiotava lainsäädäntö ja tuulivoimarakentamista koskevat ohjeet	25
<b>6.</b>	<b>KAAVAN LÄHTÖKOHDAT JA ALUEEN NYKYTILA</b>	<b>30</b>
6.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	30
6.2	Suunnittelutilanne	30
6.3	Muut aluetta koskevat selvitykset ja suunnitelmat	43
6.4	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	44
6.5	Maisema ja kulttuuriympäristö	48
6.6	Luonnonympäristö	55
<b>7.</b>	<b>OSAYLEISKAAVAN VALMISTELU</b>	<b>69</b>
7.1	Kaavan aloitusvaihe	69
<b>8.</b>	<b>OSAYLEISKAVALUONNOS 5.2.2024</b>	<b>77</b>
8.2	Mielipiteen kuuleminen osayleiskaavaluonnoksesta ja siihen sisältyvästä YVA-selostuksesta	81
<b>9.</b>	<b>VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>	<b>82</b>
9.1	Arvioidut vaikutukset ja arviointimenetelmät	82
9.2	Laaditut selvitykset	84
9.3	Vaikutusalueen rajausta	84

9.4	Vaikutusten ajoittuminen	85
<b>10.</b>	<b>VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS</b>	<b>89</b>
10.1	Melu	89
10.2	Välke	97
10.3	Ihmisten elinolut ja viihtyvyys	102
10.4	Elinkeinot	112
10.5	Terveys	115
<b>11.</b>	<b>LUONNONOLOL JA -VARAT</b>	<b>118</b>
11.1	Maa- ja kallioperä	118
11.2	Pinta- ja pohjavesi	121
11.3	Ilmanlaatu	127
11.4	Ilmasto	131
11.5	Kasvillisuus ja luontotyytit	139
11.6	Linnusto	144
11.7	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	153
11.8	Luonnonsuojelualueet	157
11.9	Luonnonvarojen hyödyntäminen	158
<b>12.</b>	<b>YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS</b>	<b>161</b>
12.1	Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	161
12.2	Maankäyttö ja aineellinen omaisuus	168
12.3	Vaikutusten lieventäminen	170
12.4	Arvioinnin epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	170
<b>13.</b>	<b>MAISEMA, KAUPUNKIKUVA, KULTTUURI PERINTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ</b>	<b>171</b>
13.1	Maisemäkäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen	171
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	171
13.3	Vaikutusten muodostuminen	174
13.4	Maisemavaikutukset	178
13.5	Lentoestevalot	188
13.6	Sähkösiirron vaikutukset maisemaan	189
13.7	Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin	189
13.8	Vaikutusten lieventäminen	190
13.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	190
<b>14.</b>	<b>LIIKENNE</b>	<b>191</b>
14.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	191
14.2	Vaikutusten muodostuminen	191
14.3	Vaikutukset liikenteeseen	194

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

14.4	Vaikutusten lieventäminen	196
14.5	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	197
14.6	Yhteisvaikutukset muihin hankkeisiin	197
<b>15.</b>	<b>MUUT VAIKUTUKSET</b>	<b>198</b>
15.1	Turvallisuus	198
15.2	Puolustusvoimien toiminta	200
15.3	Säätutkat	201
15.4	Viestintäyhteydet	201
<b>16.</b>	<b>YHTEISVAIKUTUKSET</b>	<b>204</b>
16.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	204
16.2	Melu ja välke	205
16.3	Maisema	212
16.4	Linnusto	217
16.5	Muu lajisto	219
<b>17.</b>	<b>VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS</b>	<b>220</b>
<b>18.</b>	<b>OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN</b>	<b>232</b>
18.1	Toteuttamisaikataulu	232
18.2	Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa	232
18.3	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	232
18.4	Puolustusvoimien hyväksyntä	232
18.5	Rakennusluvut	232
18.6	Lentoestelupa	232
18.7	Lentoestelupa	233
18.8	Sähköverkkoon liittyminen	233
18.9	Liittymälupa maantielle	233
18.10	Työlupa tiealueella työskentelyyn	233
18.11	Erikoiskuljetuslupa	233
18.12	Ympäristölupa	234
18.13	Natura-arviointi	234
18.14	Tuulivoimalan käytöstä poisto	234
18.15	Ympäristövaikutusten seurantaohjelma	234
<b>19.</b>	<b>LÄHTEET</b>	<b>235</b>

## LIITTEET

- LIITE 1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- LIITE 2 Arkeologinen inventointi
- LIITE 3 Luontoselvitys
- LIITE 4 Melumallinnusraportti
- LIITE 5 Välkemallinnusraportti
- LIITE 6 Havainnekuvat Isovuoren hankkeesta
- LIITE 7 Näkemäalueanalyysit Isovuoren hankkeesta
- LIITE 8 Havainnekuvat yhteisvaikutuksista
- LIITE 9 Näkemäalueanalyysit yhteisvaikutuksista
- LIITE 10 Luontoselvitysraportti suunnitellulta maa-aineksen ottoalueelta
- LIITE 11 Asukaskyselyn raportti
- LIITE 12 SALASSA PIDETTÄVÄN lajin elinympäristömallinnus (salassa pidettävä liite, ei julkinen)
- LIITE 13 Palaute osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) ja vastineet

## 1. JOHDANTO

Tämä kaavaselostus koskee Seinäjoen Isovuoren tuulivoimaosayleiskaavaa.

Seinäjoen kaupunginhallitus päätti 11.4.2022 § 124 käynnistää Isovuoren tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen Lakeuden Taivaanraapija Oy:n kaavoitusaloitteen pohjalta. Lakeuden Taivaanraapija Oy on perustettu tämän tuulivoimahankkeen kehittämistä ja toteuttamista varten. Yhtiön omistajina ovat Itikka Osuuskunta, Skarta Group ja Atria Suomi Oy. Kaavoitettava alue sijaitsee noin 7 kilometriä koilliseen Seinäjoen keskustasta, Atrian Nurmon tehtaan itäpuolella. Kulkua alueelle suunnitellaan Pohjan valtatie (valtatie 19) suunnasta.

Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena maankäyttö- ja rakennuslain 42 §, 77a § ja 77b § vaatimalla tarkkuudella, jolloin kunta voi myöntää tuulivoimaloiden rakennusluvat osayleiskaavan perusteella. Osayleiskaavan tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimahankkeen toteuttaminen Seinäjoen kaupungin Isovuoren alueelle Atrian Nurmon tuotantolaitoksen viereen.

Hankkeen valmistelu on aloitettu hankevastaavan toimesta esiselvityksillä jo vuonna 2019. Hankkeessa on tavoitteena rakentaa alueelle enintään 8 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 270 metriä ja yksikköteho on 7–10 MW, jolloin hankkeen kokonaisteho on enintään 80 MW. Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla nykyisen Atrian sähköaseman kautta, jolloin uusia voimajohtoja ei ole tarpeen rakentaa. Tuotettavasta sähköstä merkittävä osa tullaan käyttämään suoraan Atrian Nurmon tuotantolaitoksella.

Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on käynnistetty YVA-tarveharkinnasta 14.12.2022 saadun päätöksen jälkeen. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on edennyt YVA-selostusvaiheeseen, jossa esitellään arviointien tuloksia. YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointien tuloksia on hyödynnetty osayleiskaavaluonnoksen valmistelussa. Myöhemmin YVA-menettelyssä saatava yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta huomioidaan kaavaehdotuksen valmistelussa.

Kaavoitustyötä ohjaa Seinäjoen kaupungin yleiskaavapäällikkö Jyrki Kuusinen sekä kaupungin vi-  
ranhaltijoista koostuva ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Kuusisen lisäksi kaavoitusjohtaja Martti Norja, kaupunkiympäristöjohtaja Juha Takamaa, kaupungingeodeetti Mirja Jatkola, ympäristönsuojelujohtaja Hanna Latva-Kiskola, johtava rakennustarkastaja Katja Helenius, ympäristönsuojelutarkastaja Aili Sorjanen, suunnittelupäällikkö Keijo Kaistila, kaupunginpuutarhuri Kari Hirvensalo ja kaavasuunnittelija Merja Suomela. Osayleiskaavan laatija on Ramboll Finland Oy, jossa suunnittelusta vastaa hankkeen projektipäällikkönä toimiva yksikönpäällikkö Juha-Matti Märijärvi. Samanaikaisesti laadittavan Ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) -projektipäällikkönä toimiva ryhmäpäällikkö Ville Yli-Teevahainen. Lakeuden Taivaanraapija Oy:n yhteyshenkilönä hankkeessa toimii toimitusjohtaja Risto Lahti.

Kaavaselostus koskee 5.2.2024 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

### **RAMBOLL FINLAND OY**

Alue- ja kaupunkisuunnittelu

Juha-Matti Märijärvi

Yksikönpäällikkö

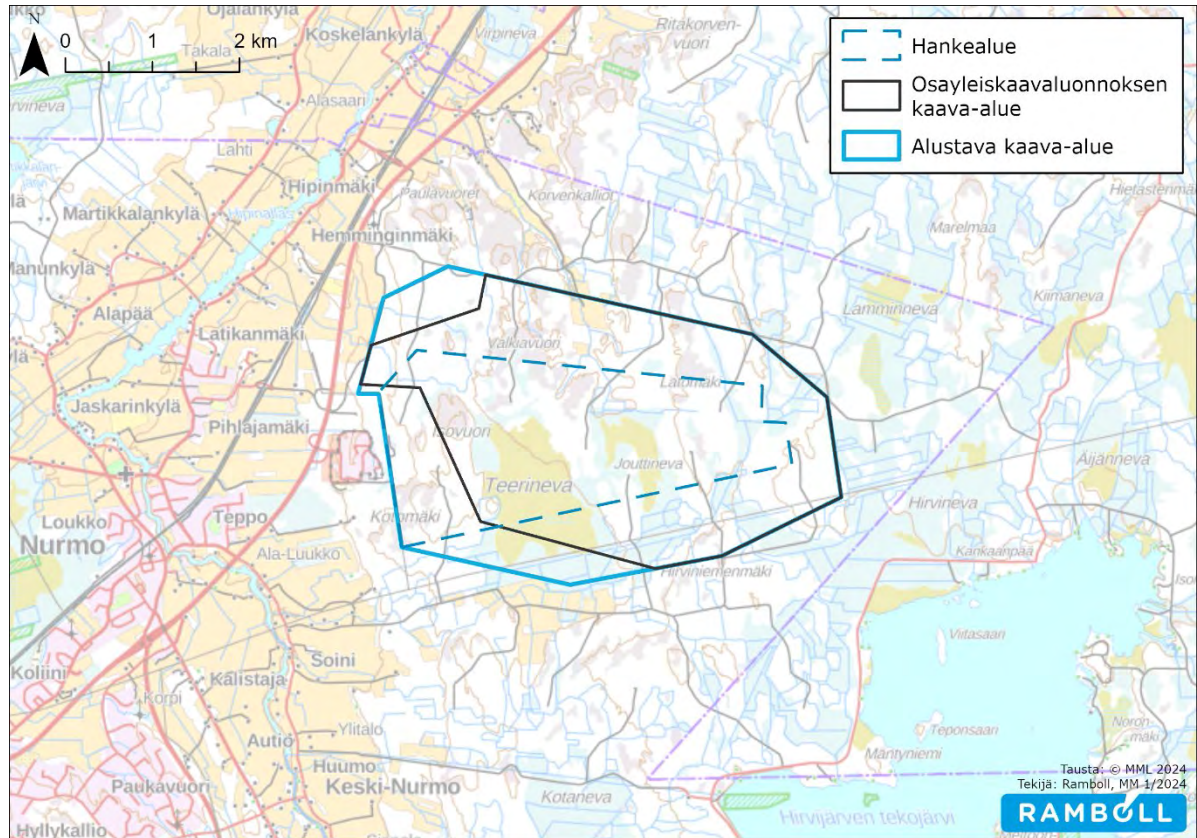
Tanja Tarkkanen

Suunnittelija



## 2. TIIVISTELMÄ

Tiivistelmässä esitetään taustatietoa hankkeesta, kaavaprosessin vaiheet sekä osayleiskaava-luonnoksen keskeinen sisältö. Suunnitellun tuulivoimapuiston sijainti käy ilmi tarkemmin jäljempänä esitetyistä kuvista (Kuva 1).



**Kuva 1.** Isovuoren tuulivoimahankkeen sijainti ja kaava- ja hankealueiden rajaukset. Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet sijoittuvat sinisellä katkoviivalla osoitetulle hankealueelle. Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kaavoituspäätöksen mukaisen alustavan kaava-alueen rajauksen ja musta viivarajaus osayleiskaavaluonnoksen rajauksen. Kaava-alueen ja hankealueen rajaukset on selitetty ja perusteltu tarkemmin kohdissa 1.3 ja 3.1.

### 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

11.04.2022	Kaupunginhallitus, kaavoituksen aloittamispäätös
20.05.2022	Ohjausryhmän kokous
17.06.2022	Viranomaisneuvottelu
09.02.2023	Ohjausryhmän kokous
05.04-04.05.2023	OAS nähtävillä
25.04.2023	Yleisötilaisuus (OAS ja YVA-ohjelma)
20.11.2023	Ohjausryhmän kokous
12.02.2024	Kaupunginhallitus, päätös kaavaluonnoksen nähtäville asettamisesta

## 2.2 Osallistuminen

### 2.2.1 Aloitusvaihe – Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kaavoituksen vireilletulosta on ilmoitettu osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta tiedottamisen yhteydessä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin julkisesti nähtävillä 5.4-4.5.2023 välisen ajan. Nähtävillä olon aikana pidettiin yhteinen yleisötilaisuus YVA-menettelyn ohjelmavaiheen yleisötilaisuuden kanssa 25.04.2023. Kaupunki sai osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta yhteensä 12 lausuntoa ja 6 mielipidettä.

Samaan aikaan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa oli nähtävillä hankkeen YVA-menettelyn YVA-ohjelma (ympäristövaikutusten arviointiohjelma) YVA-yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) esille laittamana. Yhteysviranomaisen sai YVA-ohjelmasta yhteensä 19 lausuntoa, 6 asiantuntijakomenttia ja 8 mielipidettä. Yhteysviranomaisen antoi 5.6.2023 lausuntonsa YVA-ohjelmasta (EPOELY/2243/2022).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatu palaute ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu osayleiskaavan valmistelussa. Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (**liite 1**) ja siitä saatu palaute (**liite 13**) ovat tämän kaavaselostuksen liitteinä.

Nähtävillä ollut osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidetään koko prosessin ajan nähtävillä kaupungin internetsivuilla osoitteessa <https://www.seinajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/ajankohtaiset-yleiskaavat/isovuoren-tuulivoimapuiston-osayleiskaava-99038/>.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti osallistumis- ja arviointisuunnitelma on prosessin edessä päivittyvä asiakirja. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on päivitetty kaavan valmisteluvaiheessa 5.2.2024.

### 2.2.2 Luonnosvaihe – Osayleiskaavaluonnos

Osayleiskaavan luonnosaineiston ja ympäristövaikutusten arvioinnin valmistelun jälkeen kaavan valmisteluaineisto asetettiin nähtäville mielipiteen kuulemista varten 21.2-21.3.2024 väliseksi ajaksi. Osallisilla ja kaupungin jäsenillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä aineistosta.

## 2.3 Osayleiskaavan tarkoitus, kaava-alueen rajaus ja kaavaluonnoksen keskeinen sisältö

Osayleiskaavoituksen tarkoitus on tutkia ja mahdollistaa enimmillään 8 tuulivoimalan rakentaminen Atrian Nurmon tehtaan itäpuolelle noin 7 kilometriä koilliseen Seinäjoen keskustasta.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet sijoittuvat hankealueelle, joka sijaitsee ja sijoittuu rajautuen tehdasalueeseen (Kuva 1). Hankealueen pinta-ala on 715 hehtaaria. Hankkeen kaavoituspäätöksen mukainen alustava kaava-alue ulottuu tätä laajemmalle ja on pinta-alaltaan noin 1473 hehtaaria. Alustavaan kaava-alueeseen on sisällytetty hankealueen lisäksi myös hankkeen lähi-vaikutusten (melu, välke) aluetta. Kaava-alue on tarkennettu kaavaluonnokseen poistamalla Atrian tehtaan ja suunnitellun biokaasulaitoksen läheisiä alueita kaava-alueen rajauksesta. Kaavaluonnokseen sisältyvän alueen laajuus on noin 1189 hehtaaria. Kaava-alue tarkentuu mahdollisesti vielä kaavoituksen jatkovaiheissa.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista ja YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointia. YVA-menettelyssä tutkitaan hankealueelle kahta toteutusvaihtoehtoa VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa). Molemmissa hankevaihtoehtoissa tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW, napakorkeus 170–180 metriä ja lavan pituus 90–100 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 270 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein nykyisen Atrian sähköaseman kautta, eikä uusia voimajohtoja ole tarpeen rakentaa.

Osayleiskaavaluonnos perustuu laajimpaan hankevaihtoehtoon VE1, jossa kaava-alueelle sijoittuu yhteensä 8 voimalaa. Samanaikaisesti kaavamenettelyn kanssa laaditun YVA-selostuksen

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

yhteydessä laadittuja selvityksiä, ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä on hyödynnetty osayleiskaavatyössä.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakennusluvan perusteena.

### 2.3.1 Osayleiskaavakartta

Osayleiskaavan sisältö on esitetty yleiskaavakartalla ja kaavamääräyksissä. Lisäksi on annettu yleisiä määräyksiä muun muassa voimaloiden rakennustapaan ja rakennuslupiin liittyen.

Osayleiskaavassa on osoitettu:

- Maa- ja metsätalousvaltainen alue **M-1**, joka on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, niille erikseen osoitetuille alueille, ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Biokaasulaitoksen ja Atrian tuotantolaitoksen lähiympäristöön voidaan lisäksi asemakaavalla osoittaa näiden toimintaan liittyvää rakentamista.
- Tuulivoimaloiden rakentamiseen varatut alueet **tv-1**, joille on osoitettu voimaloiden ohjeelliset sijaintipaikat, enimmäismäärä 8 kpl ja suurin sallittu kokonaiskorkeus 270 metriä maanpinnasta
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueet (metsälakikohteet **luo-1**, luonnontilainen avosuo **luo-2**, merkittävä kalliometsäalue **luo-3**, lepakoiden ruokailualueet **luo-4**)
- Muinaismuistokohteet tai -alueet **sm**
- Kulttuuriperintökohde **s-1** (historiallisen ajan rajamerkki)
- Suojelukohde **s-2** (luonnonsuojelulla rauhoitetun valkolehdokin ja metsänemän esiintymispaikat)
- Selvitysalue **se/eo** (ohjeellinen kallioaineksen ottoalueeksi selvitettävä alue)
- Nykyiset 110 tai 400 kV:n sähkölinjat ja sähkölinjan yhteystarve
- Nykyiset/parannettavat tielinjaukset sekä ohjeelliset uudet ajoyhteydet ja maakaapelit

### 2.3.2 Osayleiskaavaselostus

Osayleiskaavaselostus on laadittu vaiheittain eteneväksi.

- 1 **Johdanto** -osiossa on kuvattu osayleiskaavan käynnistämiseen liittyvät vaiheet, hankkeen perustiedot, YVA-menettelyn liittyminen kaavoitukseen sekä suunnittelun organisointi
- 2 **Tiivistelmä** -osiossa raportoidaan lyhyesti prosessin vaiheet, toteutuneet tapahtumat, osayleiskaavas suunnitelman keskeinen sisältö sekä tiivistelmä arvioiduista vaikutuksista
- 3 **Osayleiskaavan suunnittelualue ja tavoitteet** -osio sisältää kaava-alueen rajauksen perustelut ja liittyminen voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin sekä kuvauksen kaavoituksen tavoitteista
- 4 **Hankekuvaus** -osiossa esitellään tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus ja YVA-menettelyssä arvioidut hankevaihtoehdot
- 5 **Kaavoitusta ohjaava lainsäädäntö ja ohjeistus** -osiossa kuvataan tuulivoimakaavoitusta ohjaavaa lainsäädäntöä ja viranomaisohjeistusta
- 6 **Osayleiskaavan lähtökohdat** -osiossa kuvataan kaava-alueen nykytilaa, aluetta koskevia suunnitelmia ja selvityksiä luonnonympäristöstä, rakennetusta ympäristöstä, erityispiirteistä, suojelukohteista ja ympäristön häiriötekijöistä
- 7 **Osayleiskaavan valmistelu** -osiossa esitetään tiivistetysti kaavan toteutuneet vaiheet, sidosryhmätyöskentely, saatu palaute ja sen huomioiminen
- 8 **Osayleiskaavaluonnos 5.2.2024** -osiossa selostetaan kaavaluonnoksen sisältö

- 9 **Vaikutusten arviointi** -osioissa kuvataan vaikutusarvioinnin menetelmät
- 10–16 **Vaikutusten arvioinnit** -osioissa esitetään kootusti YVA-selostukseen pohjautuva kaava-luonnoksen vaikutusten arviointi
- 17 **Vaihtoehtojen vertailu** -osiossa esitetään tiivistelmä YVA-vaihtoehtojen vaikutuksista ja arvio vaihtoehtojen toteutuskelpoisuudesta
- 18 **Osayleiskaavan toteuttaminen** sisältää toteuttamisaikataulun, ohjeita jatkosuunnitelulle sekä ehdotuksen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- 19 **Lähteet**

### 3. OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUALUE JA TAVOITTEET

#### 3.1 Osayleiskaavan suunnittelualue ja rakennus- ja toimenpidekielto

Osayleiskaavan suunnittelualue sijaitsee Atrian Nurmon tehtaan itäpuolella noin 7 kilometriä koilliseen Seinäjoen keskustasta. Kaavoitettava alue on pääosin yksityisten omistuksessa. Alueeseen sisältyy myös Itikka osuuskunnan omistamia kiinteistöjä.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet sijoittuvat hankealueelle, joka rajautuu Atrian tehdasalueeseen (Kuva 1). Hankealueen pinta-ala on 715 hehtaaria. Hankkeen kaavoituspäätöksen mukainen alustava kaava-alue ulottuu tätä laajemmalle ja on pinta-alaltaan noin 1473 hehtaaria. Alustavaan kaava-alueeseen on sisällytetty hankealueen lisäksi myös hankkeen lähivaikutusten (melu, välke) aluetta.

##### *Rakennus- ja toimenpidekielto*

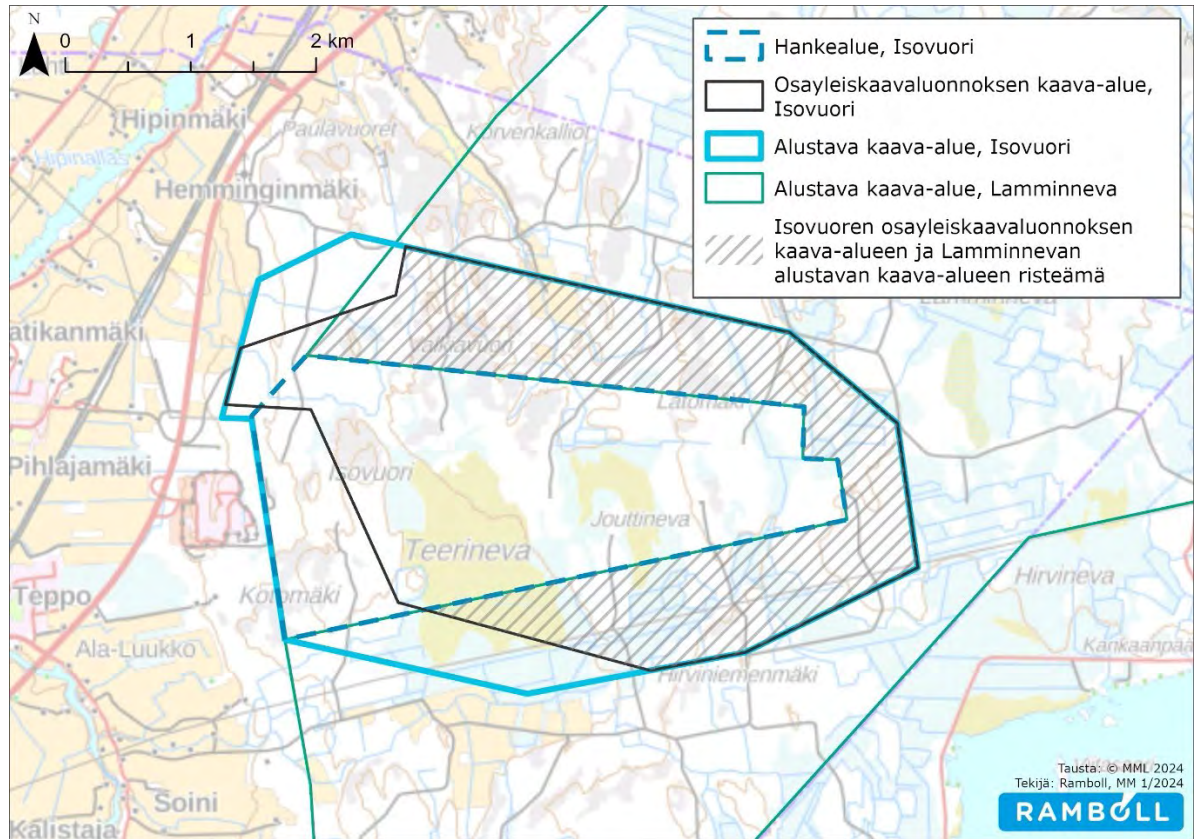
Kaavoituksen käynnistämispäätöksen yhteydessä kaupunginhallitus on päättänyt määrätä yleiskaavoitettavalle alueelle osayleiskaavan laadinnan ajaksi MRL 38 §:n mukaisen rakennuskiellon viiden vuoden ajaksi.

- rakennuskielto ja toimenpiderajoitus ei koske hankkeita, joilla on voimassa oleva ympäristölupa, maa-ainestenottolupa, suunnittelutarveratkaisu tai muu rakentamiseen vaadittava lupa, tai joille ennen rakennuskiellon määräämistä olisi voitu myöntää rakennuslupa olemassa olevaan rakennettuun pihapiiriin ilman suunnittelutarveratkaisua (MRL 137 §),
- rakennuskielto ei koske niitä asemakaava-alueita, jotka katsotaan olevan ajan tasalla tai jotka tulevat lainvoimaiseksi yleiskaavan laatimisen aikana,
- alueelle määrätään myös MRL 38 §:n mukaiseen rakennuskieltoon liittyvä MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus,
- toimenpiderajoitus ei koske metsänhoidollisia toimenpiteitä.

##### *Kaava-alueen tarkistus*

Isovuoren hankkeen kaava-alueita on tarkennettu kaavaluonnokseen poistamalla rajauksesta Atrian tehtaan ja suunnitellun biokaasulaitoksen läheisiä alueita, joilla yleiskaavasunnittelu ei ole tarpeen tuulivoimarakentamisen ohjaamisen vuoksi ja joiden mahdollisia muita maankäyttötarpeita ei ole tarkoitus ratkaista tällä kaavalla. Kaavaluonnoksen aluerajaukseen sisältyvät Isovuoren tuulivoimahankkeen rakentamisen kannalta tarpeelliset alueet ja merkittävimpien lähivaikutusten alueet, joilla on maankäytön ohjaustarvetta tuulivoimarakentamisen lähivaikutusten (melu, välke, jäänputoamisriski) huomioimiseksi. Kaavaluonnokseen sisältyvän alueen laajuus on noin 1189 hehtaaria.

Kaavaluonnoksen alueeseen sisältyy myös osa vireillä olevan Lamminnevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen kuuluvasta alueesta. Kaava-alueiden rajaukset tarkentuvat hankkeiden kaavoituksen edetessä. Kuvassa 2 on esitetty Isovuoren osayleiskaavaluonnoksen alue sekä sen liittyminen Lamminnevan hankkeen alustavaan kaava-alueeseen (Kuva 2). Isovuoren hankkeen rakentamistoimenpiteet eivät ulotu Lamminnevan kaava-alueelle, mutta Isovuoren kaavaluonnoksen alueeseen sisältyy hankkeen lähivaikutusten alueita, jotka sisältyvät myös Lamminnevan alustavaan kaava-alueeseen. Mikäli Lamminnevan hankkeen tuulivoimarakentamista sijoittuu näille alueille, tarkistetaan kaava-alueiden välistä rajausta ennen kaavojen hyväksymistä niin, että Lamminnevan hankkeen rakentamista koskevat määräykset ratkaistaan hankkeen omassa kaavassa. Jos Isovuoren kaava hyväksytään aiemmin, on myös mahdollista vain hyväksyä Lamminnevan kaava tarvittavilta osin Isovuoren kaavan päälle. Viimeisin hyväksytty kaava korvaisi tällaisessa tapauksessa voimassa olevan kaavan päällekkäisen alueen osalta.



**Kuva 2.** Isovuoren tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnoksen aluerajaus, Isovuoren hankkeen hankealueen rajausta sekä liittymisen Lamminnevan tuulivoimahankkeen alustavaan kaava-alueeseen. Lamminnevan hankkeen kaava-alue jatkuu kuva-alan ulkopuolelle etelään ja koilliseen. Lamminnevan hankkeen aluerajaus on esitetty kokonaisuudessaan kuvassa 14.

### 3.2 Osayleiskaavan tavoitteet

Osayleiskaavoituksen tarkoitus on tutkia ja mahdollistaa enimmillään 8 tuulivoimalan rakentaminen alueelle. Tuulivoimahankkeen rakentamisen kannalta tarpeellinen rakentaminen sallitaan. Muilta osin alue varataan pääasiassa maa- ja metsätalousalueeksi.

Muuta maankäyttöä suunnitellaan kaavassa vain siltä osin, kun siihen liittyy yhteensovittamisen tarvetta Isovuoren tuulivoimahankkeen rakentamisen ohjaamisen kannalta.

Kaavaratkaisussa huomioidaan biokaasulaitoksen asemakaavan toteuttamismahdollisuudet, Atrian konsultointivyöhyke sekä turvaetäisyydet Atrian tehtaan ja biokaasulaitoksen kemikaalikohteisiin.

Kaavasuunnittelussa ei tutkita teollisuuden mahdollisia laajentumistarpeita alueella, mutta ei myöskään kaavaratkaisulla tarpeettomasti rajoiteta mahdollista tulevaisuudessa tapahtuvaa teollisuus- ja varastotoimintojen asemakaavoitusta Atrian tehtaan ja suunnitellun biokaasulaitoksen lähiympäristöön.

Kaavasuunnitelmassa otetaan huomioon hankkeen tarpeisiin perustettavan kalliokiviaineksen ottoalueen sijoittuminen alueelle. Maa-aineksen ottamisen edellytykset ratkaistaan maa-ainelain mukaisessa menettelyssä.

Huomioidaan kaavassa nykyinen Seinäjoki-Alajärvi kantaverkon voimajohto sekä jätetään siihen riittävä etäisyys tuulivoimaloiden alueista, että sen rinnalle on mahdollista sijoittaa uusi voimajohto.

Hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueen olemassa olevaa tieverkostoa ja vältetään tarpeetonta metsä- ja suoluonnon pirstoutumista.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Osoitetaan kaavassa uhanalaiset ja rauhoitetut luontokohteet, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet ja muut rakentamisessa huomioitavat arvokkaat luontokohteet ja mahdollistetaan niiden säilyminen.

Huomioidaan kaavassa alueelta tiedossa olevat muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet.

Huomioidaan riittävät etäisyydet tuulivoimaloista lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen niin, että melumallinnuksen mukainen melutaso jää lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa ulkome-lun yöohjearvon 40 dB alle ja Real Case-välkemallinnuksen mukainen välkkeen määrä alle 8 tuntia vuodessa.

Maisemavaikutusten lieventämiseksi sallitaan voimaloiden korkeudeksi enintään 270 m.

Huomioidaan suunnittelussa alueella sijaitsevat virkistyskohteet (Isovuoren laavu ja kaksi metsästysmajaa).

Huomioidaan voimassa olevan maakuntakaavan ja valmisteilla olevan maakuntakaavaehdotuksen periaatteiden toteutuminen. Voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnöistä huomioitavaksi tulee teollisuuden kehittämisen kohdealue ja valmisteilla olevan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksen merkinnöistä tuulivoimaa koskevat yleismääräykset sekä alueelle osoitettu tuulivoima-alue, viheryhteystarve ja Seinäjoki-Alajärvi-voimajohdon yhteystarve.

## 4. HANKEKUVAUS

### 4.1 Hankkeesta vastaava

Hanketoimijana toimii Lakeuden Taivaanraapija Oy. Lakeuden Taivaanraapija Oy on Isovuoren tuulivoimahankkeen kehittämistä ja toteuttamista varten perustettu yhtiö, jonka omistaa Itikka Osuuskunta (60 %), Skarta Group (30 %) ja Atria Suomi Oy (10 %).

### 4.2 Hankkeen YVA-menettelyssä tutkittavat vaihtoehdot

Alla on listattu hankkeen vaihtoehdot, jotka on esitetty myös kuvassa alla (Kuva 3). Tavoitteena on toteuttaa teknillis-taloudellisesti paras vaihtoehto alueelle huomioiden mm. alueen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Osayleiskaavaluonnos on laadittu hankevaihtoehdon VE 1 mukaisesti.

#### 4.2.1 Vaihtoehto 0

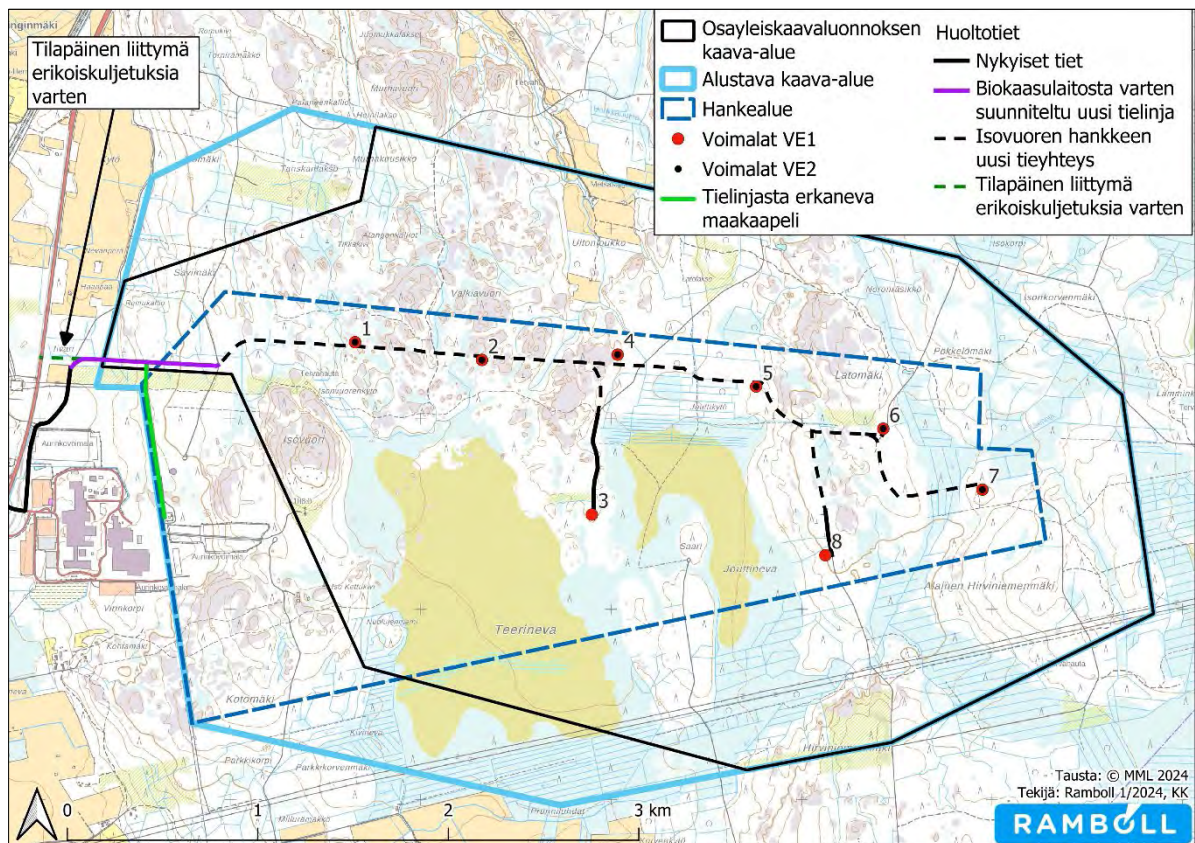
Vaihtoehdossa 0 (VE0) Seinäjoen Isovuoren alueelle suunniteltua tuulivoimapuistoa ei toteuteta.

#### 4.2.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

Seinäjoen Isovuoren alueelle rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus 270 metriä.

#### 4.2.3 Vaihtoehto 2 (VE2)

Seinäjoen Isovuoren alueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus 270 metriä. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita 3 ja 8, sekä niille johtavia teitä ei rakenneta.



**Kuva 3.** YVA-menettelyssä tutkittavat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita 3 ja 8, sekä niille johtavia teitä ei rakenneta. Osayleiskaavaluonnos on laadittu hankevaihtoehdon VE mukaisesti, jossa mukana ovat kaikki kahdeksan voimalapaikkaa. Sähkönsiirto



voimaloilta Atrian sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Kuvassa on sähkönsiirron osalta esitetty tiestä erkaneva maakaapelireitti Atrian sähköasemalle. Muilta osin maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen. Kuvaan on merkitty myös hankkeen rakentamisaikaiseksi erikoiskuljetusreitiksi suunnitellun väliaikaisen liittymän kohta.

### 4.3 Liittyminen sähköverkkoon

Sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla olemassa olevaan Atrian sähköasemaan, josta sähkö syötetään Atrian tuotantolaitokselle ja kantaverkkoon. Hankkeen toteuttaminen edellyttää sähköaseman osittaista laajentamista ja täydentämistä.

Maakaapelit kaivetaan maahan vähintään noin 0,7 metrin syvyyteen ja sijoitetaan pääosin huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluiskan puolelle (Kuva 6). Maakaapelia on suunniteltu alueelle yhteensä noin 7,3 kilometriä. Tielinjasta erillään sijaitsevan maakaapelireitin osuus on noin 800 metriä, josta noin 700 metrin matkalla maakaapeli sijoittuu Elenian nykyisen 110 kV voimajohdon johtoauekan reunaan. Huoltotieltä sähköasemalle suuntautuva maakaapelireitti on esitetty kuvassa 3 (Kuva 3). Maakaapeleiden päällä ei saa kasvaa isoja puita, minkä vuoksi puustoa poistetaan tasaisin väliajoin. Kaapelialueella ei saa suorittaa kaivutöitä ilman johdon omistajan lupaa.

### 4.4 Rakentaminen ja käyttöikä

Tuulivoima-alueen rakentaminen, tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytys ja sähköasennukset, kestävät noin 1–2 vuotta. Rakentamisen on arvioitu alkavan vuonna 2025, jolloin tuulivoimalat voitaisiin ottaa käyttöön vaiheittain arviolta vuonna 2025–2026. Tuulivoimalan perustuksen, tornin ja koneiston arvioitu käyttöikä on 30–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on mahdollista pidentää laitteiston riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

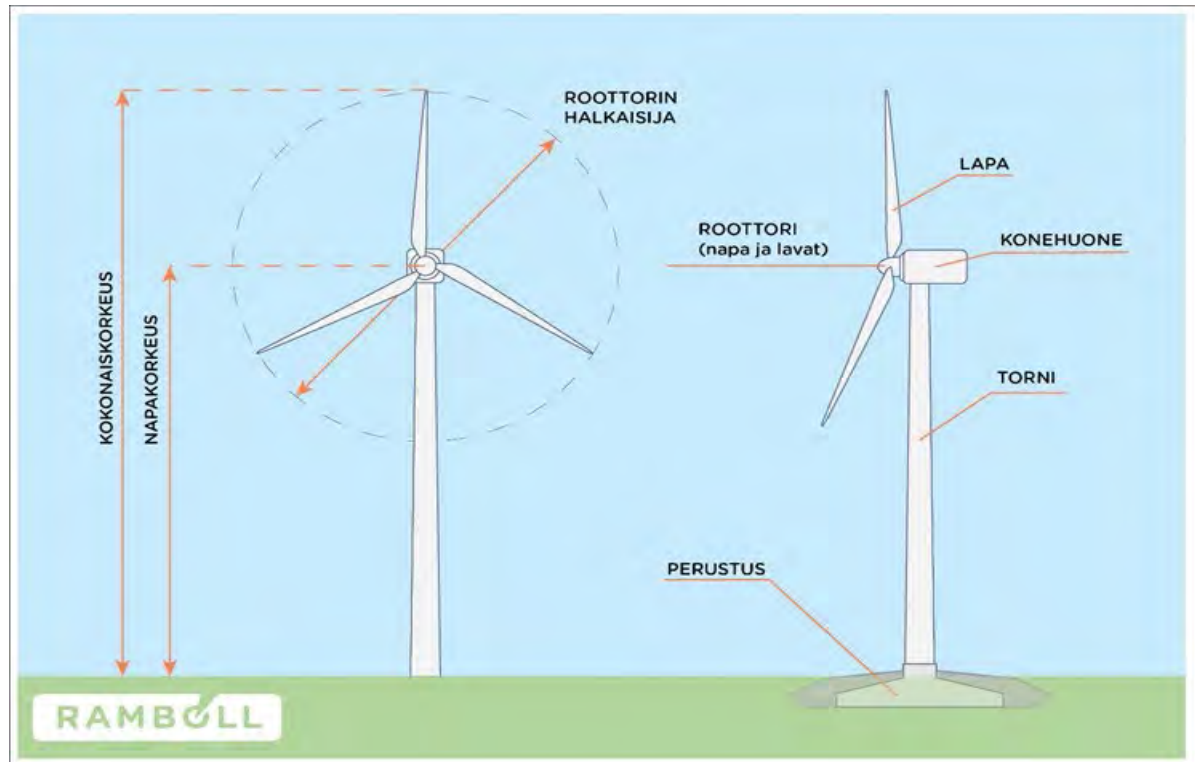
### 4.5 Tuulivoimapuiston rakenteiden kuvaus

#### 4.5.1 Tuulivoimalat

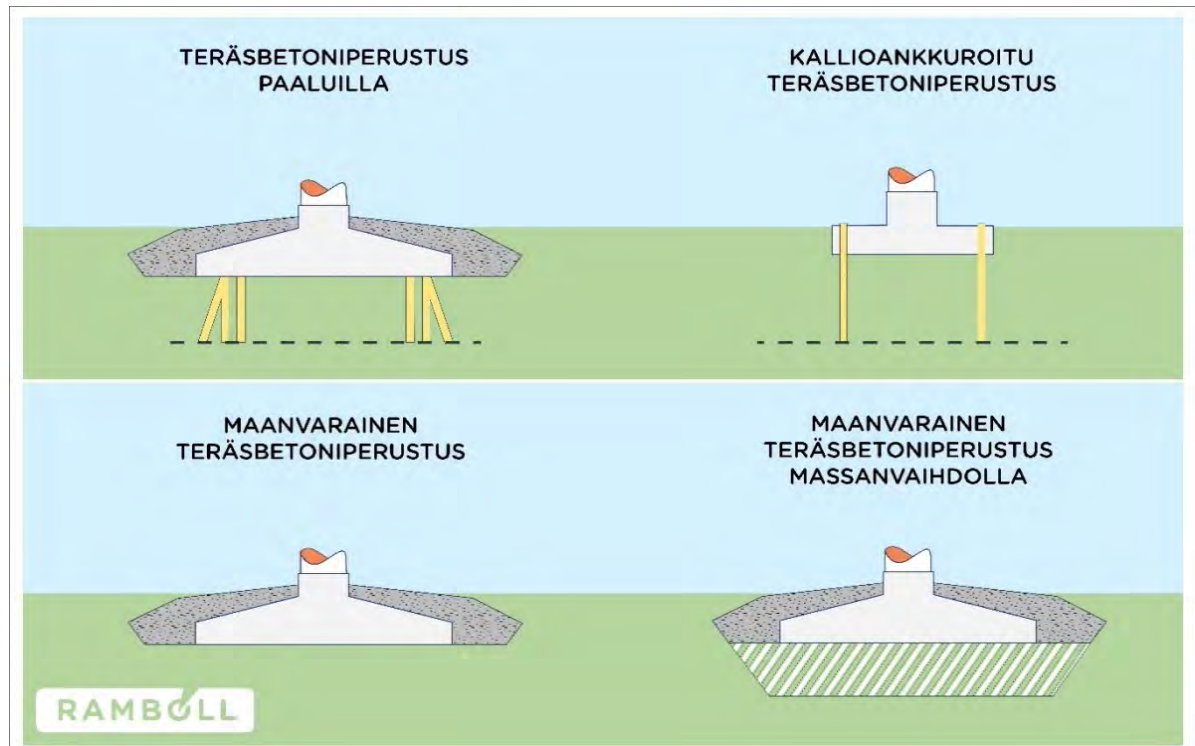
Koko tuulivoimapuisto käsittäisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan enintään noin 8 yksikköteholtaan noin 7–10 MW tuulivoimalaa. Kukin tuulivoimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 4). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 270 metriä, napakorkeus noin 170–180 metriä ja lavan pituus noin 90–100 metriä. Tuulivoimaloiden tornit ja konehuoneet varustetaan lentoestevaloilla. Tuulivoimaloiden tornit ovat joko teräs-rakenteisia, betonirakenteisia tai niiden yhdistelmiä.

#### 4.5.2 Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 5).



Kuva 4. Periaatekuva tuulivoimalasta (©Ramboll 2022).



Kuva 5. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita (©Ramboll).

#### 4.5.3 Tieverkosto ja nostoalueet

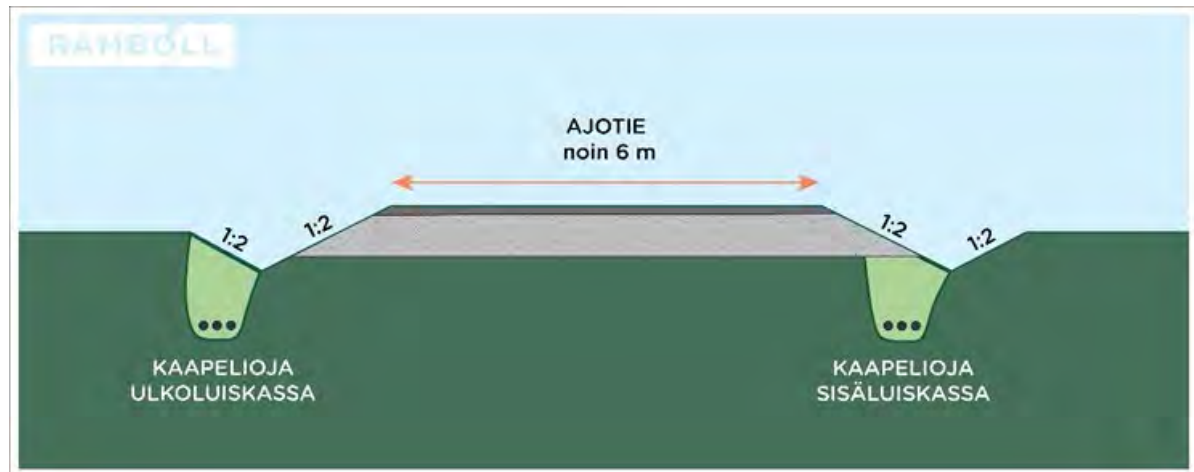
Tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkostoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden perusparantamista.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 suunniteltu huoltotiestöverkosto kulkee muutoin samaa reittiä, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita 3 ja 8, sekä niille johtavia huoltoteitä ei rakenneta.

Alustavan tiesuunnitelman mukaan kaavaluonnoksen mukaisessa hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia perusparannettuja tieyhteyksiä voidaan hyödyntää noin 2,5 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 5,4 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia perusparannettuja tieyhteyksiä voidaan hyödyntää noin 1,7 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 4,7 kilometriä.

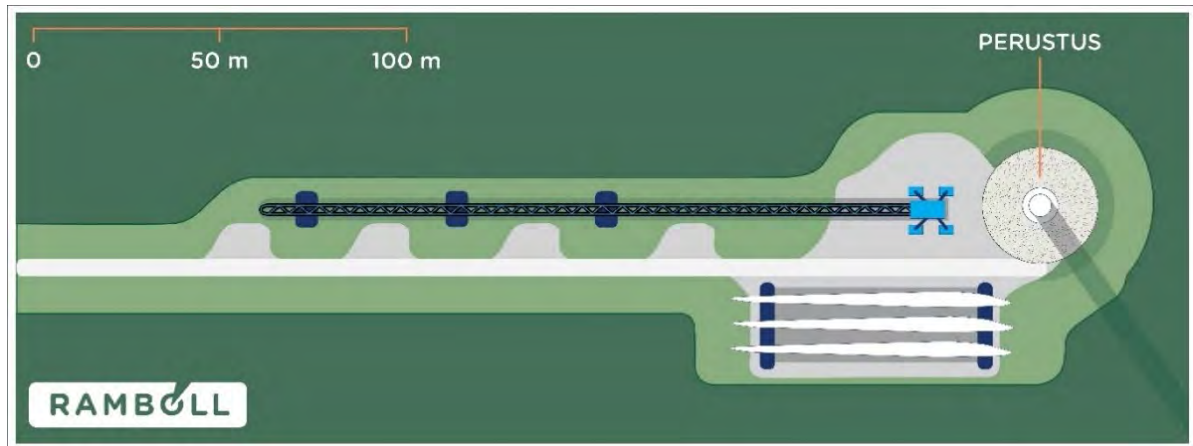
Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia tien kantavuuden suhteen. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 5–6 metriä. Sen lisäksi tiukoissa kaarteissa ja risteysalueilla teiden leveys on huomattavasti suurempi. Lisäksi työkoneiden ja teiden reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 18–20 metrin leveydeltä suoralla tien osuudella, teiden kaarteissa ja risteysalueilla enemmänkin, jopa 30-40 metriä, jos kyseessä on voimaloiden siipien kuljetusreitti. Joitain tieosuuksia on mahdollisesti parannettava myös hankealueen ulkopuolella. Kuvassa alla on esitetty periaatepiirros huoltoteistä (Kuva 6).



**Kuva 6.** Periaatepiirros huoltotierakenteista (© Ramboll 2023).

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin 1–2 hehtaarin alueelta. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 50 x 50 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyn mahdollistamiseksi (Kuva 7). Nostotoissa käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perustusrakenteen valmistuttua ja se on kooltaan noin 25 x 40 metriä. Varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokoamista varten. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, noin 5 metriä leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan huoltotien yhteyteen hyödyntäen sekä tietä että osittain myös nostoaluetta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla hankealueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä mahdollisuuksien mukaan myös betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelle suunnitellulta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Kallioaineksen ottamisen edellytykset selvitetään erillisellä, maa-aineslain mukaisella lupamenettelyllä. Esimerkkikuvia tuulivoimalan rakennustyömaasta ja asennusalueesta on esitetty alla (Kuva 8, Kuva 9).



**Kuva 7.** Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (© Ramboll 2023).



**Kuva 8.** Esimerkki tuulivoimalan rakennustyömaasta. Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot 2022

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2500 m<sup>3</sup>, uudelle huoltotielle 6000 m<sup>3</sup> per kilometri ja kunnostettavalle huoltotielle 2000 m<sup>3</sup> per kilometri.

Osa rakentamisvaiheessa syntyvistä ylijäämämaista pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa.

Voimaloiden ja tiestön edellyttämät maa-alat ja niiden osuus koko hankealueen pinta-alasta on esitetty alla (Taulukko 2). Kenttäalueiden pinta-ala on laskettu 0,9 ha/voimala (perustukset, tornin pystytysalue), koska maanmuokkaustarve koskee tämän kokoista aluetta. Puustoa täytyy kuitenkin poistaa kenttäalueen ympäriltä myös laajemmalta alueelta.



**Kuva 9.** Esimerkki juuri valmistuneen tuulivoimalan asennusalueesta. Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot 2022.

**Taulukko 1.** Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	8	6
Uusien huoltoteiden pituus	5,4 km	4,7 km
Kunnostettava tieosuus	2,5 km	1,7 km
Maa-aines, uudet huoltotiet	32 400m <sup>3</sup>	28 200 m <sup>3</sup>
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	5000 m <sup>3</sup>	3400 m <sup>3</sup>
Maa-aines, nostoalueet	20 000 m <sup>3</sup>	15 000 m <sup>3</sup>
Maa-aines yhteensä	57 400 m <sup>3</sup>	46 600 m <sup>3</sup>

**Taulukko 2.** Tuulivoimapuiston kenttäalueiden ja uusien tieyhteyksien myötä muokattavien maa-alueiden pinta-alat. Kenttäalueiden pinta-alat on laskettu 0,9 ha / voimala ja uusien tiealueiden ympäristöä raivataan 15 metrin leveydeltä. Hankealueen pinta-ala on noin 715 ha, vaikka tätä ympäröivä alustava kaava-alue onkin laajempi (1473 ha). Taulukossa ei ole huomioitu olemassa olevien teiden muokkauksia.

Hankevaihtoehto	Voimalat	Uudet tiet	Muokattava pinta-ala yhteensä	Osuus koko hankealueen pinta-alasta (715 ha)
<b>VE1 (8 voimalaa)</b>	<b>7,2 ha</b>	<b>8,1 ha</b>	<b>15,3 ha</b>	<b>2,14 %</b>
<b>VE2 (6 voimalaa)</b>	<b>5,4 ha</b>	<b>7,0 ha</b>	<b>12,5 ha</b>	<b>1,74 %</b>

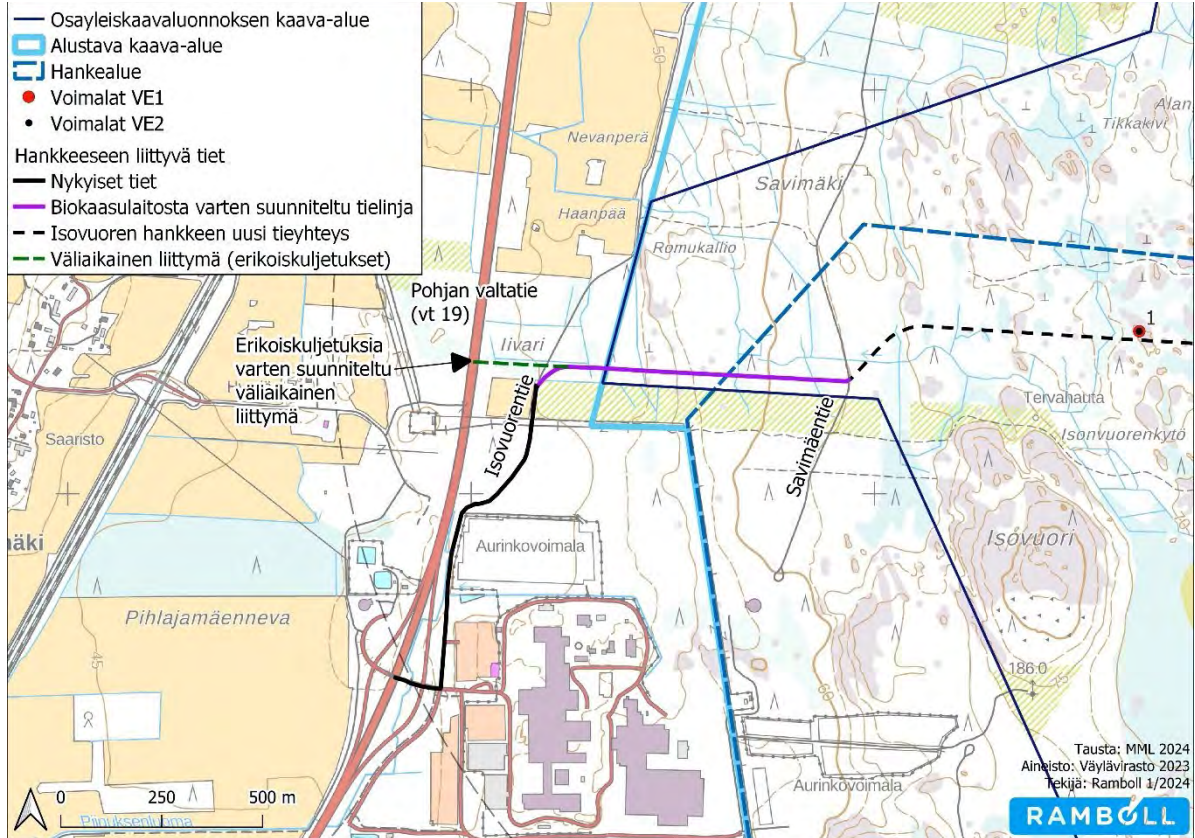
### Liikennöinti tuulivoimapuistoalueelle

Kulkuyhteys Isovuoren tuulivoima-alueelle toteutetaan Pohjan valtatieltä (vt 19) Atrian eritasoliittymän ja siitä erkanevan Isovuorentien kautta. Isovuorentien ja Savimäentien välillä hyödynnetään Nurmon Bioenergia Oy:n biokaasulaitoksen kulkureitiksi suunniteltua uutta tielinjausta. Erikoiskuljetuksia varten on suunniteltu väliaikaisen liittymän rakentamista Isovuorentieltä valtatielle (Kuva 3).

Valtatiellä 19 on käynnissä parannushanke, jossa tie levennetään Seinäjoen ja Lapuan välillä vaihteittain nelikaistaiseksi (Kuva 10). Tiehankkeen ensimmäinen vaihe on valmistunut lokakuussa

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

2023. Siihen sisältyi tieosuudet Atrian eritasoliittymän ja Hipintien välissä sekä Muurimäen ja Patruunatehtaantien välillä. Näille osuuksille rakennettiin uudet ohituskaistat. Lisäksi parannettiin Atrian eritasoliittymää ja Hipintien ja Patruunatehtaantien tasoliittymiä sekä rakennettiin Lapuan Muurimäen kohdalle uusi eritasoliittymä. Tiehankkeen toisen vaiheen tiesuunnittelu on käynnistetty. Toisessa vaiheessa tieosuus rakennetaan tavoitetilään 2+2 yhteydeksi (nopeusrajoitus 100 km/h) koko matkalla Seinäjoen ja Lapuan Koveron välillä. (Väylävirasto 2023)



**Kuva 10.** Kulkuyhteys Pohjan valtatieltä (valtatie 19) hankealueelle sekä erikoiskuljetuksia varten suunnitellun tilapäisen liittymän paikka. Kulkua Isovuoren tuulivoima-alueelle tapahtuu eritasoliittymästä Isovuorentielle ja siitä edelleen tuulivoima-alueelle biokaasulaitokselle rakennettavan tieyhteyden kautta. Kaikki erikoiskuljetukset eivät pääse kuvassa esitettyä reittiä pitkin, joten niitä varten on suunniteltu väliaikaista liittymää pohjoisemmas kuvaan merkittyyn kohtaan.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu taulukossa alla (Taulukko 3). Arvioissa on huomioitu voimaloiden, voimaloiden perustusten, nostoalueiden sekä huoltotieverkoston rakentamiseen tarvittavien massojen kuljetustarpeet seuraavin oletuksin:

- voimalan osat tuodaan erikoiskuljetuksina, kuljetuksia yhteensä noin 15 per voimala
- voimalan perustuksiin tarvitaan betonia noin 700 kuutiota ja raudoitusterästä 3 kuljetusta per voimala (oletuksena maanvarainen perustus)
- nostoalueilta poistettava kaivumassa 500 m<sup>3</sup> per voimala
- uusilta huoltoteiltä poistettava kaivumassa 2000 m<sup>3</sup> / km
- henkilöliikenteen määrät voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä
- kuljetusauton hyötytilavuus on 20 kuutiota
- betoniauton hyötytilavuus 8 kuutiota

Kuljetukset jakautuvat suhteellisen tasaisesti rakennusajalle siten, että alkuvaiheessa korostuvat massojen poistoon sekä huoltoteiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja loppuvaiheessa voimaloiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset. Suurimmat yksittäiset liikennemäärät ajoittuvat perustusten valupäivään ja betoniautojen liikennöintiin. Yhden voimalan perustus valetaan kerralla ja valu kestää noin yhden vuorokauden.

**Taulukko 3. Rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl).**

		VE1 (8 voimaa)	VE2 (6 voimaa)
<b>Voimalakomponentit</b>		120	90
<b>Perustukset</b>	<b>Betoni</b>	700	525
	<b>Teräs</b>	24	18
<b>Nostoalue</b>	<b>Poistettavat massat</b>	200	150
	<b>Tarvittava murske</b>	1000	750
<b>Kunnostettavat ja uudet huoltotiet</b>	<b>Poistettavat massat</b>	540	470
	<b>Tarvittava murske</b>	1870	1580
<b>Yhdensuuntainen liikenne yhteensä</b>		4944	3973
<b>Lastissa ja tyhjänä yhteensä*</b>		9888	7946

\* tyhjänä olo huomioitu

#### 4.6 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen valmistelu on aloitettu esiselvityksillä vuonna 2019. Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitetty luvussa 5.

Alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi 2023–2024
- Kaavaprosessi 2023–2024
- Tekninen suunnittelu 2022–2025
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys 2025
- Koko alueen toteutus ja käyttöönotto 2026

#### 4.7 Voimaloiden käytöstä poisto

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimarakenteiden korjaamisesta pois tuulivoimapuistoalueelta toiminnan päättymisen jälkeen. Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään mahdollisuuksien mukaan maahan ja maisemoidaan, tai puretaan osin räjäyttämällä ja pulveroimalla syntynyt teräsbetoni-murska. Perustusten päälle on kuitenkin mahdollista rakentaa myös uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätaloudeksi, ellei muuta ole sovittu maanomistajien kanssa. Osalle pystytysalueesta sekä kuljetuksia varten raivatuille huoltoteiden varsille istutetaan puusto uudelleen.

## 5. KAAVOITUSTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS

### 5.1 Yleiskaavaan liittyvää lainsäädäntöä

#### 5.1.1 Tuulivoimakaavan sisältövaatimukset maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alkaen nimikkeellä alueidenkäyttölaki)

Tuulivoimayleiskaavoituksessa tulee huomioida maankäyttö- ja rakennuslaissa yleiskaavalle asetetut sisältövaatimukset (MRL 39 §), kuten yhdyskuntarakenteen toimivuus ja ekologinen kestävyys. Lisäksi tulee huomioida tuulivoimayleiskaavoitusta koskevat erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §).

##### MRL 77b §

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää (77 b §).

#### 5.1.2 Kaavan vaikutusten arviointi maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n mukaisesti kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukaisesti kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon aikaisemmin tehdyt selvitykset sekä muut selvitysten tarpeellisuuteen vaikuttavat seikat. Selvitysten on annettava riittävät tiedot, jotta voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset:

1. ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön
2. maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
3. kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin
4. alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen
5. kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön
6. elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen

#### 5.1.3 Rakentamislaki 751/2023

Rakennusten ja rakennuskohteiden suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä 21.4.2023 säädetty rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025 korvaten maankäyttö- ja rakennuslain vastaavat säädökset. Rakentamislain voimaan tulo myötä rakennuslupa ja toimenpidelupa korvataan yhdellä lupamuodolla, rakentamisluvalla.

Rakentamislaila korvataan mm. seuraavat MRL:n pykälät:

- MRL 116 § Rakennuspaikkaa koskevat vaatimukset > Rakentamislaki 44 § ja 45 §
- MRL 127 § Rakennuksen purkulupa > Rakentamislaki 55 §
- MRL 128 § Maisematyölupa > Rakentamislaki 53 §



### 5.1.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

## 5.2 Muu huomioitava lainsäädäntö ja tuulivoimarakentamista koskevat ohjeet

### 5.2.1 Muu lainsäädäntö

Kaavoitus on yhteensovittavaa suunnittelua, jossa osoitetaan alueita myös sellaisiin tarkoituksiin, joista on voimassa erityislakeja. Keskeisimmät lait ovat seuraavat:

Luonnonsuojelu

- luonnonsuojelulaki (1.6.2023 on tullut voimaan uusi LSL 09/2023, joka on korvannut lain 1096/1996)

Kulttuuriympäristö

- laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010)
- kirkollisen rakennusten suojelu (kirkkolaki 1054/1993)
- muinaismuistolaki (295/1963)

Muu ympäristönsuojelu

- ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Yleiset tiet

- laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)

Muu lainsäädäntö

- metsälaki (1093/1996)
- asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013)
- maa-ainelaki (555/1981)
- vesilaki (587/2011)
- ulkoilulaki (606/1973)
- maastoliikennelaki (1710/1995)
- lunastuslaki (603/1977)
- sähkömarkkinalaki (588/2013)
- kaivoslaki (621/2011)
- jätelaki (646/2011)
- kemikaalilaki (599/2013)
- ilmailulaki (864/2014)

Oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa metsälakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen maa- ja metsätalouteen ja virkistykseen osoitetuilla alueilla. Lisäksi on noudatettava, mitä luonnonsuojelulaissa taikka muussa laissa säädetään.

### 5.2.2 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista on tullut voimaan 23.4.2015. Asetuksella on korvattu asumisterveysohje.

Asetusta sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Asetuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveydensuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä.

Asetuksessa on määritelty altisteen toimenpideraja, jolla tarkoitetaan pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi (2 §, momentti 1).

Ympäristöministeriön melun mallinnusohjeen 2/2014 mukaisesti laskettuja pienitaajuuden melun arvoja verrataan pienitaajuuden melun toimenpiderajoihin, jotka on annettu asumisterveysasetuksessa taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina  $L_{eq, 1h}$  (Taulukko 4).

**Taulukko 4. Yöaikaisen pienitaajuuden sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.**

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

### 5.2.3 Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015

Valtioneuvosto on antanut 27.8.2015 asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelusta. Asetus on tullut voimaan 1.9.2015 ja se on korvannut valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvoista (993/1992) tuulivoimamelun osalta sekä melun osalta myös tuulivoimarakentamisen suunnittelua koskevan ympäristöministeriön ohjeistuksen vuodelta 2012.

Asetuksessa on annettu melupäästön takuuarvon perusteella määritellylle ulkomelutasolle seuraavat taulukossa 4 (Taulukko 5) esitetyt ohjearvot (A-taajuuspainotetun keskiäänitaso LAeq). Lisäksi asetuksen mukaan valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB, jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella.

**Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset ohjearvot tuulivoimaloiden ulkomelutasosta.**

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot LAeq	klo 7-22	klo 22-7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet <sup>(*)</sup>	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

<sup>(\*)</sup> Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

### 5.2.4 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012

Ympäristöministeriö on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden melun mallintamisesta ja mittaamisesta 28.2.2014.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Voimaloiden ääni voi sisältää erityispiirteitä, mitkä lisäävät melun häiritsevyyttä. Voimalat toimivat vain osan ajastaan nimellistehollaan, jolloin niiden melupäästö on suurin. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat merkittävästi sääoloista riippuen melulle altistuvassa kohteessa.

Ohjeessa esitetään menettelytavat tuulivoimaloiden tuottaman melun mallintamiseksi. Mallinnustuloksista on mahdollista arvioida tuulivoimalan tuottama melutaso tarkastelupisteissä. Lisäksi ohjeessa annetaan tietoja mallinnusmenettelyistä, mallinnuksessa käytettävistä ohjelmista ja parametreista sekä tulosten esittämistavasta. Mallinnukset voidaan tehdä kaikissa suunnissa tuulivoimalan (tai tuulivoimalaryhmän) ympärillä. Mallinnus suoritetaan tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön lähtöarvoilla, mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tuulivoimaloiden koolle on ohjeen mukaisessa melumallinnuksessa ilmoitettava yksityiskohtaiset ja vaihtoehtoiset tiedot, kuten tuulivoimaloiden lukumäärä ja paikat, nimellisteho, korkeus, moottorin halkaisija ja melupäästötiedot, joita voidaan käyttää tuulivoimaloiden melutason arviointiin mallintamalla. Arvioinnissa voidaan tarkastella useita tuulivoimalatyyppejä, lukumäärä- ja sijoitusvaihtoehtoja ja mallintaa eri vaihtoehtojen tuottamia melualueita. Melumallinnustarkastelu perustuu tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Suunniteltujen tuulivoimaloiden melupäästölle käytetään valmistajan ilmoittamaa takuuarvoa. Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskeuden epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Ohjeen menettelytavat mahdollistavat ääniteknisen suunnittelun liittämisen tuulivoima-alueiden muuhun suunnitteluun prosessiin ja hyväksymismenettelyyn.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista on annettu valtioneuvoston asetus (1107/2015), joka on tullut voimaan 1.9.2015, ks. luku 3.6.3.

### 5.2.5 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016

Ympäristöministeriö on päivittänyt aiempaa tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvää ohjeistusta joulukuussa 2016. Opas on vuonna 2012 julkaistun oppaan päivitys tuulivoimarakentamisen vaikutuksia koskevan lisääntyneen tiedon ja tuulivoimarakentamista koskevan osittain muuttuneen lainsäädännön perusteella. Opas on laadittu tuulivoimarakentamisen kaavoitusta, vaikutusten arviointia ja lupamenettelyjä koskeväksi ohjeistukseksi.

Osayleiskaavassa ratkaistaan suhde muuhun maankäyttöön ja lähellä sijaitseviin rakennuksiin. Tästä syystä kaavassa tulee määrätä voimalan rakennusalue. Seuraavassa poimintoja ohjeistuksesta:

#### *Kaavoituksen tarpeesta ja tarkkuudesta*

- Jos voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoima-alueita, tuulivoimaloiden suunnittelu ja toteutus perustuvat kuntakaavoitukseen ja luparatkaisuihin
- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet ei vaarannu.
- Yleiskaava voidaan laatia voimaloiden rakentamista suoraan ohjaavana ns. "tuulivoimayleiskaavana", jos asemakaavatasoista suunnittelua vaativaa yhteensovittamistarvetta muun maankäytön kanssa ei ole. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaan yleiskaavaan tulee aina ottaa rakennuslupien myöntämistä koskeva erityinen määräys.

#### *Tuulivoimarakentamisen meluvaikutuksista*

- Ympäristöministeriö on antanut ohjeen tuulivoimaloiden ja melulle herkkien kohteiden välisen riittävän etäisyyden mitoittamiseksi suunnittelun eri vaiheissa ja lupaprosesseissa (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, ympäristöministeriön ohjeita 2/2014)
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015 on tullut voimaan 1.9.2015 ja se on korvannut valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvoista 933/1992) tuulivoimamelun osalta.

#### *Välkevaikutusten huomioinnista*

- Tuulivoimalat on sijoitettava niin kauas, ettei haitallista välkevaikutusta aiheudu.
- Suomessa ei vielä ohjearvoa, Ruotsissa ja Tanskassa sallitaan välkevaikutusta 8–10 tuntia vuodessa niin sanotussa todellisessa tilanteessa. Välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

### **5.2.6 Maisemavaikutusten huomiointi tuulivoimarakentamisessa, ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016**

Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia koskeva tietämys on lisääntynyt tuulivoimahankkeiden yleistyessä ja arviointimenetelmiä kehitetään jatkuvasti. Ympäristöministeriö on koostanut raportin maisemavaikutusten arvioinnista tuulivoimarakentamisessa maaliskuussa 2016.

Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota maiseman historiaan, toiminnalliseen luonteeseen ja kulttuuriarvoihin. Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu tuulivoimaloiden näkyvyydestä, sekä maiseman ominaisuuksista ja sietokyvystä. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttaa tuulivoimaloiden koko, rakenne, huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, sijaintipaikan korkeus suhteessa ympäristöön ja ilmasto- ja valaistusolosuhteet. Tuulivoimahankkeen vaikutusta maisemaan pohditaan yleensä maiseman rakenteen, luonteen ja laadun kautta.

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa tarkoitettut alueet ja kohteet (valtakunnallisesti arvokkaat/merkittävät maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja esihistorialliset suojelualekokonaisuudet) ovat lähtökohta kaavoituksessa. Maakuntakaavassa pyritään osoittamaan tuulivoimalalle parhaiten soveltuvat alueet. Maakuntakaavan ja yleiskaavan suunnittelumääräykset ohjaavat tuulivoimala-alueiden suunnittelua ja rakentamista.

Maisemavaikutusten arvioinnissa kuvaillaan maiseman nykytila, maiseman valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvoalueet sekä arvioinnin lähtökohdat, menetelmät, epävarmuustekijät ja keinot vaikutusten lieventämiseen. Vaikutuksia maisemaan voidaan havainnollistaa havainnekuvilla sekä valokuvasovitteilla, videosovitteilla, periaatekuvilla, virtuaalimallinnuksella ja näkemäalueanalyysillä tai edellä mainittuja havainnollistamistapoja yhdistäen.

### **5.2.7 Linnustovaikutusten huomiointi tuulivoimarakentamisessa, ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016**

Tuulivoimarakentamisen lisääntymisen vuoksi vuonna 2012–2014 toteutetun Tuulivoima ja linnusto -hankkeen tuottamien tietojen ja osaraporttien pohjalta on laadittu elokuussa 2016 ympäristöministeriön raportti Linnustovaikutusten arvioinnista tuulivoimarakentamisessa.

Tuulivoimarakentamisen lähtökohta on tuulivoimarakentamiselle soveltuvien alueiden kartoittaminen valtakunnallisten alueenkäyttötavoitteiden mukaisesti maakuntakaavoituksessa. Lisäksi linnuston kannalta tärkeänä lähtökohtana on lakisääteiset rajoitukset, joiden mukaan esimerkiksi kansallis- tai luonnonpuistoihin ei voi sijoittaa voimaloita. Näiden rajoitusten lisäksi erityis- huomiota tulee kiinnittää linnustoille tärkeisiin pesimäalueisiin, muuton aikaisiin kerääntymisalueisiin, sekä päivittäisten lentoreittien ja muuton keskittymäalueisiin. Selvitysten tulee perustua riittävään tietoon alueen lintulajeista ja mikäli riittävän tarkkaa tietoa ei ole saatavilla, tulee kaavoituksen tai YVA-menettelyn yhteydessä tehdä maastoselvityksiä keskeisille alueille.

### **5.2.8 Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohje 8/2012**

Ohjeessa asetetaan etäisyysvaatimukset tuulivoimaloiden rakentamiselle suhteessa maanteihin ja rautateihin. Siinä annetaan myös ohjeet tuulivoimaloiden sijoittamisesta vesialueille ja niiden merkitsemisestä merialueilla.

Tuulivoimalan etäisyys maantiestä tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä, joka ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle uloimman ajoradan keskilinjasta. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, suositellaan 300 metrin vähimmäisetäisyyttä maantien keskilinjasta. Maantien kaarrekohdassa tuulivoimala on sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle.

### **5.2.9 Tuulivoimaloiden rakentaminen voimajohtojen läheisyyteen**

Fingrid Oyj on ottanut kantaa tuulivoimalan sijoittamiseen voimajohtoon nähden Ympäristöministeriön julkaisemassa oppaassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Fingrid Oyj:n kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeuden (maksimikorkeus = napakorkeus + lavan pituus) määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna (Fingrid Oyj 2016).

## 6. KAAVAN LÄHTÖKOHDAT JA ALUEEN NYKYTILA

### 6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Maankäyttö- ja rakennuslain 24.2 §:n mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtakunnalliset tavoitteet huomioidaan rinnakkain MRL 39 §:ssa yleiskaavalle asetettujen sisältövaatimusten kanssa.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

### 6.2 Suunnittelutilanne

#### 6.2.1 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava

Seinäjoki kuuluu Etelä-Pohjanmaan liiton alueeseen, jossa ovat voimassa seuraavat maakuntakaavat.

- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava on vahvistettu Ympäristöministeriössä 23.5.2005. Kaavaan on tehty muutos Lapuan kaupungin Honkimäen alueen osalta, jonka Ympäristöministeriö on vahvistanut 5.12.2006.
- Tuulivoimaa käsittelevä vaihemaakuntakaava I on vahvistettu 31.10.2016. Vaihemaakuntakaavassa on osoitettu 23 tuulivoimaloiden aluetta sekä voimajohtoverkoston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue. Kaavassa osoitetut maakuntakaavan muutokset eivät koske Isovuoren hankealuetta. Vaihemaakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voi sijoittaa seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden kokonaisuuden, jona pidetään vähintään 10 voimalaa. Sitä pienempiä tuulivoimaloiden kokonaisuuksia voidaan nykyisten maakuntakaavojen voimassa ollessa toteuttaa kuntakaavoituksella myös vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden ulkopuolelle.
- Kauppaa, liikennettä ja keskustatoimintoja käsittelevä vaihemaakuntakaava II on tullut voimaan 11.8.2016 ja kauppaa ja keskustatoimintoja käsittelevä vaihemaakuntakaavan II muutos 21.4.2020. Vaihekaavassa osoitetut maakuntakaavan muutokset eivät koske Isovuoren hankealuetta.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Turvetuotantoa, suolunnon suojelua, bioenergialaitoksia, puuterminaaleja ja puolustusvoimien alueita käsittelevä vaihemaakuntakaava III on tullut voimaan 23.8.2021. Vaihekaavassa osoitetut maakuntakaavan muutokset eivät koske Isovuoren hankealuetta.

Etelä-Pohjanmaan lainvoimaisissa maakuntakaavoissa hankkeen alustavan kaava-alueen länsiosa sijoittuu Atrian teollisuuden kehittämisen kohdealueelle (tk) sekä vähäisesti Kauhajoki-Seinäjoki-Kauhava -käytävän kehittämisalueelle. Eteläosan poikki on osoitettu kaksi rinnakkaista voimajohdotomerkintää (z) välille Alajärvi–Seinäjoki sekä alueen poikki luoteesta etelään uusi voimajohtovaraus (z) Latikka–Keski-Nurmo (110 kV). Atrian alueelle on merkitty teollisuus- ja varastoalueen kohdemerkintä (t). Pohjoisessa hankkeen kaava-alueeseen rajautuu Murhavuoren kalliokiviainesten ottamisalue (EO). Alueen koillispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä on Jouttikallion tuulivoimaloiden alue (tv).

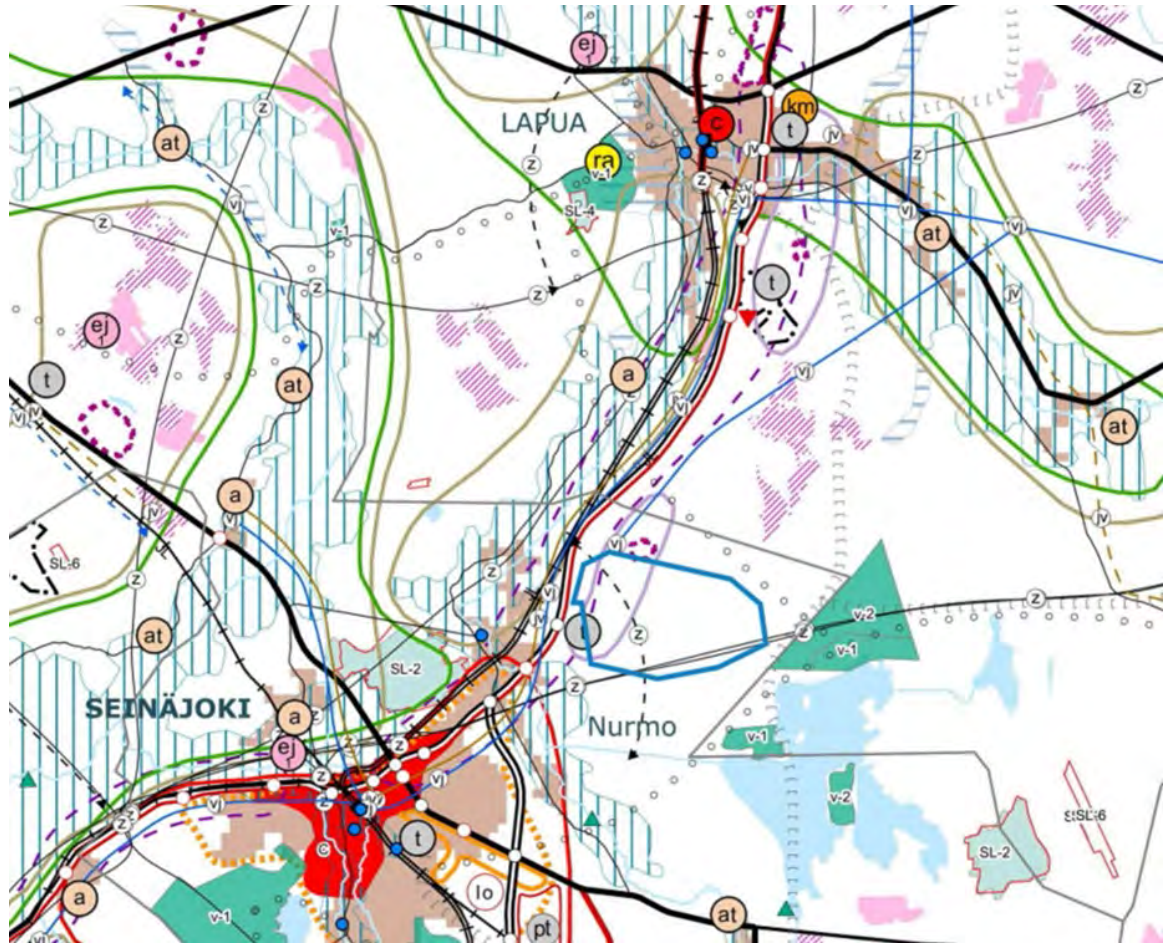
Hankkeen kaavoitettavan alueen itäpuolella sijaitsee maakuntakaavaan merkitty Hirvijärven tekojärven pohjoinen virkistysalue (v-2) lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, Hirvijärven virkistysalue (v-1) noin 2,5 kilometrin etäisyydellä ja eteläpuolella Hirvijärven tekojärven länsiranta (v-1) noin 2,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Alueen pohjois-, itä- ja lounaispuolelle on merkitty ohjeellisia ulkoilureittejä välille Kuortane-Hirvijärvi-Seinäjoki ja Hirvijärvi-Lapua sekä itäpuolelle ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti Hirvijärven poikki Lapualle.

Isovuoren tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeitä alueita. Lounaassa lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta on Nurmonjoen maisema Knuuttilaan sekä lännessä noin 2,1 kilometrin etäisyydellä Nurmonjokilaakso. Lisäksi maakunnallisesti merkittävät Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema ja Veneskosken kulttuurimaisema sijaitsevat noin 7,7 kilometrin etäisyydellä ja Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista.

Alueen länsipuolella lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista on Ilmajoen Alajoen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, pohjoispuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä Lapuan-Kauhavan Alajoen valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema ja itäpuolella noin 17 kilometrin etäisyydellä valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kuortaneenjärven kulttuurimaisema. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Nurmon kirkonseutu noin 3 kilometrin etäisyydellä sekä Seinäjoen rautatieaseman alue, Valtion viljavarasto ja Aalto-keskus noin 8 kilometrin etäisyydellä alustavasta kaava-alueesta.


Ote Etelä-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen yhdistelmästä on esitetty kuvassa alla (Kuva 11) ja hankkeessa huomioitavat maakuntakaavan kaavamerkinnot on koottu taulukkoon alle (Taulukko 6).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus





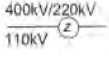





**Kuva 11.** Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä, jossa on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen sisältö. Kuvaan on lisätty Isovuoren alustava kaava-alue sinisellä viivarajauksella. (© Etelä-Pohjanmaan liitto, pohjakartta © Maanmittauslaitos.)

**Taulukko 6.** Hankkeessa huomioitavat voimassa olevien Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.






Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
t	<p><b>Teollisuus- ja varastoalue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkintä osoittaa maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- tai varastotoimintojen alueet. Teollisuus- ja varastoalue -merkinnän keskeiset perusteet ovat olleet alueen maakunnallinen merkittävyys ja alueen kehittymismahdollisuudet.</p>
tk 	<p><b>Teollisuuden kehittämisen kohdealue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä teollisuuden alueidenkäyttöisiä ulottuvuuksia. Kehittämisperiaate pohjautuu aluerakenteeseen sekä seutukuntien teollisuuden erikoistumisaloihin ja niille on keskittynyt tai suunnitellaan keskitettävää merkittävää teollisuustoimintaa.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Aluevarauksia tehtäessä ja asema- ja yleiskaavoja laadittaessa toimitaan kestävän kehityksen periaatteen mukaisesti olemassa olevia alueita laajentaen. Toimintojen sijoittelu on tehtävä siten, että alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta tärkeiden pääteiden liikenneturvallisuus ja toiminnalliset vaatimukset turvataan.</p>



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

	<p><b>Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava-käytävän kehittämisalue</b>, Vaihemaakuntakaava II</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava-vyöhykkeen kasvualueet, jossa sijaitsevat merkittävimmät asutus-, työpaikka- ja palvelukeskittymät. Alueet rakentuvat yhä tiiviimmäksi tie- ja yritys- sekä asuinalueiden vyöhykkeeksi.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Alueiden maankäyttö- ja liikennetarkoituksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta varmistetaan lähi- ja kaukoliikenteen sekä maankäytön toimiva ja turvallinen yhteensovittaminen siten, että alueiden läpi kulkevan päätieverkon (vt 19 ja kt 67) liikennöitävyys säilyy korkeatasoisena. Suunnittelussa on huomioitava arvokkaat maisema-alueet, ympäristö ja melnsuojaus.</p>
	<p><b>Kalliokiviainesten ottamisalue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät kalliokiviainesten ottamisalueet. Suosituksena on, että kalliokiviainesten ottamisen tulee perustua koko muodostumaa koskevaan suunnitelmaan.</p>
	<p><b>Voimajohto 400 kV/220 kV/110 kV</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005, Vaihemaakuntakaava I. Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan kantaverkko; 400 kV ja 220 kV sekä 110 kV:n alueverkko. Merkinnällä osoitetaan Etelä-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan (23.5.2005) osoittamat voimajohdot ja voimajohtojen uusilla johtovarauksilla osoitetut, sittemmin toteutuneet voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p><b>Voimajohtojen 400 kV ja 110 kV uudet johtovaraukset</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005. Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan voimajohtojen 400 kV ja 110 kV:n johtovaraukset. Johtovarausta koskee MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
	<p><b>Ohjeellinen ulkoilureitti</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Yleisen ulkoilutoiminnan kannalta tärkeä ulkoilun runkoreitti.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.</p>
	<p><b>Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkoston kuuluva yleiseen käyttöön kehitettävä moottorikelkkailureitti.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa. Reittejä ei tule suunnitella kulkemaan Natura 2000 -verkoston tai suojelualueiden kautta. Poislukien metsälain nojalla suojeltavat Natura-alueet.</p>
	<p><b>Virkistysalue V-1 ja V-2</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Kehitettävä monipuolinen virkistysalue. Virkistysaluejako / V-1 ja V-2 (seur. merkintä) perustuu jo seutukaavassa olleeseen periaatteeseen tehokkaammista alueista / VI-1 = virkistyskeskukset ja lähiulkoilu sekä vähemmän tehokkaista alueista / VI-2 = käyttöasteeltaan alhaisemmat alueet / retkeilytoiminta.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> V-1: Alue on tarkoitettu virkistys- ja matkailutoiminnan solmupisteeksi, jonne voidaan sijoittaa tarkoitusta tukevia rakennuksia ja rakenteita. Alueen tarkka raja- ja määräytyminen kuntakaavoituksen yhteydessä. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. V-2: Alue on tarkoitettu lähiulkoilua ja retkeilytoimintaa varten.</p>
	<p><b>Luonnonsuojelualue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005, Vaihemaakuntakaava III (SL-7-SL-9). Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia, luonnonsuojelulain nojalla perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja, alueita.</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

	<p>Suojelualueet pitävät sisällään luonnonsuojelualueet sekä valtioneuvoston hyväksymät suojeluohjelmat ja -päätökset, jotka on mainittu luonnonsuojelulain 77 §:ssä. SL-1: kansallis- ja luonnonpuistoverkon kehittämisohjelma, SL-2: soidensuojelun perusohjelma, SL-3: lintuvesien suojeluohjelma, SL-4: lehtojensuojeluohjelma, SL-5: rantojensuojeluohjelma, SL-6: vanhojen metsien suojeluohjelma, SL-7: soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet, jotka on suojeltu tai tullaan suojelemaan luonnonsuojelulailla, SL-8: soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde, SL-9: arvokas suokohde. Alueet SL-8 ja SL-9 on osoitettu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa suojelualueena.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Ennen alueen suojelupäätöstä sillä ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella SL-8 suojelumääräys on voimassa, kunnes luonnonsuojelulain mukainen suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta tämän maakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta.</p>
	<p><b>Natura 2000-verkoston kuuluva alue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005</p> <p>Merkinnän kuvaus: Alue on lintu- ja luontodirektiivin mukaan Euroopan yhteisen tärkeänä pitämä alue.</p>
	<p><b>Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005.</p> <p>Merkinnän kuvaus: Osa-aluemerkinnällä on osoitettu Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet. Rajauksia voidaan tarkentaa yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.</p>
	<p><b>Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde</b>, Kokonaismaakuntakaava 2005.</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohteella voi olla historiallista tai kulttuurihistoriallista merkitystä. Sillä voi olla myös arkkitehtonista tai muuta rakennushistoriallista arvoa. Kohteen arvo voi nousta myös maisemallisen tai ympäristöllisen merkityksen mukaan.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Rakennetut kulttuuriympäristöt on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavista hankkeista on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.</p>
	<p><b>Tuulivoimaloiden alue</b>, Vaihemaakuntakaava I</p> <p>Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet. MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus ei ole voimassa tuulivoimaloiden alueilla.</p> <p>Suunnittelumääräys: Tuulivoimaloiden alueiden 3, 10, 17, 20, 23 ja 24 yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuulivoimaloiden maisemaan ja virkistysarvoihin aiheuttamiin vaikutuksiin.</p>

## 6.2.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotus

Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti marraskuussa 2021 käynnistää maakuntakaavan uudistamisen kaikki teemat yhdistävälle uudelle kokonaismaakuntakaavalle. Maakuntakaavan kaavuluonnos on ollut nähtävillä helmi-maaliskuussa 2023. Syksyllä 2023 valmistuneesta

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

maakuntakaavaehdotuksesta on pyydetty lausunnot maakuntakaavan kannalta keskeisillä viranomaisilta ja yhteisöiltä 30.11.2023-10.1.2024. Palautteiden käsittelyn jälkeen maakuntakaavaehdotus tulee julkisesti nähtäville kevään 2024 aikana. Tavoitteena on, että maakuntavaltuusto hyväksyy uuden maakuntakaavan vuonna 2024. Voimaan tullessaan se korvaa aiemmat maakuntakaavat.

Maakuntakaavan tarkistamista varten on laadittu erillisselvityksinä mm. tuulivoimaselvitys, viherakennus- ja ekosysteemipalveluselvitys, virkistysalueselvitys, maa-ainnesselvitys, potentiaalisten tuulivoima-alueiden maisemaselvitys, kotka- ja sääksiselvitys, teknisen huollon verkostot-selvitys, sekä sähkönsiirtoselvitys tuulivoimalle soveltuville alueille.

Alla on esitetty maakuntakaavaehdotuksessa muuttuviksi esitetyt merkinnät Isovuoren hankkeeseen vaikuttavilta osin. Maakuntakaavaprosessin edetessä maakuntakaavaehdotuksen merkinnät mahdollisesti vielä muuttuvat. Uuden maakuntakaavan voimaantuloon asti nykyinen voimassa oleva maakuntakaava ohjaa yleiskaavan laatimista.

Maakuntakaavaehdotukseen on merkitty Hietikonnevan tuulivoimaloiden alue (tv-alue), jonka eteläosaan Isovuoren suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat (Kuva 12). Lähiseudulle on merkitty uusina tuulivoima-alueina myös Pauhusaari (Alavus, Seinäjoki, Kuortane) sekä Aittookangas (Lappua).

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050-kaavaehdotuksessa tv-alueille on listattu seuraavat suunnittelumääräykset: suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä huomioida Natura 2000 –verkostoon kuuluviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset. Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Hietikonnevan tv-alueella on lisäksi otettava huomioon vaikutukset metsäpeuran vaellusreitteihin ja lisääntymisalueisiin, sekä huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todetun suuren petolinnun reviiriin.

Isovuoren hanke sijoittuu osittain Seinäjoen kaupunkiseudun kehittämisvyöhykkeeseen. Isovuoren hankkeen eteläpuolelle on esitetty Seinäjoki–Alajärvi voimajohdon yhteystarve (z) ja länsipuolelle nykyinen 110 kV voimajohto (z) Latikka–Sarasto. Isovuoren hankealueen poikki on esitetty viheryhteystarve välille Hirvijärven-Varpulan alue–Orisbergin alue–Levanevan–Pässilänvuoren–Sikavuoren alue. Hankealueen itäpuolella Hirvijärven ympäristö ja sen itäpuolella sijaitsevat suojelualueet on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiksi alueiksi, jotka ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Atrian alueelle osoitettu teollisuus- ja varastoalueen kohdemerkintä (t) on muutettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on merkittävä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos (t/kem).

Isovuoren hankkeen kaava-alueelle ja läheisyyteen sijoittuvista nykyisistä maakuntakaavamerkinnoistä esitetään maakuntakaavaehdotuksessa poistettavaksi Murhavuoren kalliokiviainesten ottamisalue, Atrian teollisuuden kehittämisen kohdealue, ohjeellinen ulkoilureitti sekä voimajohdovaraus Latikka-Keski-Nurmo.



**Kuva 12.** Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kaavaehdotuksesta. Uuteen maakuntakaavaehdotukseen on tullut tuulivoima-alueen merkintä kaava-alueita koskeviin merkintöihin. Isovuoren hankkeen suunnitellut voimalapaikat on merkitty sinisinä pisteinä kartalle. (© Etelä-Pohjanmaan liitto, taustakartta © Maanmittauslaitos).

### 6.2.3 Yleiskaavat

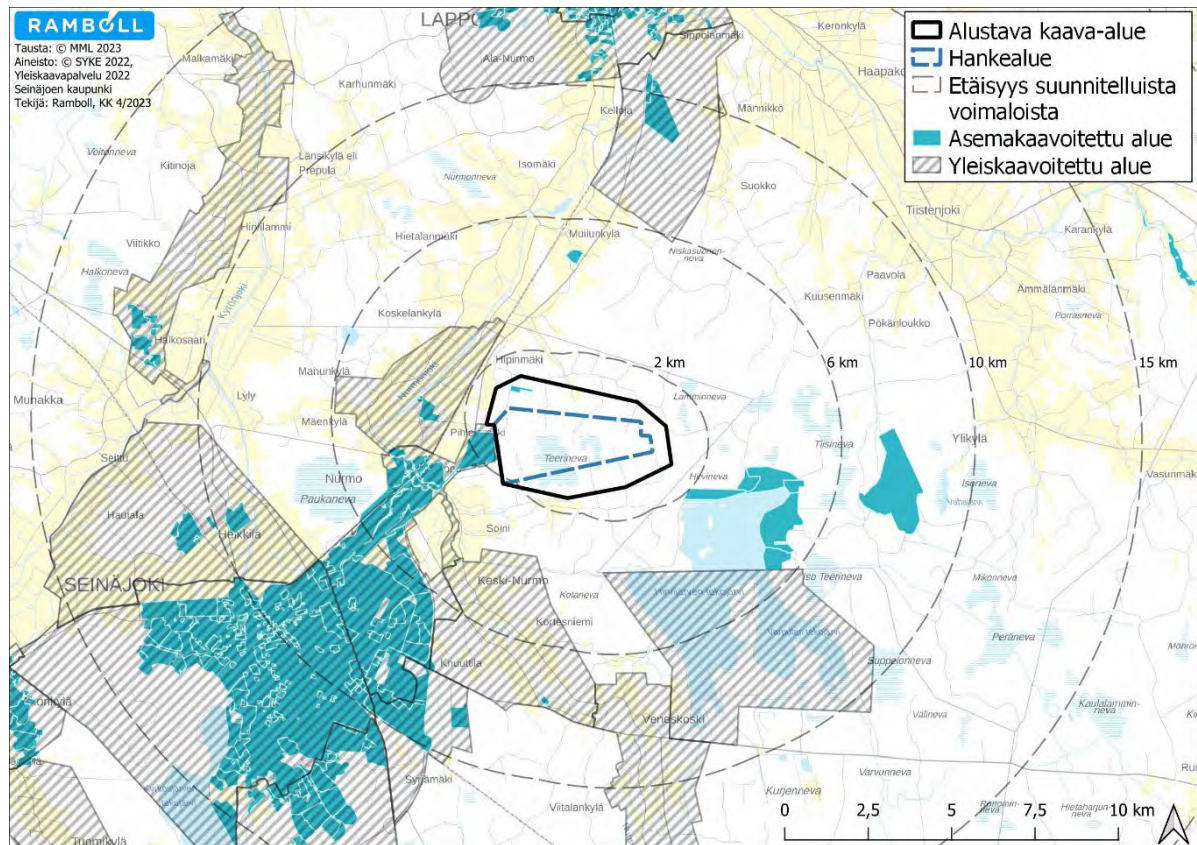
Isovuoren suunnittelualueella ei ole yleiskaavoja. Alueen lähiympäristössä sijaitsevat kaavat on lueteltu alla ja esitetty kuvassa alla (Kuva 13).

#### *Yleis- ja rantayleiskaavat*

- Alustavan kaava-alueen länsireunaan rajautuva Nurmon keskustan osayleiskaava 2015 (oikeusvaikutteinen) on hyväksytty 8.12.2003 ja kunnanhallitus on asettanut kaavan tulemaan osittain voimaan 5.12.2005 (lukuun ottamatta Keski-Nurmontien varren ME- ja MT-alueita).
- Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2035 on tullut voimaan 23.12.2020.
- Nurmon keskustan osayleiskaavan tarkistus ja laajennus 2035 Keski-Nurmon alue on tullut voimaan 18.8.2023.
- Alueen länsipuolelle lähimmillään noin 700 metrin etäisyydelle sijoittuva Nurmon Alapään osayleiskaava (oikeusvaikutukseton) on hyväksytty Nurmon kunnanvaltuustossa 2.4.1997.
- Alueen eteläpuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuva Keski-Nurmon osayleiskaava 2030 on tullut osittain voimaan 1.6.2016 ja kokonaan voimaan 21.9.2016.
- Hirvijärvi–Varpulan oikeusvaikutukseton rantayleiskaava vuodelta 1983 sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle alueen kaakkoispuolelle. Seinäjoen kaupunginhallitus on käynnistänyt 30.3.2020 Hirvijärvi-Varpulan osayleiskaavan tarkistuksen ja laajennuksen, johon sisältyy aiemman kaava-alueen lisäksi myös Keski-Nurmon ja Veneskosken osayleiskaavojen välinen aiemmin kaavoittamaton alue.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Alueen eteläpuolelle noin kuuden kilometrin etäisyydelle sijoittuva Veneskosken osayleiskaava on tullut voimaan 6.5.2015.
- Roveksen osayleiskaava 2025 sijoittuu noin kuusi kilometriä alueelta lounaaseen. Kaava on tullut voimaan 5.8.2009.
- Noin kuusi kilometriä alueelta pohjoiseen sijoittuu Lapuan keskustataajaman tuotanto- ja logistiikka-alue osayleiskaava 2030 - Jouttikallio. Kaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 10.11.2014.
- Noin 8 kilometriä luoteeseen sijoittuu Halkosaaren ja Kitinojan osayleiskaava. Kaava on tullut voimaan 15.11.2010.
- Eteläisen Seinäjoen laajentumisalueiden ja itäväylän osayleiskaava 2025 sijoittuu noin 9 kilometriä alueelta lounaaseen. Kaava on tullut voimaan 5.8.2009.
- Noin 9 kilometriä länteen alueelta sijoittuu Niemistönmaan osayleiskaava 2020. Kaava on tullut osittain voimaan 20.2.2006 ja kokonaan voimaan 10.10.2007.
- Lapuan keskustan liike- ja asuinalueen osayleiskaava 2030 sijaitsee noin 10 kilometriä pohjoiseen. Kaava on vahvistettu vuonna 2003.
- Muut yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat Ilmajoella yli 10 kilometrin etäisyydellä.



**Kuva 13. Alustavan kaava-alueen ja lähiympäristön kaavoitustilanne. (Lähde Seinäjoen kaupunki ja Lapuan kaupunki).**

#### 6.2.4 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankkeen alustavalla kaava-alueella on yksi voimassa oleva asemakaava, johon suunniteltu voimalasijoittelu ei vaikuta. Alueen läheisyydessä sijaitsevat voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 13) ja lueteltu alla.

##### Seinäjoki

- Kaavoitettavan alueen luoteisosaan sijoittuu Nurmon korttelin 119 Biokaasulaitoksen asemakaava, joka on hyväksytty 20.5.2019 ja tullut voimaan 3.7.2019. Alue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi. Voimalasijoittelu ei vaikuta asemakaavaan (Kuva 14).



**Kuva 14.** Ote biokaasulaitoksen asemakaavasta. Asemakaava-alue sijaitsee hankkeen alustavan kaava-alueen luoteisosassa. (Lähde: Seinäjoen kaupunki.)

- Alueen länsipuolella Atrian alueella on voimassa Nurmon korttelin 52 asemakaava, joka on hyväksytty 17.2.2020 ja tullut voimaan 1.4.2020. Alueelle on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta sekä yleisen tien aluetta (Kuva 15).



**Kuva 15.** Nurmon asemakaavasta Atrian alueen osalta. (Lähde: Seinäjoen kaupunki.)

- Kaavoitettavan alueen länsipuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Nurmon 51 kaupunginosan Latikan alueen asemakaava, jonka on hyväksytty 25.10. ja tullut voimaan osittain 22.12.2010 ja kokonaan 16.3.2011 (Kuva 16). Alueelle on osoitettu erillispientalojen korttelialueita. Asemakaavan asuintontteihin on lähimmästä voimalasta noin 2,7 kilometrin etäisyys.



**Kuva 16. Ote Nurmon 51 kaupunginosan Latikan alueen asemakaavasta. (Lähde: Seinäjoen kaupunki.)**

- Kauempana Seinäjoen kaupungin Nurmon alueella sijaitsee useita muita asemakaavoitettuja asuinalueita. Niistä lähimpänä sijaitseva Tepon alue on lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydellä hankkeen kaavoitettavasta alueesta ja noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kertunlaakson asemakaavoitettu asuinalue sijaitsee lähimmillään noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankkeen kaavoitettavasta alueesta ja noin 5,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

#### Lapua

- Lapuan kaupungin puolelle Hirvijärven rannoille on laadittu kuusi ranta-asemakaavaa, jotka on hyväksytty 1985–2010. Lähin ranta-asemakaava-alue sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle hankkeen kaavoitettavan alueen rajasta. Etäisyyttä lähimmän voimalan ja loma-asuntontin välillä on noin 2,8 kilometriä.
- Noin 3,5 kilometriä hankkeen kaavoitettavasta alueesta pohjoiseen sijaitsee Ruhan, Mäki-Muilun asemakaava, joka on hyväksytty 27.6.2016. Lähimmän voimalapaikan ja asemakaavan asuintontin välinen etäisyys on noin 4,7 kilometriä.
- Noin 6 kilometriä itään sijaitsee Tiisijärven rantakaava, joka on hyväksytty 1993.
- Noin 8 kilometriä pohjoiseen sijaitsee Lapuan Koskikylän asemakaava.
- Lapuan kaupungin muut asemakaavoitetut alueet sijaitsevat lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankkeen kaavoitettavasta alueesta.

### 6.2.5 Rakennusjärjestys

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan jokaisessa kunnassa tulee olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksen määräykset voivat olla erilaisia kunnan eri alueilla. Rakennusjärjestyksen hyväksyy kaupunginvaltuusto. Seinäjoen kaupungin rakennusjärjestys on hyväksytty valtuuston kokouksessa 15.12.2008 ja tullut voimaan 19.1.2009. Lapuan kaupungin rakennusjärjestys on hyväksytty valtuustossa 4.5.2020 ja tullut voimaan 19.6.2020.

### 6.2.6 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

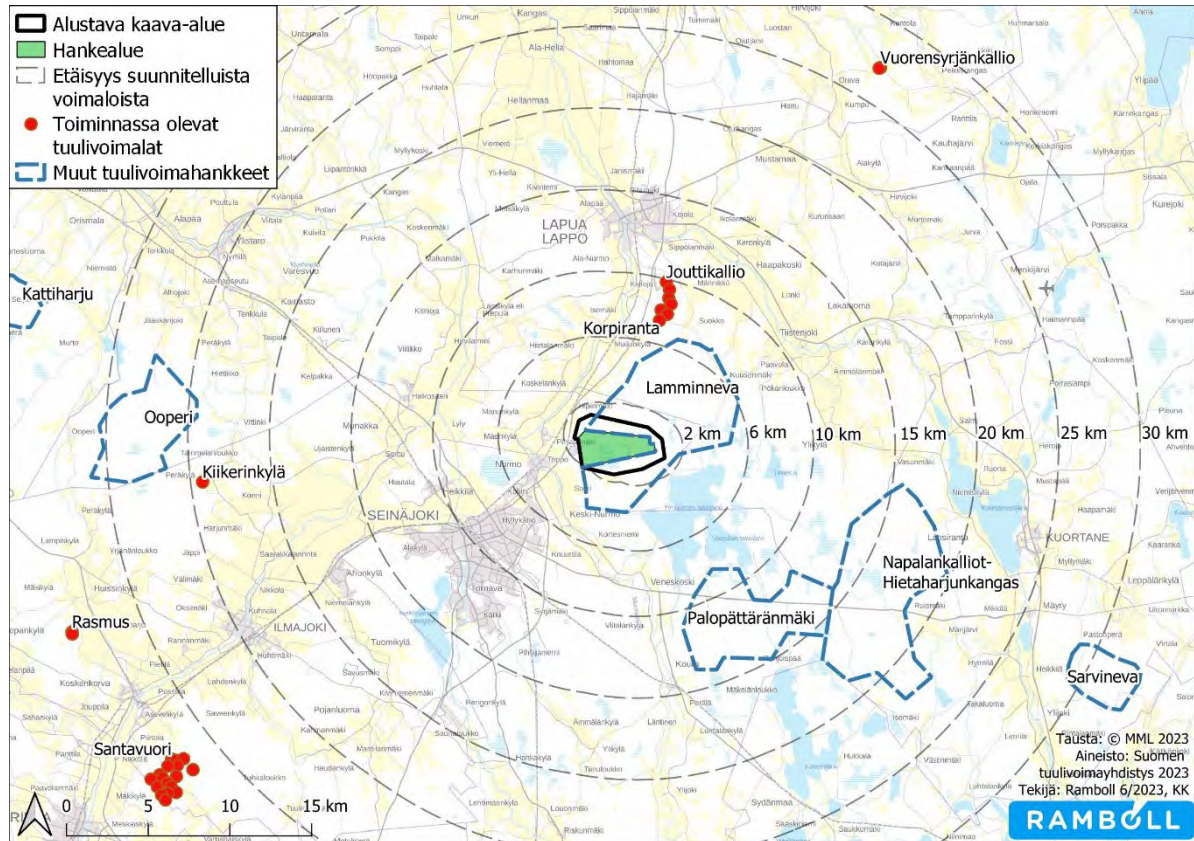
Seinäjoen Isovuoren alueen läheisyyteen sijoittuvat olemassa olevat ja suunnitellut tuulivoimahankkeet on esitetty oheisella kartalla (Kuva 17) ja listattu alle taulukkoon (Taulukko 7, STY:n tuulivoimatilastot: poiminta 6/2023).

**Taulukko 7. Tuulivoimahankkeet Isovuoren tuulivoimapuiston läheisyydessä.**

Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys (km) hanke-alueesta
<i>Lamminneva (Seinäjoki)</i>	Fortum	38	YVA-menettely	Sijoittuu hanke-alueen rajalle
<i>Korpiranta (Lapua)</i>	Kyyttö Energy Oy	1	Tuotannossa	7,4 km
<i>Jouttikallio (Lapua)</i>	Jouttikallio Wind Oy	6	Tuotannossa	8,0 km
<i>Palopättäränmäki (Seinäjoki)</i>	Ilmatar Seinäjoki Oy	16	YVA-menettely	8,4 km
<i>Napalankalliot-Hietaharjunkangas (Kuortane)</i>	Ilmatar Kuortane Oy	9-26	YVA-menettely	13,2 km
<i>Kiikerinkylä (Ilmajoki)</i>	HautalaPower Oy	1	Tuotannossa	24,3 km
<i>Ooperi (Seinäjoki)</i>	Ilmatar Ooperi Oy	9-21	YVA-menettely	24,5 km
<i>Vuorensyrjänkallio (Kauhava)</i>	HP-Energia	2	Tuotannossa	27,3 km
<i>Sarvineva (Kuortane)</i>	JL Wind Oy	8	Kaavaehdotus	28,7 km
<i>Santavuori (Ilmajoki)</i>	EPV Tuulivoima Oy	17	Tuotannossa	32,1 km
<i>Rasmus (Ilmajoki)</i>	Koskenkorva Tuulivoima Oy	2	Tuotannossa	34,2 km
<i>Kattiharju (Isokyro)</i>	PROKON Wind Energy Finland	14	Luvitettu	34,9 km
<i>Taaborinvuori-Miiluhaudanmäki-Jokiperä (Laihia)</i>	Ilmatar Laihia Oy	30-46	YVA-menettely	37,9 km



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 17. Muut tuulivoimahankkeet Isovuoren tuulivoimapuiston läheisyydessä.**

Tarkempia tietoja lähiseudun muista tuulivoimahankkeista on koottuna listauksena alle:

Toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita:

- Lapuan kaupungin alueella, noin 8 kilometriä suunnitelluista voimalapaikoista pohjoiseen sijaitsee Jouttikallion tuulivoima-alue. Alueen omistaa OX2 ja Jouttikallio Wind. Jouttikallion alueella on yhteensä 6 tuulivoimalaa, joiden napakorkeus on 147 metriä, roottorin halkaisija 126 metriä ja kokonaiskorkeus 210 metriä.
- Jouttikallion tuulivoima-alueella sijaitsee myös Korpirannan yksittäinen tuulivoimala, joka sijaitsee noin 7,4 kilometriä pohjoiseen suunnitelluista voimaloista. Voimalan omistaa Kyyttö Energy Oy. Korpirannan voimalan napakorkeus on 135 metriä, roottorin halkaisija 141 metriä ja kokonaiskorkeus noin 206 metriä.
- Noin 22 kilometrin etäisyydellä lännessä Ilmajoen Kiikerinkylässä sijaitsee Hautala Power Oy:n omistama tuulivoimala.
- Noin 25 kilometrin etäisyydellä koillisessa sijaitsee Kauhavan Vuorensyrjänkallion kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Voimaloiden napakorkeus on 30 metriä, roottorin halkaisija 26 metriä ja kokonaiskorkeus 43 metriä.
- Noin 30 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Ilmajoen Santavuoren tuulivoima-alue. Alueen omistaa EPV Tuulivoima Oy ja alueella on 17 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Voimaloiden napakorkeus on 137 metriä, roottorin halkaisija 126 metriä ja kokonaiskorkeus 200 metriä.
- Noin 34 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Ilmajoen Rasmusen tuulivoima-alue. Alueella on 2 tuotannossa olevaa tuulivoimalaa, jotka omistaa Koskenkorvan Tuulivoima Oy.

Suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita:

- Isovuoren hankkeen ympärille on suunnitteilla Lamminnevan tuulivoimahankke. Hanketoimijana alueella Fortum ja aloite hankkeesta on hyväksytty Lapuan kaupunginhallituksessa 13.6.2022 ja Seinäjoen kaupunginhallituksessa 27.6.2022. Hankkeen YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat nähtävillä 2.2.-3.3.2023. Alueelle

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

suunnitellaan enintään 38 tuulivoimalaa, joiden suunniteltu napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

- Ilmatar Energyn Palopättäränmäen hankealue sijaitsee noin 8 kilometriä Isovuoren hankkeen voimaloista kaakkoon. Alueelle suunnitellaan enintään 16 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus 350 metriä. Palopättäränmäen osayleiskaavoitus on tullut vireille 11.4.2022 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut nähtävillä 2.6.-1.7.2022. Napalankallioiden, Hietaharjunkankaan ja Palopättäränmäen tuulivoima-alueen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 2.6.-1.7.2022 ja yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 4.8.2022. Hankkeen YVA-selostus ja kaavaluonnos on asetettu nähtäville 7.12.2023-2.2.2024 väliseksi ajaksi.
- Ilmatar Energyn Napalankalliot-Hietaharjunkangas tuulivoimahanke sijaitsee noin 13 kilometriä kaakkoon Isovuoren hankkeen voimaloista. Alueelle suunnitellaan enintään 26 voimalaa. Aluetta kehitetään samanaikaisesti Palopättäränmäen kanssa. Voimaloiden suunniteltu kokonaiskorkeus on 350 metriä. Napalankallioiden ja Hietaharjunkankaan tuulivoima-alueen osayleiskaava on tullut vireille 20.4.2022 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 2.6.-1.7.2022. Napalankallioiden, Hietaharjunkankaan ja Palopättäränmäen tuulivoimahankeiden YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 2.6.-1.7.2022 ja yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 4.8.2022. Hankkeen YVA-selostus ja kaavaluonnos on asetettu nähtäville 7.12.2023-2.2.2024 väliseksi ajaksi.
- Ilmatar Energyn Ooperin tuulivoimahanke sijaitsee noin 24 kilometrin etäisyydellä lännessä. Alueelle suunnitellaan enintään 21 tuulivoimalaa. Ooperin tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille 6.6.2022. Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 22.3.-21.4.2023
- JL Wind Oy:n Sarvinevan tuulivoimahanke sijaitsee 27 kilometrin etäisyydellä kaakossa. Alueelle suunnitellaan 8 tuulivoimalaa. Sarvinevan tuulivoimaosayleiskaavan ehdotus on ollut nähtävillä 23.6.-21.8.2022. Sarvinevan voimaloiden suunniteltu kokonaiskorkeus on 280 metriä.
- PROKON Wind Energy Finlandin Kattiharjun tuulivoimahanke sijaitsee noin 34 kilometriä suunnitelluista voimaloista luoteeseen. Alueelle suunnitellaan 14 tuulivoimalaa, alueen kaava on hyväksytty Isokyrön kunnanvaltuustossa 9.8.2022 ja voimaloilla on voimassa olevat rakennusluvut (22.8.2022). Voimaloiden kaavassa käytetty napakorkeus oli 162 metriä ja roottorin halkaisija 136 metriä, kokonaiskorkeus 230 metriä.
- Ilmatar Laihia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Taaborinvuori-Miiluhaudanmäki-Jokiperä alueelle Laihialle. Hankealue sijaitsee noin 37,9 kilometriä länteen Isovuoren suunnitelluista voimaloista (ei näy karttakuvassa). Alueelle suunnitellaan kokonaisuudessaan enintään 46 tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat seuraavasti: Taaborinvuoren alue 12 kpl, Miiluhaudanmäen alue 14 kpl ja Jokiperän alue 20 kpl. Jokiperän alue sijoittuu lähimmäksi Isovuoren hankealuetta. Voimaloiden suunniteltu pyyhkäisykorkeus on 250 metriä, napakorkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä. Hanke on YVA-vaiheessa.

### 6.2.7 Nurmon Bioenergia Oy:n biokaasulaitos

Alustavan kaava-alueen luoteisosaan on asemakaavoitettu alue biokaasulaitokselle (Kuva 14). Nurmon Bioenergia Oy:n tavoitteena on rakentaa alueelle biokaasulaitos jalostamaan alueen alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskunnan sivutuotteista bioenergiaa. Biokaasulaitoshankkeen toteuttamiseksi on laadittu YVA vuonna 2017. Biokaasulaitokselle on myönnetty ympäristölupa 4.7.2019. Lupa on voimassa toistaiseksi.

Laitoksella tuotettua biokaasua tullaan hyödyntämään uusiutuvana energiana, jolla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Biokaasua voidaan hyödyntää lämmön ja sähkön tuotantoon sekä puhdistaa ja paineistaa/nesteyttää liikennepolttoaineeksi. Täydellä kapasiteetilla (240 000 t/a) toimiessaan laitos tuottaisi noin 10 000 000 m<sup>3</sup> metaania vuodessa, mikä vastaa 100 GWh energiaa. (Seinäjoen kaupunki 2009)

### 6.2.8 Atria Suomi Oy:n siipikarjatehdasinvestointi

Atria on toteuttamassa historiansa suurinta investointia, 160 miljoonaa euroa siipikarjatuotannon laajennukseen Nurmon tuotantolaitoksen yhteyteen. Investoinnin myötä Atria Suomen siipikarjan tuotantokapasiteetti lisääntyy noin 40 %. Uuden tehtaan vaiheittainen käyttöön ottaminen on käynnissä ja tehtaan arvioidaan olevan kokonaisuudessaan valmis aikaisintaan vuoden 2024 aikana. (Atria 2024)

## 6.3 Muut aluetta koskevat selvitykset ja suunnitelmat

### 6.3.1 Maakuntastrategia

*Maakuntastrategia Huomisen Lakeus - Etelä-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2050, maakuntaohjelma 2022–2025 & älykkään erikoistumisen strategia 2021–2027*

Maakuntastrategia (maakuntasuunnitelma 2050, maakuntaohjelma 2021–2025 ja älykkään erikoistumisen strategia 2021–2027 ja siihen liittyvä ympäristöselostus) on hyväksytty Maakuntavaltuustossa 13.12.2021. Strategia linjaa maakunnan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi. Maakuntasuunnitelman ytimenä ovat pääteemat: Vakaa ja Vilkas, Älykäs ja Taitava, Joustava ja Kestävä. Tiekartalla pyritään tehostamaan kiertotaloutta ja ilmastotoimenpiteitä, aktivoimaan verkostoitumista eri tahojen välillä ja auttamaan sopivien rahoituslähteiden löytämisessä. Tiekartassa teemat jäsentyvät seuraaviksi kokonaisuuksiksi:

- Ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen
- Kestävä yhdyskuntakehitys ja toimivat yhteydet
- Uudistuva elinkeinoelämä ja TKI-toiminnan vauhdittaminen
- Osaaminen ja sivistys aluekehityksen voimavarana
- Osallisuuden ja hyvinvoinnin lisääminen sekä eriarvoistumisen ehkäisy

Strategiassa Etelä-Pohjanmaalla kriittiseksi tunnistettuja tekijöitä ovat:

- Väestörakenteen kehitykseen sopeutuminen
- Työn ja teknologian murrokseen vastaaminen
- Elinkeinoelämän monipuolistaminen ja kasvumahdollisuuksien vahvistaminen
- Kestävän energiantuotannon lisääminen ja ilmastoviisas ruokajärjestelmä
  - Pyritään hiilinegatiivisuuteen, kestävään ruoantuotantoon ja vihreään kasvuun
  - Pyritään lisäämään ilmastoystävällisen teknologian käyttöönottoa elinkeinoelämässä ja huomioimaan kestävyysnäkökulmia

### 6.3.2 Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta Huomisen Lakeus

Ilmasto- ja kiertotaloustiekartta tukee Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelmaa vuosille 2022–2025, ja tiekartan toteuttamista ja toimeenpanoa ohjaa Etelä-Pohjanmaan liitto. Hankeajaksi oli 1.5.2021–30.4.2022, jonka aikana tiekartta valmisteltiin. Tiekartassa määritellään maakunnan toimintaympäristöön sopivat toimenpiteet ilmasto- ja kiertotaloustavoitteiden saavuttamiseksi. Tiekartan taustalla ovat vuoteen 2035 saakka ulottuvat kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja kiertotaloustavoitteet, jotka edellyttävät myös Etelä-Pohjanmaalta toimenpiteitä. Tiekartan teemoina ovat kiertotalous, energia, aluesuunnittelu ja rakentaminen, metsien ja soiden käyttö, maatalous ja ruokaketju sekä liikenne ja logistiikka. Yritystoiminta toimii läpileikkaavana teemana.

### 6.3.3 Energiantuotanto Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla 2050

Eteläpohjanmaan ja Pohjanmaan yhteistyössä teettämä raportti on valmistunut vuonna 2021. Selvityksessä tarkastellaan päästöttömiä energiamuotoja ja niiden potentiaalia Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnissa. Raportti toimii keskeisenä taustaselvityksenä maakuntasuunnitelman ja maakuntakaavan laadinnassa, sekä tukee ilmastoneutraalin energiantuotantoon

siirtymisessä. Selvityksessä käsitellään Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan energian tarve vuoteen 2050 mennessä ja potentiaalisimmat päästöttömän energian tuotantojärjestelmät molempien maakuntien alueella, sekä tarkastellaan innovatiivisia energiantuotantomuotoja.

#### 6.3.4 Muu lähdemateriaali

Muu lähdemateriaali on esitetty lähdeluettelossa kappaleessa 19.

### 6.4 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

#### 6.4.1 Alueen sijainti ja nykyinen maankäyttö

Alustava kaava-alue sijoittuu Atrian tehtaan itäpuoleiselle metsäalueelle rajoittuen tehdasalueeseen. Hankealueen pinta-ala on 715 ha. Hankkeen alustava kaava-alue ulottuu tätä laajemmalle ja on pinta-alaltaan noin 1473 hehtaaria. Alustavaan kaava-alueeseen on sisällytetty hankealueen lisäksi myös hankkeen lähivaikutusten (melu, välke) aluetta.

Isovuoren hankkeen kaava-alue on tarkennettu kaavaluonnokseen poistamalla rajauksesta Atrian tehtaan ja suunnitellun biokaasulaitoksen läheisiä alueita, joilla yleiskaavasunnittelu ei ole tarpeen tuulivoimarakentamisen ohjaamisen vuoksi ja joiden mahdollisia muita maankäyttötarpeita ei ole tarkoitus ratkaista tällä kaavalla. Kaavaluonnoksen aluerajaukseen sisältyvät Isovuoren tuulivoimahankkeen rakentamisen kannalta tarpeelliset alueet ja merkittävimpien lähivaikutusten alueet, joilla on maankäytön ohjaustarvetta tuulivoimarakentamisen lähivaikutusten (melu, välke, jäänputoamisriski) huomioimiseksi. Kaavaluonnokseen sisältyvän alueen laajuus on noin 1189 hehtaaria. Kaavaluonnoksen alueeseen sisältyy myös osa vireillä olevan Lamminnevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen kuuluvasta alueesta. Kaava-alueiden rajaukset tarkentuvat hankkeiden kaavoituksen edetessä.

Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä ja sitä käytetään myös metsästykseseen, marjastukseen ja muuhun virkistäytymiseen. Hankealueella sijaitsevat Teerinevan ja Jouttinevan ojitettomat avosualueet. Hankealueella ja sitä ympäröivälle alustavalle kaava-alueelle ei sijoitu asutusta eikä loma-asutusta. Hankealueella sijaitsee yksi metsästysmajaa, minkä lisäksi alustavan kaava-alueen pohjoisosaan sijoittuu yksi metsästysmaja. Hankealueen länsilaidalle on juuri valmistunut ja käyttöön otettu Nurmon Aurinko Oy:n aurinkoenergiailaitos. Alustavan kaava-alueen länsireunalle sijoittuu myös Maansiirto Veljekset Rinta Oy:n maankaatopaikka ja puhtaan maan väliavarastointialue. Toiminnalle on myönnetty ympäristölupa 29.3.2022, joka on voimassa 31.12.2032 saakka. Alustavan kaava-alueen eteläreunalla kulkevat Fingridin 400 kV ja 110 kV voimajohtolinjat (Alajärvi-Seinäjoki) ja länsireunalla Elenia verkko Oyj:n 110 kV voimajohto (Lappua-Seinäjoki). Alustavan kaava-alueen luoteisosassa sijaitsee Nurmon Bioenergia Oy:n biokaasulaitokselle asemakaavoitettu alue, jonne suunniteltua uutta tielinjausta suunnitellaan osin hyödynnettäväksi Isovuoren hankkeessa. Laitokselle on myönnetty toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa ja laitoksen rakentamista suunnitellaan.

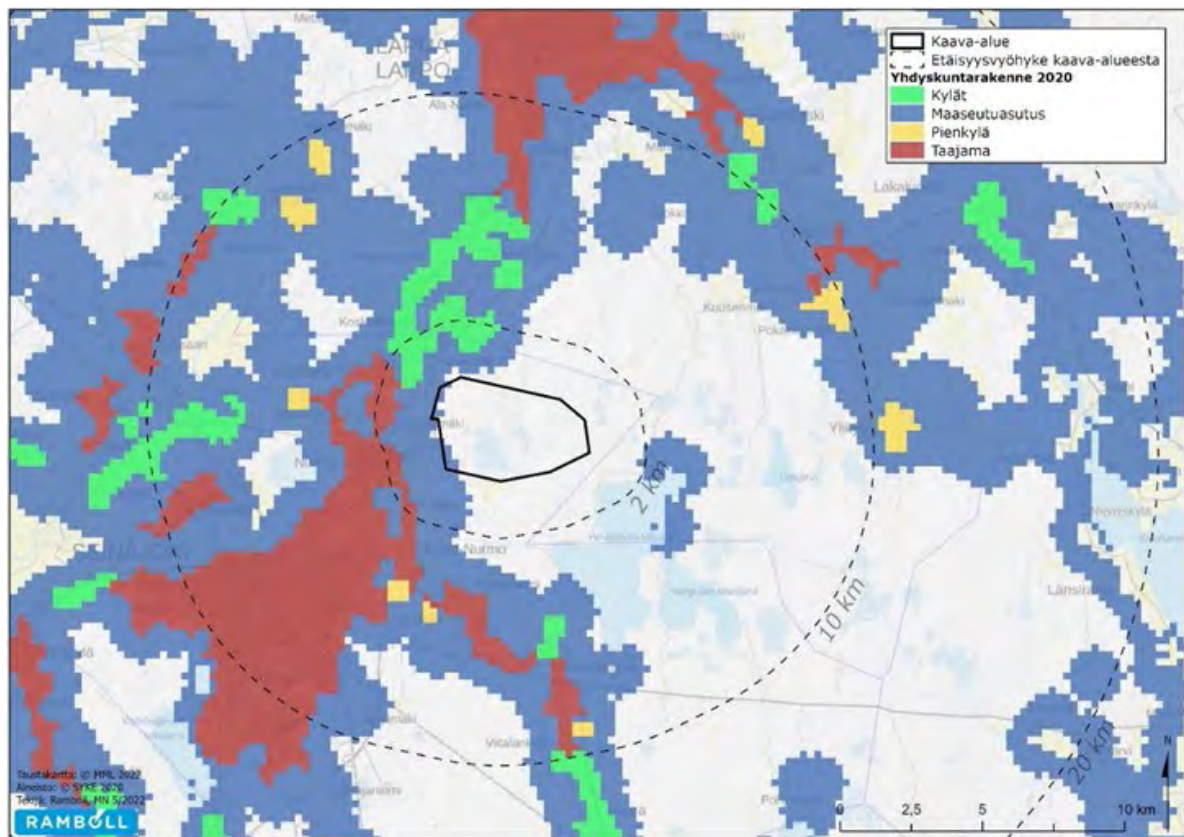
Hankealueen itäosaan on suunnitteilla kalliokiviaineksen ottoalue Itikka osuuskunnan omistuksessa olevalle kiinteistölle, josta on tarkoitus ottaa maa-aineksia tuulivoimahankkeen tarpeisiin. Hankealueen vieressä sijaitseva Atria Nurmon tehdas on Atria Oyj:n suurin tuotantolaitos. Tehtaalla valmistetaan lihavalmisteita, valmisruokaa ja sika- ja siipikarjatuotteita. Tehtaan laajuus on noin 13 hehtaaria ja siellä työskentelee noin 2000 henkilöä. Tehtaalla on olemassa kemikaalilupapäätös, jossa määritelty konsultointivyöhyke 1,5 km tontin rajasta ulottuu Iso-vuoren hankealueelle. Konsultointivyöhyke on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) määrittelemä vyöhyke, jolla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydetävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta.

Kaavoitettava alue on pääosin yksityisten omistuksessa. Alueeseen sisältyy myös Itikka osuuskunnan omistamia kiinteistöjä. Hankevastaava on laatinut vuokrasopimukset maa-alueista.

#### 6.4.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmän YKR 2020 (Kuva 18) mukaan asutus on keskittynyt Seinäjoen, Nurmon ja Lapuan keskustataajamiin sekä Nurmonjoen, Lapuanjoen ja Kyrönjoen var-sille.

Alustava kaava-alue sijaitsee Nurmonjoen ja Lapuanjoen välisellä asumattomalla alueella. Kaava-alueen läheisyydessä on maaseutuasutusta lähimpänä lännessä Nurmonjokilaaksossa. Lähimmät kyläalueet ovat alueen luoteispuolella noin kilometrin etäisyydellä alustavan kaava-alueen rajasta (noin 2 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista) Nurmonjokilaaksossa sekä eteläpuolella noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Veneskosken taajaman liepeillä. Taajama-alueista lähimpänä sijaitsevat Latikanmäen alue noin 1,4 kilometrin etäisyydellä ja Tepon alue noin 1,7 kilometrin etäisyydellä alustavasta kaava-alueesta. Alustavan kaava-alueen itä-kaakkoispuolella noin 1,3 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Hirvijärven tekojärvi, jonka rannoilla on runsaasti loma-asutusta.



**Kuva 18.** Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2020. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus on osoitettu sinisellä, pienkylät (20–39 asukasta) oranssilla, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat punaruskealla (Ympäristöhallinto 2017). (Ympäristöhallinto 2021).

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat alueen länsi- ja lounaispuolella noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (Kuva 19). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Hirvijärven pohjoisrannalla noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Hankesuunnitelmaa valmisteltaessa on mallinuksilla varmistettu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen melun ja välkkeen suhteen. Kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitelluista voimaloista on yhteensä 123 asuin- tai lomarakennusta, ja viiden kilometrin etäisyydellä asuin- tai lomarakennuksia on yhteensä 1200 (Taulukko 8).

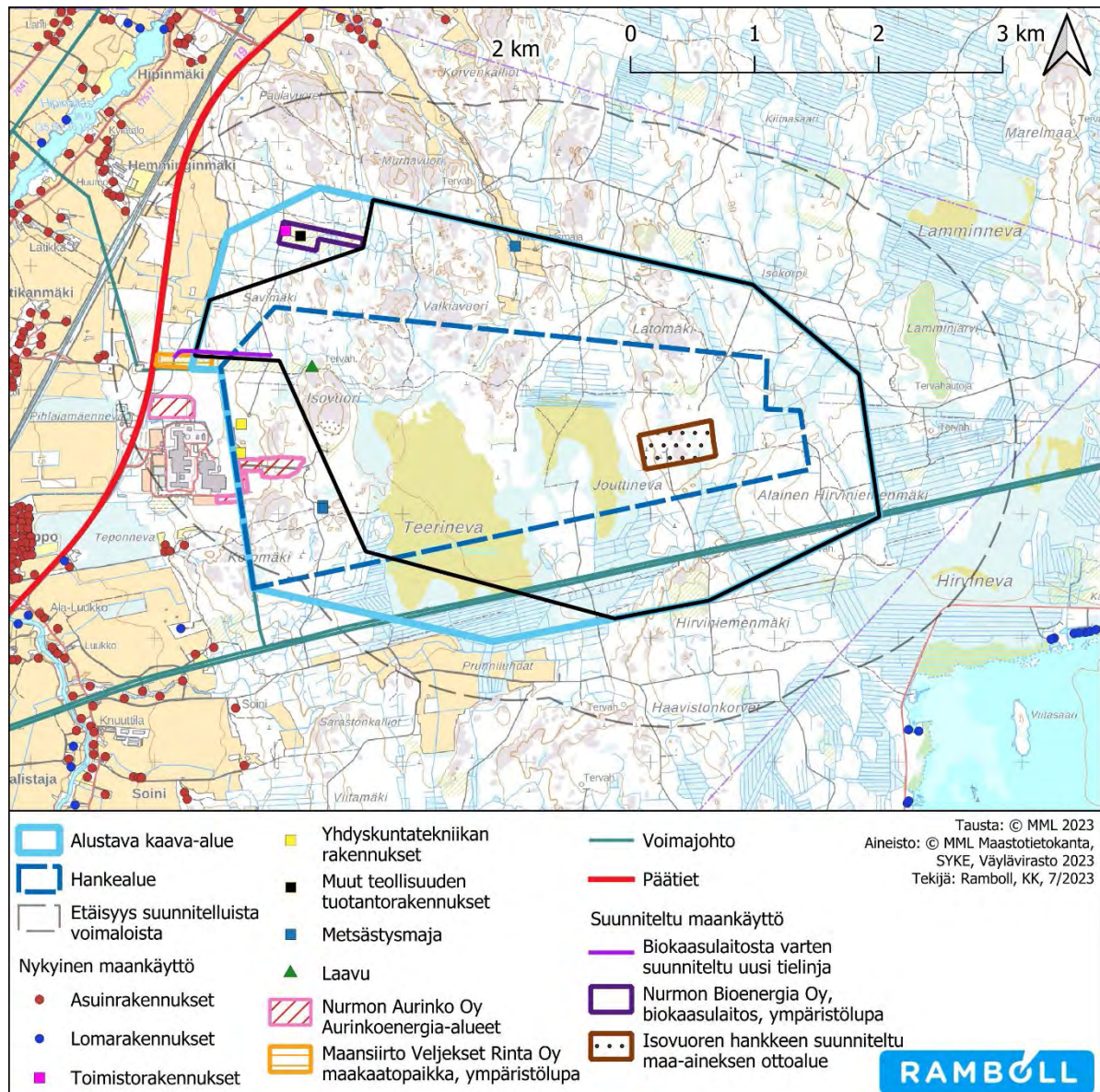
Alueella toimii kolme metsästysseuraa: Nurmon metsästysseura, Koskelankylän metsästysseura ja Luukko-Soinin metsästysseura. Hankkeen alustavalla kaava-alueella sijaitsee kaksi metsästysmajaa ja yksi laavu (Kuva 19). Nurmon metsästysseuran maja sijaitsee hankealueen lounaisosassa noin 1,4 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Metsästysseuran oman käytön lisäksi majaa vuokrataan ympärivuotisesti kokous- ja juhlaikäyttöön ja majoittumiseen.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Majassa on kokoontumistilat 100 henkilölle ja majoitustilaa 15 henkilölle. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaa Koskelankylän metsästäjät ry:n majaa käytetään satunnaisesti päiväaikaisena taukotupana ja siltä on etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan noin 820 metriä. Isovuoren laavulta etäisyyttä lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan on noin 440 metriä.

**Taulukko 8. Asuin- ja lomarakennusten määrät eri etäisyyksillä suunnitelluista voimaloista.**

Etäisyys suunniteltuihin voimaloihin	Asuinrakennukset (Ikm)	Lomarakennukset (Ikm)	Yhteensä asuin- ja lomarakennukset (Ikm)
2 km	0	0	0
3 km	112	11	123
4 km	636	51	687
5 km	1096	104	1200
10 km	5512	301	5813



**Kuva 19. Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö kaava-alueella ja sen läheisyydessä. Kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu asutusta eikä loma-asutusta (kuvasa on esitetty kahden**

**kilometrin etäisyysvyöhyke tuulivoimaloista harmaalla katkoviivalla). Kuvassa on esitetty myös hankkeen maa-aineksen ottoa varten suunniteltu alue.**

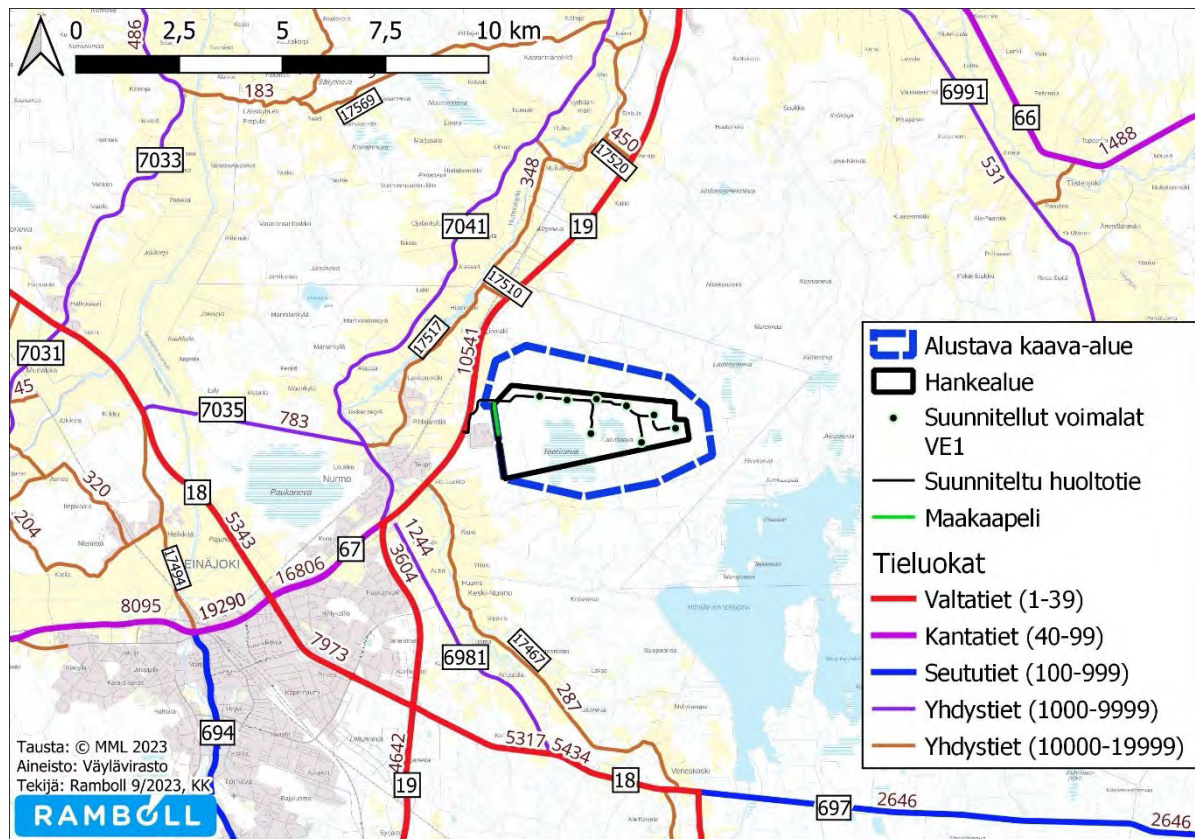
Paikallinen suunnistusseura Rasti-Jussit järjestää alueella suunnistustapahtumia. Säännöllisten kuntorastien lisäksi alueella on viime vuosina järjestetty useita isoja suunnistuskisoja. Vaikka hankealueella ei ole laavun ja metsästysmajojen lisäksi ole muita virkistykseen liittyviä virallisia reittejä tai rakenteita, on sillä hankkeen aikana saadun palautteen perusteella paikallista virkistysarvoa. Alue on talousmetsää, jota käytetään lisäksi esimerkiksi ulkoiluun ja luonnossa liikkumiseen, marjastukseen ja sienestykseen ja maastopyöräilyyn. Asukkaiden näkemyksiä alueen nykytilasta ja käytöstä on kuvattu tarkemmin luvussa 10.3.2.

Alustavan kaava-alueen ja sen lähiympäristön asutus ja nykyinen maankäyttö on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 19).

### 6.4.3 Liikenne

Liikennöinti suunnitelluille voimalapaikoille tapahtuu Pohjan valtatieltä (vt 19) Atrian eritasoliittymästä erkanevan Isovuorentien ja biokaasulaitosta varten rakennettavan tien kautta Savimäentielle (Kuva 20) ja siitä eteenpäin metsäalueelle rakennettavilla huoltoteillä. Hankealueen nykyiset metsäautotiet ovat pohjois-eteläsuuntaisia, mutta niitä voidaan kuitenkin hyödyntää hankkeen tieverkoston osana lyhyiltä osuuksilta.

Erikoiskuljetukset tulevat todennäköisimmin pohjoisesta Lapuan suunnalta. Erikoiskuljetuksia varten on suunniteltu väliaikaisen liittymän rakentamista Isovuorentieltä valtatielle. Muita kuljetuksia voidaan tuoda alueelle myös lounaasta esimerkiksi valtatie 18 tai kantatien 67 kautta.



**Kuva 20. Alustavan kaava-alueen ja lähiympäristön nykyinen liikenneverkko. Lähiympäristön teiden liikennemäärät on merkitty teiden yhteyteen punaisella.**

Pohjan valtatie (vt 19) keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2022 oli 10 541 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli 1110. Valtatie 19 kuuluu Liikenneviraston 4.3.2013 päättämään suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). Valtatiellä 18 (Seinäjoki-Vaasa) keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2022 oli 5343 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

raskaan liikenteen osuus oli 543. Kantatiellä 67 keskimääräinen liikennemäärä lähellä hankealuetta oli noin 16806 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 668 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Alueen lähellä ei ole sääasemia tai lentokenttiä, jotka voisivat sijainnillaan estää tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle. Lähin lentoasema, Seinäjoen lentoasema, sijaitsee noin 17 kilometriä lounaaseen. Kauhavan lentokenttä sijaitsee 29 kilometriä pohjoiseen. Noin 25 kilometriä koilliseen sijaitsee Menkijärven lentokenttä (Alajärvi). Lähimmät Ilmatieteenlaitoksen sääasemat sijaitsevat Seinäjoen ja Kauhavan lentoasemien yhteydessä sekä Seinäjoen Pelmaan alueella, noin 25 kilometriä kaava-alueesta luoteeseen.

Lakeuden Taivaanraapija Oy on hankesuunnittelun yhteydessä hakenut Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupaa seitsemälle 280 metriä korkealle voimalalle. Traficom on päätöksessään 18.10.2022 myöntänyt luvan hakemuksen mukaisesti.

#### 6.4.4 Maa-alueiden omistus

Isovuoren suunnittelualue on pääosin yksityisessä omistuksessa. Lisäksi alueeseen sisältyy Itikka osuuskunnan omistamia kiinteistöjä. Hanketoimija on tehnyt useimpien alueen maanomistajien kanssa sopimukset maanvuokrauksesta tuulivoimahanketta varten. Allekirjoitetut vuokrasopimukset kattavat tällä hetkellä yli 90 % hankealueen pinta-alasta.

### 6.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

#### 6.5.1 Maiseman yleispiirteet

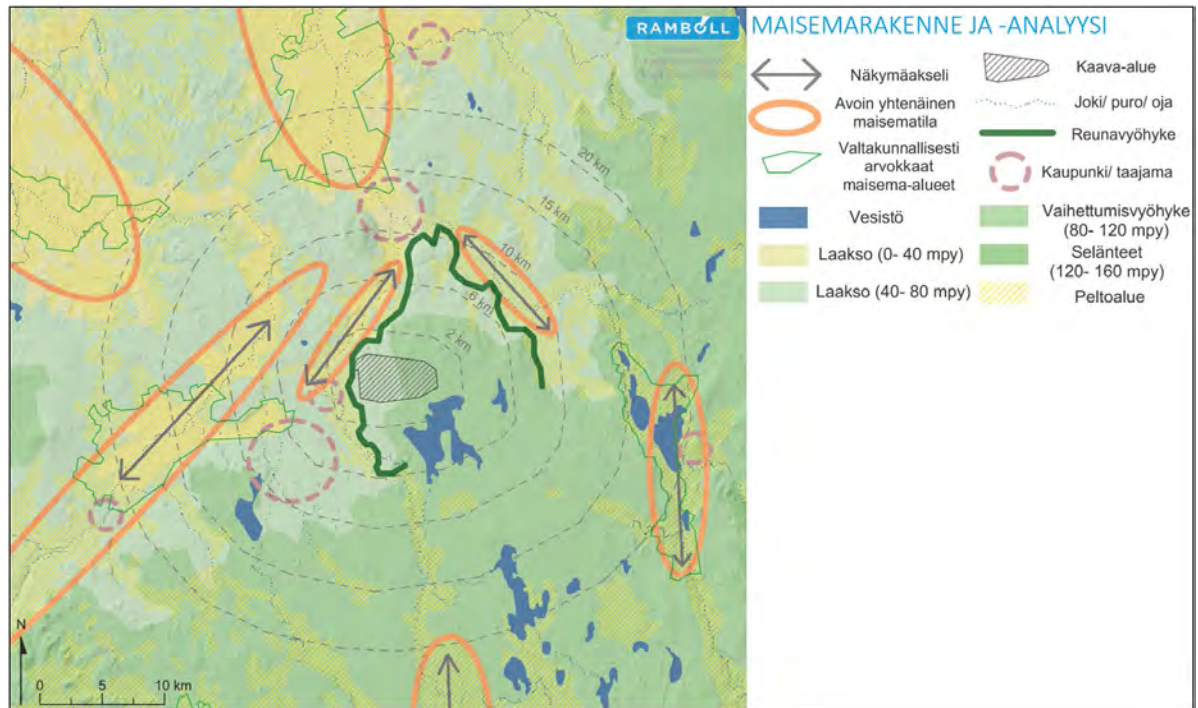
Hanke sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja siihen sisältyvään Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun. Tunnusomaista alueelle on jokivarsien lakeusmaisema, mutta jokilaaksojen välissä on myös kumpareisia seläniteitä. Tyypillisimpiä vesistöjä ovat vuosittain tulvivat joet ja järviä on vähän. Laaja peltoviljely on alkanut yleensä suon raivauksesta ja kytöviljelystä, jossa pellon ruokamultakerrosta poltettiin maata lannoittavaksi tuhkaksi. Alue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Seläniteiden luonnonkasvillisuus on yleisilmeeltään karua männikköä. Ensisijainen asutus sijoittuu jokivarsille ja niiden lähelle sijoittuville loiville kumpareille, josta asutus on myöhemmin levinnyt metsäseläniteiden reunoille.

Seudullisessa maisemarakenteessa hanke sijoittuu osittain laaksoalueen yläosiin ja osittain laakson ja seläniteen vaihtumisvyöhykkeelle. Alueelta kaakon suuntaan on jonkin verran järviä, joista lähimpänä on Hirvijärven tekojärvi, noin 1,3 kilometriä alustavan kaava-alueen rajasta. Alue on osa Nurmonjoen ja Lapuanjoen viljelylaaksojen väliin jäävää kumpuilevaa metsäselänitettä, jossa on paikoittain avokalliota ja korkeampien maastonkohtien välissä pieniä, metsäisiä, ojitettuja soita ja soistumia. Maaston korkeus vaihtelee välillä 50–95 metriä merenpinnan yläpuolella ollen matalimmillaan alueen länsireunalla pellon reunassa ja korkeimmillaan itäosassa Alaisen Hirviniemenmäen laella. Alueen korkeuserot ovat maltillisia ja erottuvat selkeämmin vain avohakkuualueilla. Ympäristöään korkeampana kohoumana erottuu parhaiten Isovuori alueen länsiosassa. Isovuoren alueelle on aikanaan haettu maa-aineisten ottolupaa vuonna 1986, jonka korkein hallinto-oikeus kumosi 3.9.1986. Kielteistä päätöstä perusteltiin kauniin maisemakuvan turmeltumisella, ja alueen kuvattiin olevan arvokas virkistys- ja liikuntakäytön vuoksi. Isovuoren katsottiin päätöksessä olevan poikkeuksellinen sekä maastonmuodoiltaan että maisemallisesti, jolloin maa-aineksen otto turmelisi maiseman. Hankealueen keskivaiheilla on kaksi laajaa, lähes ojitamatonta suota Teerineva ja Jouttineva. Teerinevan metsäinen eteläpää on ojitettu ja aluetta halkoo 400 kV voimalinja. Jouttineva on ojitettu sekä etelä- että pohjoispäästä.

Suhteessa alueen asutusrakenteeseen hanke sijoittuu Seinäjoen keskustan koillispuolelle, entisen Nurmon kunnan alueelle, metsäiseen ja asumattomaan maastoon, jossa on melko tiheä metsäautilieverkko. Lähin asutus ja kulttuurimaisemat sijoittuvat Nurmonjoen varteen, entiseen Nurmon keskustaan ja Seinäjoen keskustaan. Lapuan keskusta ja Lapuanjokivarren asutus sijoittuvat



alueen pohjois- ja koillispuolelle. Seinäjoen, Nurmon ja Lapuan keskustat ovat maisemassa erottuvia solmukohtia, jotka muodostavat selkeät omat kokonaisuutensa (Kuva 21). Avoimet Nurmonjokilaakson ja Lapuanjokilaakson viljelymaisemat muodostavat rajatut maisematilansa. Seinäjoen keskustan luoteispuolella avautuu laaja Ilmajoen-Alajoen valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema.



**Kuva 21. Kaaviomainen maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.**

### 6.5.2 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Alustavalla kaava-alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA 2021). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on yli 7 kilometrin etäisyydellä oleva Ilmajoen Alajoen lakeusmaisema, joka on Kyrönjoen ja sen sivujokilaaksoihin levittäytyvä viljelylakeus. Kyrönjoen tulvat ovat synnyttäneet alueelle arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Toinen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lapuan Alajoen peltolakeus, on laaja viljelymaisemakokonaisuus, jonka erityispiirteenä ovat avarat maisemat ja ladot. Lapuan Alajoki tulva-alueineen on myös linnustollisesti arvokas. Kolmas lähistöllä sijaitseva VAMA-alue on Kuortaneenjärven kulttuurimaisema, jonka arvo perustuu Kuortaneenjärveä ja Lapuanjokilaaksoa ympäröivään tasapainoiseen viljelymaisemaan. Alueella on runsaasti vanhaa rakennusperintöä ja Kuortaneenjärvi muodostaa alueelle oman maisemaelementtinsä. Etäämmällä Isokyrön kunnan puolella sijaitsee vielä Kyrönjokilaakson kulttuurimaiseman VAMA-alue.

Alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Seinäjoella lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät kohteet (RKY 2009) ovat Nurmon kirkonseutu, Seinäjoen rautatieasema-alue, Aalto-keskus, Etelä-Pohjanmaan suojeluskuntapiirin talo, Valtion viljavarasto, Törnävän ruukinkartanon alue sekä Törnävän sairaala ja Seinäjoen keskussairaala. Muut Seinäjoen valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Ylistaron kirkko ja Seinäjokivarren kyläasutus) sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä. Lapualla lähimpänä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Lapuan Patruunatehdas, Lapuan tuomiokirkko ympäristöineen ja Lapuan rautatieasema. Kuortaneella lähimpiä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat Kuortaneen kirkko ja kirkonseutu, Kuortaneen pohjalaistalot sekä Ruonan kylä ja Haapaniemen pappila. Ilmajoen lähimpiä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on Könnien talot.

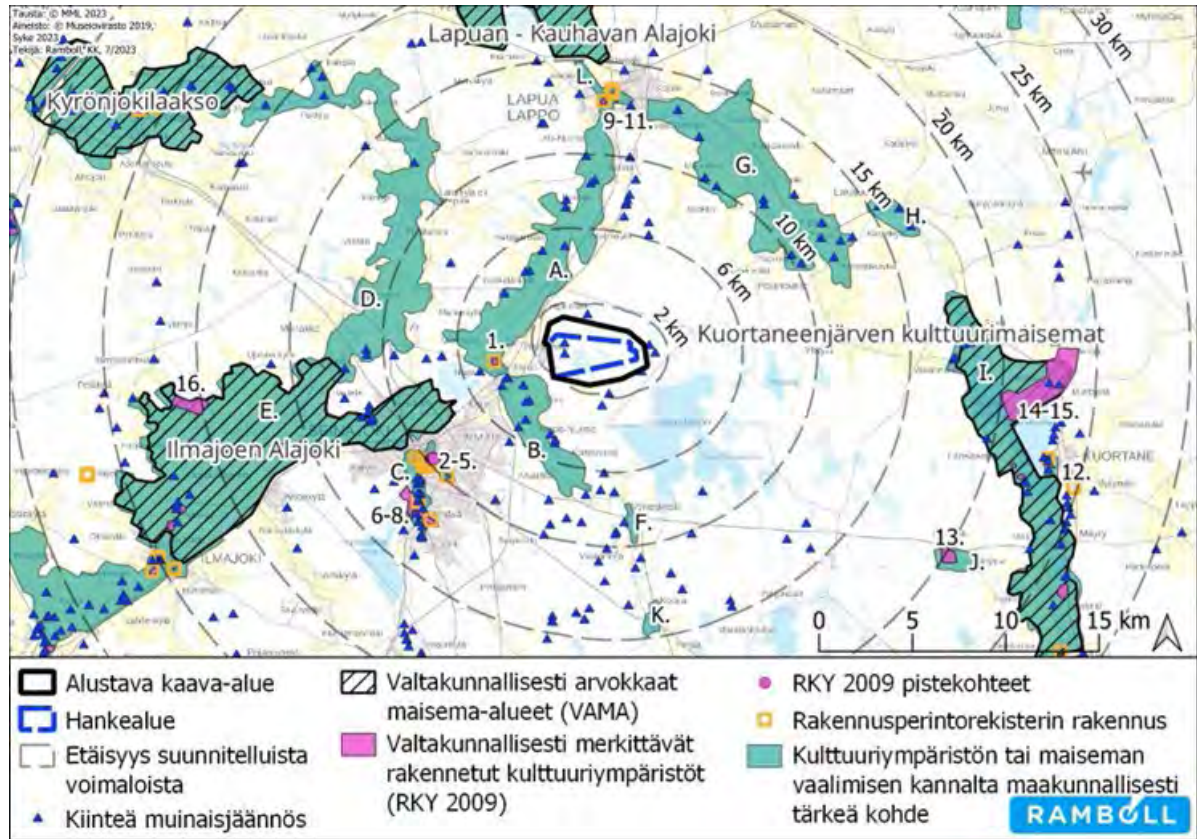
Nurmon kirkko (Kuva 22) sekä Seinäjoen Lakeuden risti ja Törnävän kirkko ovat kirkkolaiilla suojeltuja. Valtion viljavaraston vanhimmat siilot Seinäjoella on suojeltu asetuksella 480/85.



**Kuva 22. Nurmon kirkko ja kellotapuli on rakennettu 1770-luvulla.**

Alueen ympäristössä 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (RKY 2009) sekä maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hyväksytyjen maakuntakaavojen mukaisesti on esitetty kuvassa alla (Kuva 23). Kaavoitettavan alueen läheisyyteen sijoittuu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeitä alueita, lännessä Nurmonjokilaakso sekä lounaassa Nurmonjoen kulttuurimaisema. Lisäksi alle 10 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema, Veneskosken kulttuurimaisema sekä Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema. Alueet on esitetty kartalla (Kuva 23) ja listattu alle taulukkoon (Taulukko 9).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 23.** Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt suunnittelualan lähiympäristössä. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) on nimetty kartalle. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on numeroitu ja kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeät kohdeet on merkitty kirjaimilla, jotka löytyvät seuraavasta taulukosta.

**Taulukko 9.** Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet hankealueen ympäristössä.

	Sijainti	Arvotus	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
<b>Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet</b>			
Ilmajoen Alajoen lakeusmaisema	Ilmajoki	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA)	7 km
Lapuan Alajoen peltolakeus	Lapua	VAMA	15 km
Kuortaneenjärven kulttuurimaisema	Kuortane	VAMA	17 km
Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema	Ilmajoki/ Seinäjoki	VAMA	21 km
<b>Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt</b>			
1. Nurmon kirkonseutu	Seinäjoki	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	4 km
2. Seinäjoen rautatieasema-alue	Seinäjoki	RKY 2009	10 km
3. Aalto-keskus	Seinäjoki	RKY 2009	10 km
4. Etelä-Pohjanmaan suojeluskuntapiirin talo	Seinäjoki	RKY 2009	10 km

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

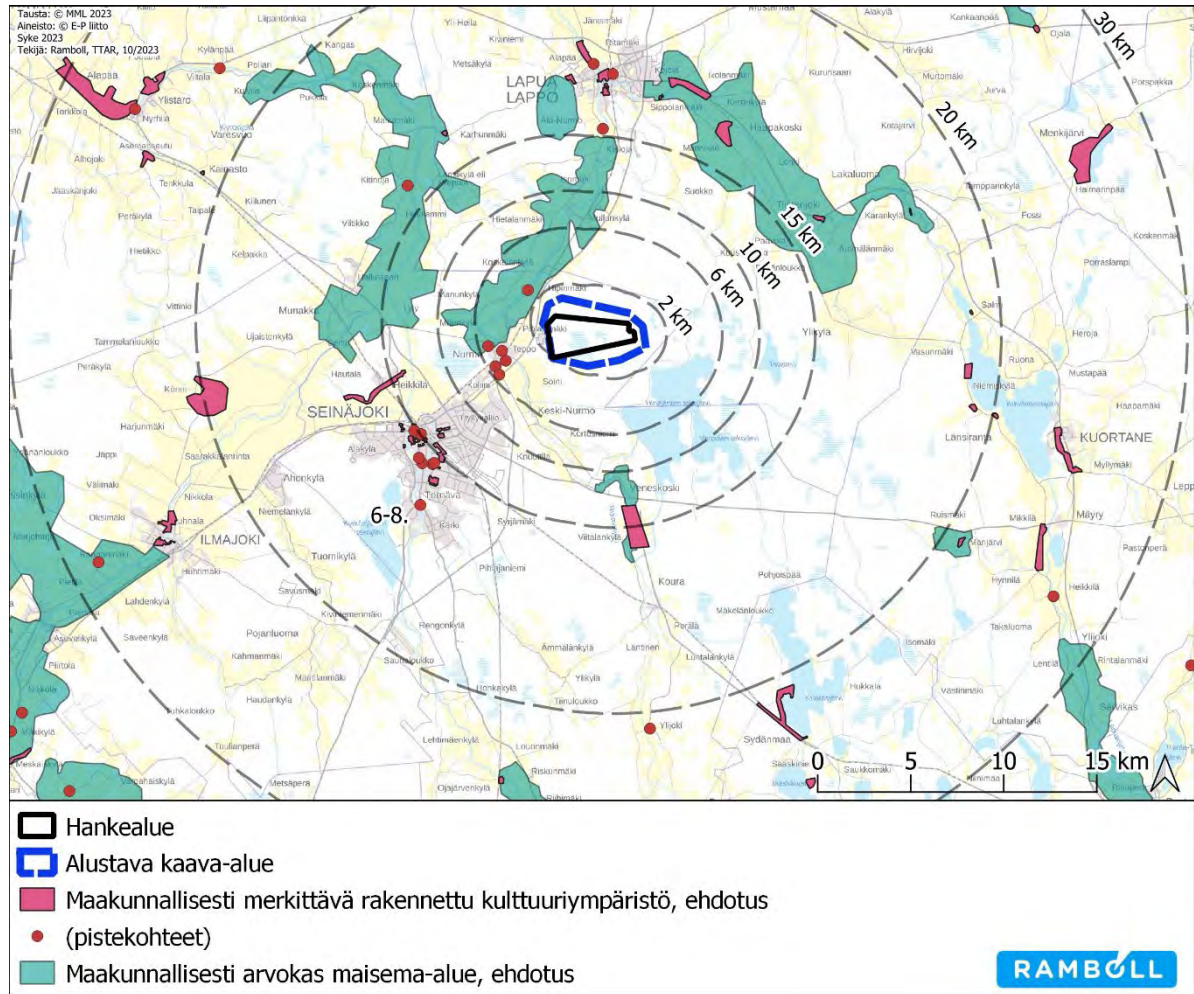
5. Valtion viljavarasto	Seinäjoki	RKY 2009	10 km
6.Törnävän ruukinkartanon alue	Seinäjoki	RKY 2009	12 km
7.Törnävän sairaala	Seinäjoki	RKY 2009	12 km
8.Seinäjoen keskussairaala	Seinäjoki	RKY 2009	12 km
9.Lapuan Patruunatehdas	Lapua	RKY 2009	13 km
10.Lapuan tuomiokirkko ympäristöineen	Lapua	RKY 2009	12 km
11.Lapuan rautatieasema	Lapua	RKY 2009	13 km
12.Kuortaneen kirkko ja kirkonseutu	Kuortane	RKY 2009	20 km
13.Kuortaneen pohjalaistalot	Kuortane	RKY 2009	20 km
14.Ruonan kylä	Kuortane	RKY 2009	20 km
15.Haapaniemen pappila	Kuortane	RKY 2009	20 km
16.Könnien talot	Ilmajoki	RKY 2009	20 km
<b>Maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet</b>			
A. Nurmonjokilaakso	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	2 km
B. Nurmonjoen maisema Knuutti-laan	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	2,5 km
C. Seinäjoen kulttuurimaisema-alueet (Törnävä, Marttila, Aalto-keskus ja asema)	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	n. 9 km
D. Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema	Ilmajoki/ Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	7,5 km
E. Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema	Ilmajoki/ Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	7 km
F. Veneskosken kulttuurimaisema	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	7,5 km
G. Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	8,5 km
H. Lakaluoma ja esihistoriallisesti kiinteät muinaisjäännökset	Lapua	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	15 km
I. Kuortaneenjärven ympäristö	Kuortane	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	17 km
J. Ruismäki	Kuortane	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	19 km

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

K. Kouran alue	Seinäjoki	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	13 km
L. Alapään jokivarsiasutus (Patruunatehtaan alue ja ympäristö, Siirilän ja Keskustan alueet)	Lapua	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	12 km
<b>Erityislailla suojellut kohteet</b>			
Nurmon kirkko	Seinäjoki	Kirkkolailla suojeltu kohde	4 km
Lakeuden risti	Seinäjoki	Kirkkolailla suojeltu kohde	10 km
Törnävän kirkko	Seinäjoki	Kirkkolailla suojeltu kohde	12 km
Valtion viljavaraston vanhimmat siilot	Seinäjoki	Suojeltu asetuksella 480/85	10 km
Marttilan koulurakennus	Seinäjoki	Rakennussuojelulaki	10 km

Etelä-Pohjanmaan liitto on inventoinut maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita maakuntakaavaan päivityksen yhteydessä. Ehdotuksessa maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on poistettu Kyrönjokilaakso, Lapuan-Kauhavan Alajoki, Ilmajoen Alajoki ja Kuortaneenjärven kulttuurimaisemat, joilla on valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (VAMA) rajaus. Lisäksi Nurmonjoen maisema Knuuttilaan ei uuden ehdotuksen mukaan ole enää maakunnallisesti merkittävä (Kuva 24). Osaa maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on laajennettu (esimerkiksi Veneskosken kulttuurimaisema ja Lakaluoma ja esihistoriallisesti kiinteät muinaisjäännökset). Lisäksi Lapuan länsipuolelle on muodostettu uusi alue. Ehdotukseen on lisäksi rajattu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Uudet ehdotetut arvoalueet- ja kohteet on otettu huomioon vaikutusarvioinnissa, mutta rajaukset saattavat vielä tarkentua maakuntakaavan päivityksen yhteydessä.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 24. Etelä-Pohjanmaan liitto on inventoinut maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita osana maakuntakaavan päivystystä. Nurmonjoen maisema Knuutilaan ei uuden ehdotuksen mukaan enää ole maakunnallisesti merkittävä. Uudet ehdotetut arvoalueet ja -kohteet on otettu huomioon vaikutusarvioinnissa.**

### 6.5.3 Muinaisjännökset

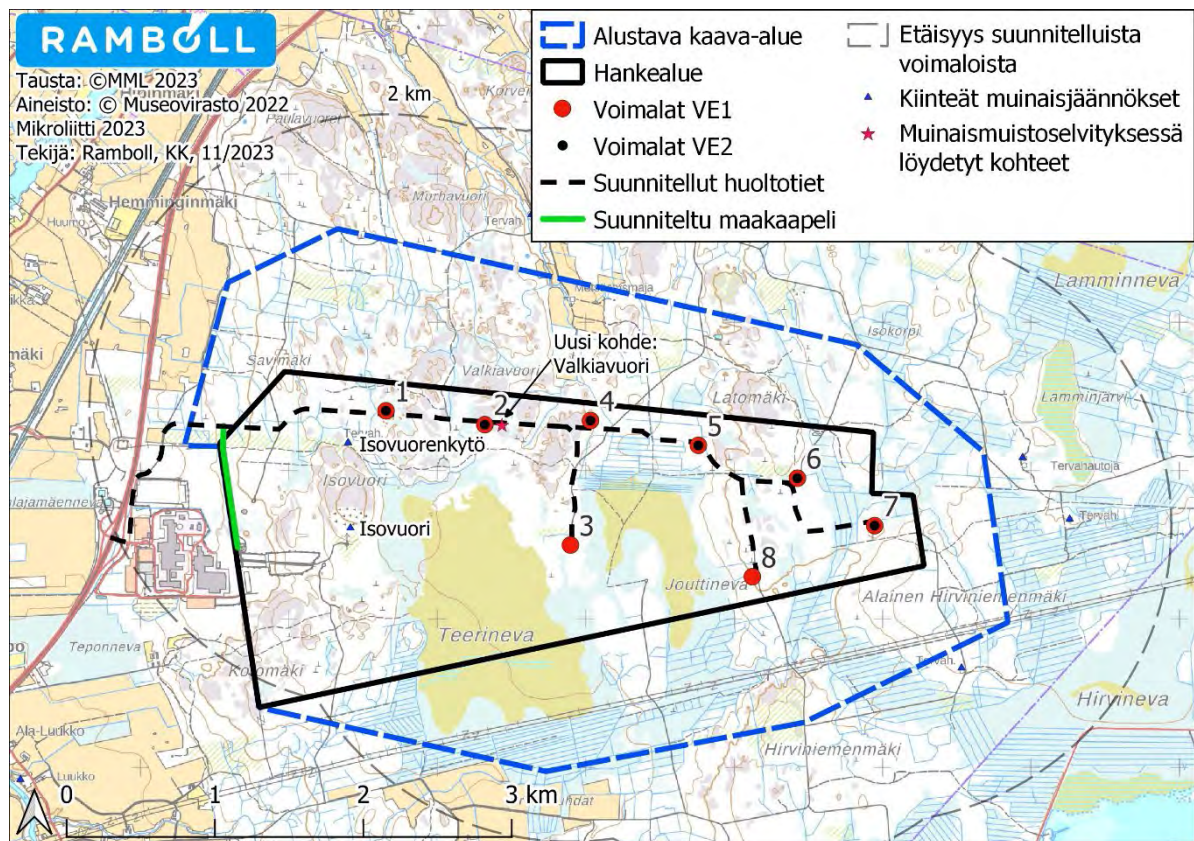
Kiinteät muinaisjännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Alueella on tehty arkeologinen inventointi 20.10.2022 Mikroliitti Oy:n toimesta. Selvityksen maastotyöt toteuttivat Antti Bilund ja Ville Hemminki. Alueelta tunnettiin aiemmin kaksi muinaisjännöstä: Isovuori ja Isovuorenkytö. Kohteet tarkastettiin maastossa. Isovuori (Mj-tunnus 1000017050) on kiviakautinen asuinpaikka, joka sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Isovuorenkytö (Mj-tunnus: 1000017066) on historiallinen työ- ja valmistuspaikka, tervahauta, joka sijaitsee noin 330 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (Taulukko 10).

Inventoinnissa löydettiin yksi uusi kohde, Valkiauvuori, joka on historiallinen rajamerkki. Valkiauvuoren uusi kohde sijaitsee noin 20 metrin etäisyydellä suunnitellusta tielinjasta. Muut muinaisjännökset sijaitsevat kaava-alueen ulkopuolella, vähintään kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista (Kuva 25). Kuvaan on merkitty sinisillä kolmioilla hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat muinaisjännösrekisterissä olevat arkeologiset kohteet (tervahautoja ja asuinpaikkoja), jotka ovat statukseltaan kiinteitä muinaisjännöksiä. Arkeologinen inventointi tarkemmin kohdekuvaus on esitetty kaavaselostuksen **liitteessä 2**.

**Taulukko 10. Arkeologisen inventoinnin kohteet ja niiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimahankkeen rakenteisiin.**

Kohde	Kohdetta lähin tuulivoimahankkeen liittyvä rakenne	Etäisyys rakenteeseen
1 - Isovuori (kivikautinen asuinpaikka, Mj-tunnus: 1000017050)	Voimalapaikka 1 Uusi huoltotie	800 metriä 750 metriä
2 - Isovuorenkytö (tervahauta, Mj-tunnus: 1000017066)	Voimalapaikka 1 Uusi huoltotie	330 metriä 200 metriä
3 - Valkiavuori (historiallinen, rajamerkki, uusi kohde)	Voimalapaikka 2 Uusi huoltotie	110 metriä 20 metriä

**Kuva 25. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet.**

## 6.6 Luonnonympäristö

### 6.6.1 Maa- ja kallioperä

Suunnitelluilla voimalapaikoilla maaperä on pääosin kalliomaata sekä kalliopaljastumaa (Kuva 26). Hankealueella on lisäksi sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty. Hankealueella on suoalueita, joilla maaperä on pääosin paksun turvekerroksen peitossa. Pohjoisosassa on pieni alue hienojakoista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.

Hankealueen kallioperä on enimmäkseen biotiittiparagneissia, joka kuuluu metamorfisiin kiviin (Kuva 27). Alueen luoteisosassa on laaja alue granodiorittiä, joka on syväkivi. Lisäksi hankealueen pohjoisosassa on pieni alue mafista vulkaniittia (vulkaaninen kivi) sekä eteläosassa on pieni alue pegmatiittia, joka on puolipinnallinen kivi.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

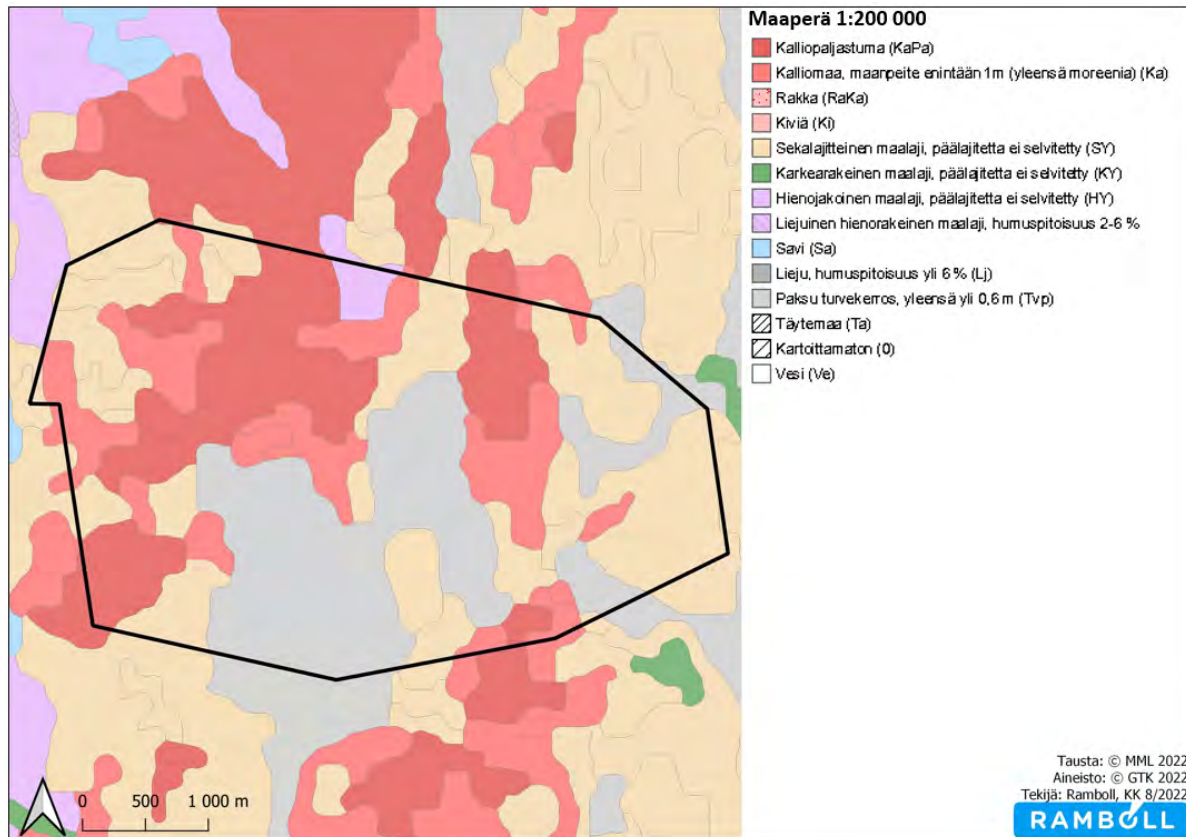
Alustavalle kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.

### **Happamat sulfaattimaat**

Happamilla sulfaattimaila tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikki- ja sulfidipitoisia sedimenttejä (sulfidisedimenttejä), joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia.

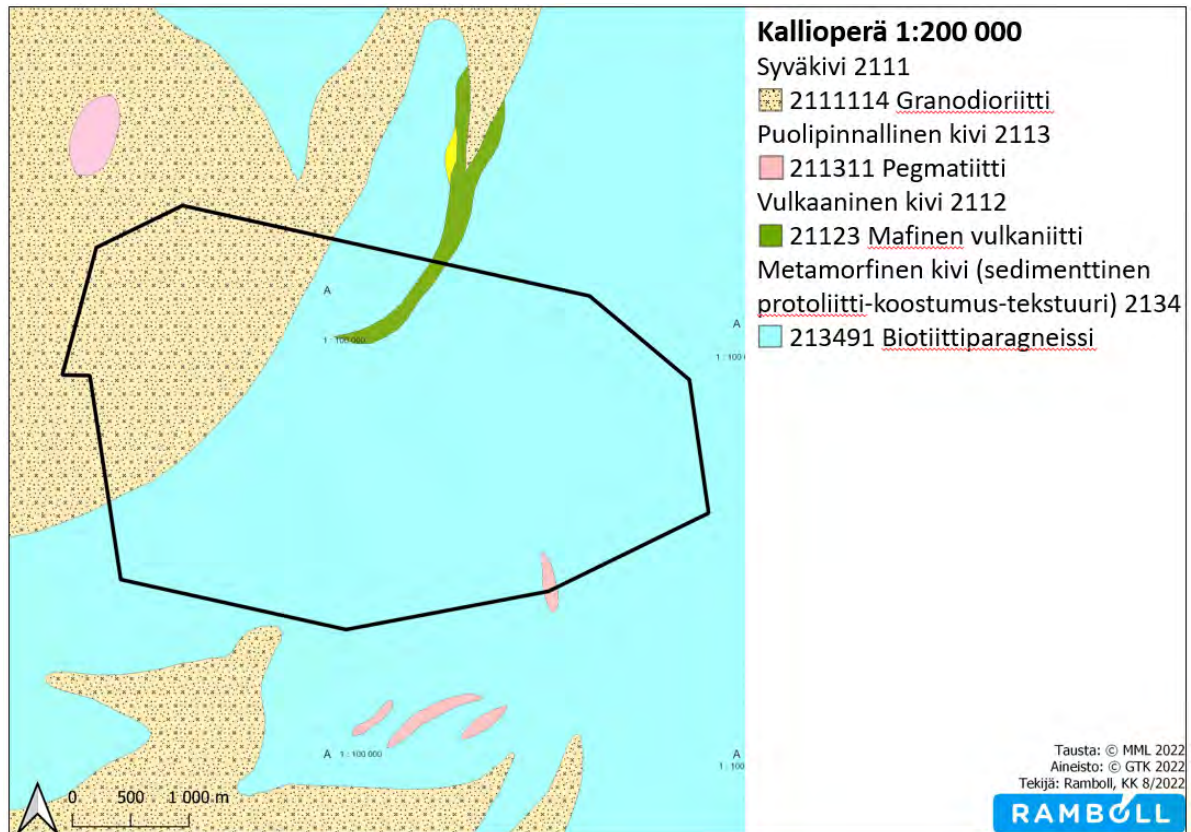
Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuoleisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueella Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Tyypillisesti nämä alavat vanhan merenpohjan kerrostumat ovat nykyisin viljelyskäytössä tai turpeen alla soiden pohjalla.

Isovuoren tuulivoimapuistoalue sijoittuu sulfaattimaavyöhykkeelle. Hankealueen sijoittuminen Geologisen tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineistolle on esitetty kuvassa alla (Kuva 28). Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, jolla sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on määritelty pieneksi tai hyvin pieneksi.

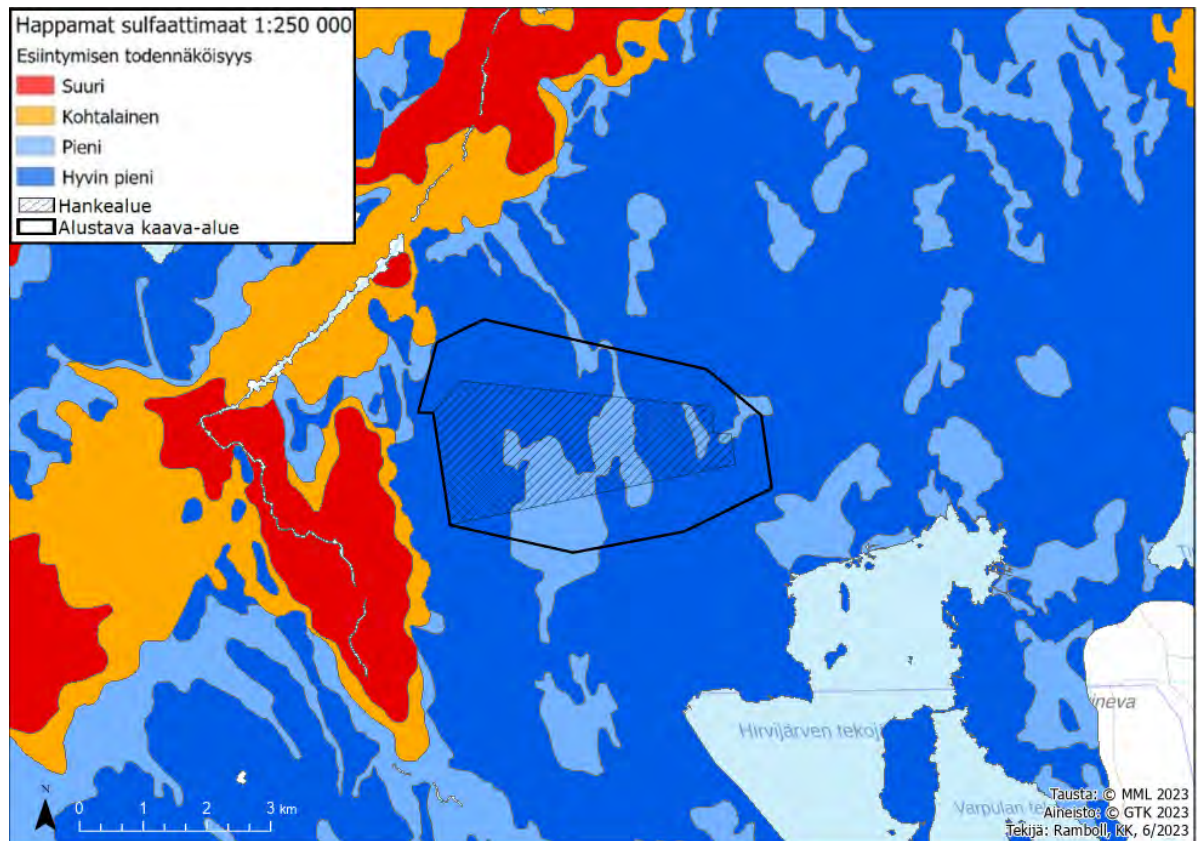


**Kuva 26.** Alustavan kaava-alueen maaperä.





Kuva 27. Alustavan kaava-alueen kallioperä.



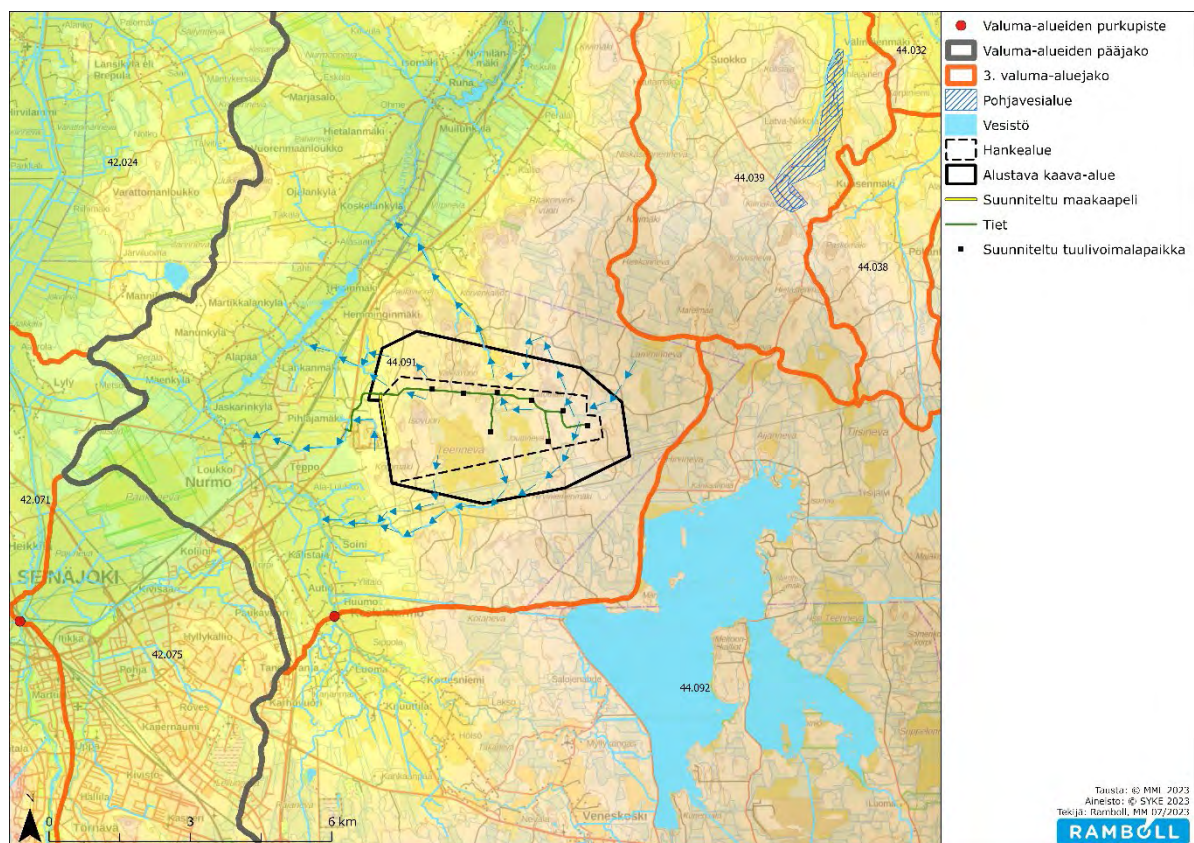
Kuva 28. Hankealueella, alustavalla kaava-alueella ja niiden ympäristössä sijaitsevien happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Hankealueella ja alustavalla kaava-alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

### 6.6.2 Vesistöt ja pohjavesialueet

Hankealue sijoittuu Lapuanjoen (44) vesistöalueelle, Nurmonjoen alaosan valuma-alueelle (44.091). Suunnitellulle tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu vesistöjä. Hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä virtaa Nurmonjoki. Hirvijärven tekojärvi sijaitsee noin 1,3 kilometriä kaakkoon alustavasta kaava-alueesta. Hankealueella on kaksi osittain ojitettua tontta suota, Teerineva ja Jouttineva. Alueella ei ole luonnontilaisia noroja tai puroja.

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella (Kuva 29). Lähin pohjavesialue on noin 5 kilometrin päässä koillisessa sijaitseva Pihlajasalon pohjavesialue (1040807), joka on luokiteltu muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi. Saarekekankaan pohjavesialue (1040801) on hankealuetta lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja se sijaitsee noin 10 kilometrin päässä pohjoisessa. Hankealueen pohjaveden pinnantasosta ei ole mittaustietoa. Suurin osa hankealueesta on kallio-/turvemaata tai sekalajitteista maalajia (moreeni), joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä ja alueen pohjavesivarastot ovat todennäköisesti hyvin paikallisia ja pienialaisia.

Hankealueen pintavedet kulkeutuvat koillisosasta luoteeseen ojaverkostoa ja Jouttiluomaa pitkin Nurmonjokeen. Itäosasta pintavedet kulkeutuvat länteen ojaverkostoa ja Isoluomaa pitkin Nurmonjokeen. Hankealueen eteläosista ja sen suoalueilta pintavedet virtaavat lounaaseen/länteen ojaverkostoa ja Piinuksenuomaa tai Käenluomaa pitkin Nurmonjokeen.



**Kuva 29. Hankealueen hydrologiaa. Kuvaan on merkitty sinisillä nuolilla pintavesien virtaussuunnat.**

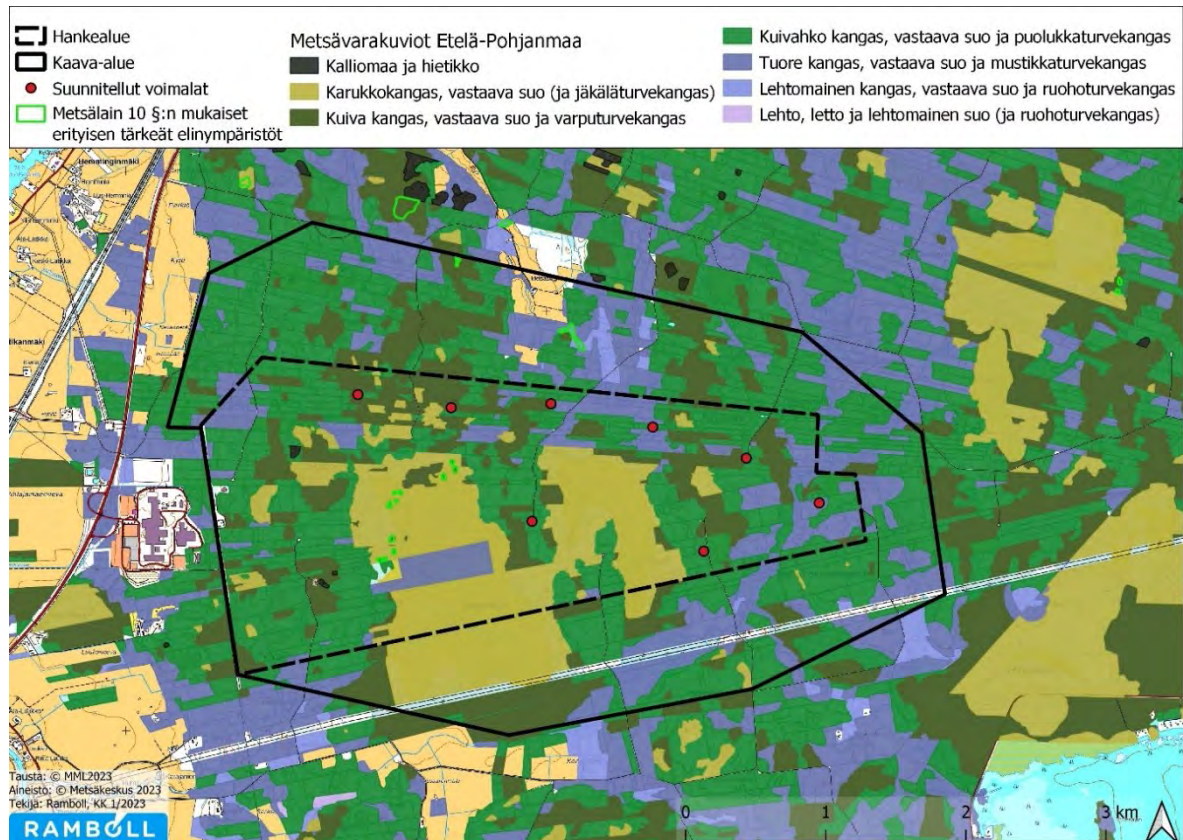
### 6.6.3 Kasvillisuus ja luontotyypit

Alustava kaava-alue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiborealiselle Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeelle. Soiden aluejaossa selvitysalue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitisiin.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Kaava-alueella vallitsevana ovat kuivat ja kuivahkot mäntyvaltaiset kankaat, etelä- ja keski-osassa sijaitsevat suot vastaavat karukkokangasta ja kuivaa kangasta (Kuva 30). Alueella on myös tuoretta kangasta ja pohjoisosassa on lisäksi hieman lehtomaista kangasta. Karuimmat mäenselänteet ovat kalliopeitteisiä karukkokankaita. Kaava-alueen metsät ovat ikärakenteeltaan varsin nuoria ja vanhaa metsää (yli 100-vuotiasta) on vain hyvin pieninä laikkuina.

Hankealue on voimakkaan ihmistoiminnan seurauksena pääasiassa nuorta kuivahkon ja kuivan kankaan talousmännikköä. Hankealueen maasto vaihtelee tiheään kallioisesta rämeiseen. Lisäksi hankealueella on puustoltaan nuoria turvekankaita. Alustavan kaava-alueen pohjoisosassa on lisäksi pieniä peltoalueita.



**Kuva 30. Kasvillisuus suunniteltujen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.**

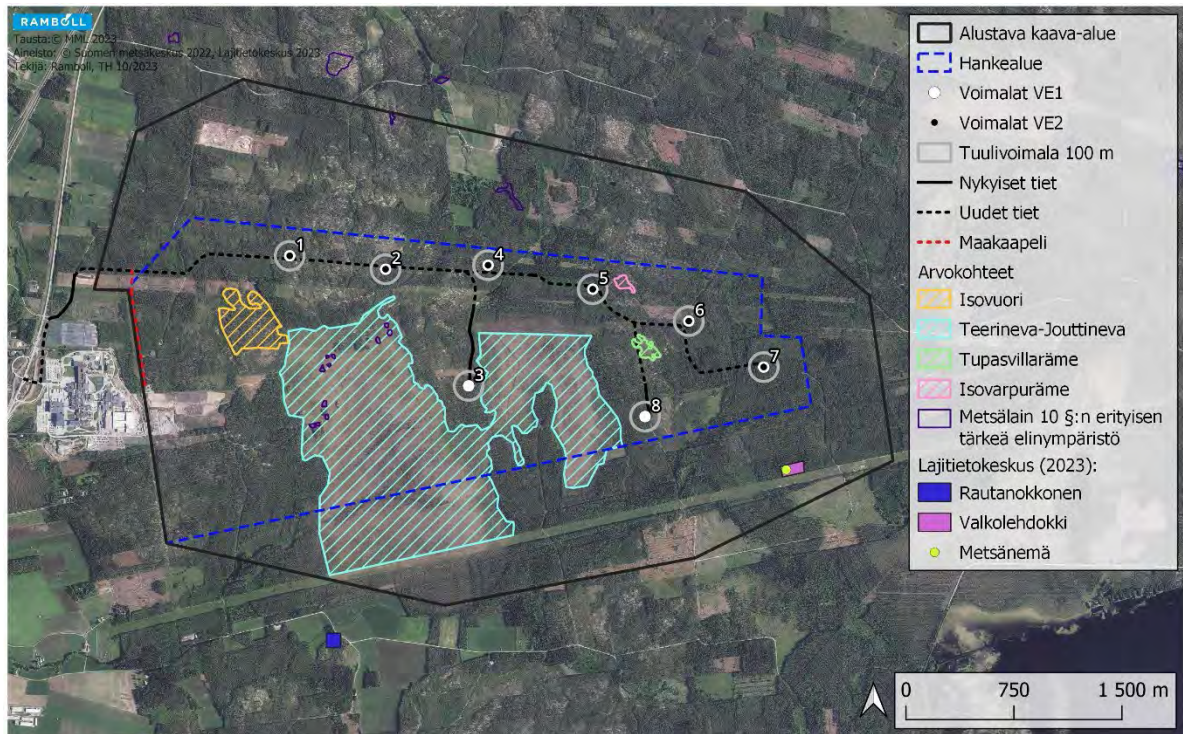
Hankealueen arvokkaimmat luontoarvokohteet ovat erityyppisiä suoalueita, kalliometsiä sekä metsälain 10 §:n kohteita (Kuva 31). Kohteista arvokkain on Teerineva-Jouttineva. Teerineva-Jouttineva on keidas-aapasuo, jossa on keskiboreaalisien aapasuon, viettokaitaan ja rahkakeitaan piirteitä. Suon runsaimmat luontotyytit ovat rahka- ja tupasvillaräme sekä minerotrofinen lyhytkorsineva. Lisäksi suolta esiintyy keidas-, isovarpu-, lyhytkorsi-, sara- ja kangasrämettä, ombrotrofista lyhytkorsinevaa, rimpi-, kalvakka- ja saranevaa sekä tupasvilla- ja sarakorpea. Näistä valtakunnallisesti uhanalaisia suoluontotyyppisiä ovat tupasvillakorpi (VU) ja sarakorpi (VU). Suolla kasvaa myös huomionarvoinen kurjenrahkasammal. Soiden ojittamaton pinta-ala on 250,4 ha ja kokonaispinta-ala 423 ha. Suoalueiden reunoja ei ole kokonaan ojitettu, mikä mahdollistaa hydrologisen yhteyden kivennäismaihin. Soilla on myös hyvät yhteydet suojelualueverkkoon (Paukaneva, Hirvineva). (Autio ym. 2013). Teerineva-Jouttineva muodostaakin arvokkaan suoyhdistymäkokonaisuuden, joka on valtaosin vielä luonnontilassa. Jouttinevan pohjoisosassa on ojitettu ja alueelta ojitetun alueen länsiosasta on hakattu puusto. Tämä osa suosta on rajattu luontoarvokohteen rajauksen ulkopuolelle. Teeri- tai Jouttinevalle ei ole suunniteltu tuulivoimarakentamistoimia.

Muita luontoarvokohteita alueella ovat metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, joita on pienialaisena mm. Teerinevan pohjoisosissa (ojittamattomilla soilla olevat kangasmetsäsaarekkeet) ja kaksi kohdetta Uitonloukon alueella (vähäpuustoinen suo ja pienveden välitön

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

lähiympäristö). Lisäksi Isovuoren laella on alue, jossa on edustavaa kalliometsää kilpikaarnamäntyineen ja rämejuotteineen. Näiden kohteiden lisäksi selvityksissä on tunnistettu kaksi pienialaista suokuviota (tupasvillaräme ja isovarpuräme, valtakunnallisesti silmälläpidettävät NT), jotka ovat vielä valtaosin ojittamattomia. Lajitietokeskuksen havainnoissa on kaava-alueelta huomionarvoisia kasvilajeista metsänemä (VU) sekä rauhoitettu valkolehdokki (LC). Nämä eivät kuitenkaan sijoitu tuulivoiman rakentamisalueille.

Selostuksen liitteenä on luontoselvitys, jossa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on kerrottu tarkemmin, ks. **liite 3**.



**Kuva 31. Kaava-alueen kasvillisuusluontoarvokohteet. Hankkeen alustava kaava-alue on merkitty kuvaan mustalla viivalla, hankealue sinisellä katkoviivalla ja suunnitellut voimalapaikat pisteillä.**

#### 6.6.4 Muu huomionarvoinen eläimistö

Alustavalta kaava-alueelta ei ole tiedossa olevia tuulivoimahankkeen kannalta merkittäviä uhanalaislajitietoja Suomen lajitietokeskuksen (Laji.fi, haettu 22.7.2022) mukaan. Alueella sijaitsevalla Jouttinevan suoalueella on vuonna 2010 havaittu uhanalainen suovenhokas ja vaarantunut sademittari. Lähimmät tiedossa oleva uhanalaislajihavainnot ovat liito-oravasta alueen ulkopuolelta noin 2–3 kilometriä lounaaseen suunnitelluista tuulivoimaloista.

Selostuksen liitteenä on luontoselvitys, jossa eläimistöstä ja esiintymäalueista on kerrottu tarkemmin, ks. **liite 3**.

#### **Liito-orava**

Alustavalta kaava-alueelta ei ole aiempia liito-oravahavaintoja (Laji.fi 2022) eikä alueelta havaittu tuulivoimahankkeen maastaselvityksissä liito-oravan papanoita. Hankealueen lounaispuolelta noin 2-3 kilometriä lähimmästä suunnitelluista tuulivoimaloista on tehty kolme liito-oravan jätöshavaintoa vuonna 2015 (Laji.fi 2022). Näistä lähin liito-oravakohde on ilmakuvien mukaan avohakattu. Selvitysten perusteella kaava-alueella on vain vähän liito-oravalle mahdollisesti soveltuvia elinympäristöjä. Nämä alueet ovat myös pienialaisia. Voimalapaikoille ja tielinjauksille ei sijoitu liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä, sillä alueilla kuusikot ovat pienialaisia, osin käsiteltyjä, niillä kasvaa vain vähän lehtipuuta ja ne ovat liito-oravalle liian nuoria. Metsät ovat pääasiassa harvennettuja eikä niiltä havaittu kolopuita, risupesä tai pönttöjä kuin yksittäinen pönttö yhdellä alueella.

### **Viitasammakko**

Alustavalta kaava-alueelta ei ole aiempia viitasammakkohavaintoja (Laji.fi 2022) eikä havaintoja lajista tehty alueen maastoinventoinneissakaan keväällä 2022. Suunniteltujen voimaloiden rakentamisaikat sijoittuvat lähtökohtaisesti kangasmaille, joissa viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kosteikkoja ja vesistöjä ei ylipäätään esiinny.

### **Lepakot**

Alustavalta kaava-alueelta ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja (Laji.fi 2022). Kaavoitettavalla alueella on toteutettu lepakkokartoitus vuonna 2021 aktiivi- ja passiividetektoreilla. Kesän aktiivikierroksilla ei tehty lainkaan havaintoja lepakoista. Sen sijaan passiividetektoriseurannassa jokaiselta laitepaikalta kertyi lepakkohavaintoja. Havaittuja lajeja passiividetektoriasiainneistossa olivat pohjanlepakko ja siipat (viiksisipiipa/isoviiksisipiipa/vesisiipiipa). Pohjanlepakkohavaintoja saatiin jokaisesta passiividetektoripisteestä. Siippahavaintoja saatiin kuudelta passiividetektoripaikalta. Selvästi suurin lepakkoaktiivisuus todettiin kohteilla, joissa oli lampi tai muu vesimuodostuma. Muilta detektoripaikoilta havaintoja oli merkittävästi vähemmän. Niin sanottuja pitkän matkan muuttajia (mm. pikkulepakko, vaivaislepakko, isolepakko) ei passiividetektoriasiainneistossa todettu.

### **Muu eläimistö**

Tietoja alueen muusta eläimistöstä on selvitetty luontoselvitysten yhteydessä sekä erillisellä lumijälkilaskennalla helmi-maaliskuussa 2023. Alueelta on lumijälkilaskennoissa havaittu kymmenittäin jänisten/rusakoiden jälkiä, runsaasti ketun ja metsäkauriin sekä muutamia nädän ja valkohäntäkauriin jälkiä sekä yhdet supikoiran jäljet. Suurpetojen tai metsäpeuran jälkiä ei havaittu. Lisätietoja alueen lajistosta on saatu alueella toimivilta metsästysseuroilta. Alueella on useita ympärivuotisia riistanruokintapaikkoja. Hankealueen koillispuolella sijaitsevan Lamminnevan lähitöltä löytyy hirvien talvehtimisalue, jonka lisäksi alustavan kaava-alueen eteläosassa on sijainnut hirvien kesälaidun, mutta joka on uuden ohikulkutien myötä muuttunut hirvien talvehtimisalueeksi. Alueella toimivilta metsästysseuroilta on saatu satunnaisia (ei vuosittain) havaintoja yksinään kulkevista metsäpeuroista, joitakin karhuhavaintoja (kulkureitit lähempänä Hirvijärveä) ja yksittäinen havainto ahmasta vuonna 2022. Alueen metsästysseuroilla ei ole susihavaintoja alueelta. Alueelle ei sijoitu myöskään susireviiriä tuoreen suden kanta-arvion 2023 mukaan (Heikkinen ym. 2023). Lajitietokeskuksen (2023) aineistossa kaava-alueelta on havaintoja vaarantuneesta sademittarista ja silmälläpidettävästä räme kylmänperhosesta.

## **6.6.5 Linnusto**

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu linnustonselvitys osana luontoselvitystä (*liite 3*), josta löytyy linnustosta tarkemmin tietoa.

### **Pesimälinnusto**

Alueen linnusto on seudun metsäalueille tavanomaista kuten mm. pajulintuja, peippoja, metsäkivisiä, harmaasiippoja, punarintoja ja laulurastaita. Karuissa mäntyvaltaisissa metsissä tavaataan myös voimakkaasti taantuneita vanhojen havumetsien lajeja kuten hömötiaisia ja töyhtötiaisia. Pistelaskentojen perusteella maalinuston suhteellinen tiheys oli noin 153 paria neliökilometrillä, linjalaskennoissa hieman matalampi. Linnustollisesti arvokkaimmat alueet hankealueella ovat Teerineva ja Jouttineva, joissa esiintyy huomionarvoisia suo- ja avomaan lajeja. Teerineva on myös merkittävä teeren soidinalue (20 teerikukkoa keväällä 2021). Myös Jouttineva on edustava lintusuo, erityisesti pohjoisosastaan, ja alueella esiintyy esimerkiksi alueellisesti uhanalainen niittykirvinen. Jouttinevan suoalueella pesii myös lähialueen soilta hävinnyt keltävästäräkki ja uhanalaiseksi luokiteltu pensastasku. Suurista lintulajeista Teerinevalla havaittiin yksi pesivä joutsenpari, ja lisäksi sekä Teerinevalla että Jouttinevalla pesi kurkipari.

Metsäkanalinnuista teeren ja pyyn ohella kaava-alueella pesii metso, jonka soidinalue löytyi kevään selvityksissä. Pöllöselvityksessä alueelta tehtiin neljä viirupöllöhavaintoa ja yksi sarvipöllöhavainto. Petolintutarkkailussa todettiin reviiri varpushaukalla ja mehiläishaukalla kaava-alueen pohjoisosissa. Lisäksi löydettiin yksi kanahaukkareviiri kaava-alueen itäreunalta sekä toinen

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

kanahaukkareviiri kaava-alueen lounaisreunalta, josta löytyi myös pesärakennelma (ei ollut selvitysvuonna käytössä). Suomen kansainvälisistä vastuulajeista selvitysalueella havaittiin kuovi, pikkukuovi, taivaanvuohi, liro ja leppälintu.

EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisista lintulajeista alueella havaittiin kapustarinta, kurki, palokärki sekä teeri. Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan (Laji.fi, haettu 22.7.2022) kaava-alueelta ei ole tiedossa havaintoja petolintulajeista. Sen sijaan Lajitietokeskuksen aineiston mukaan kaava-alueen eteläpuolella on tieto kahdesta kanahaukan pesäpaikasta. Petolintujen lentoseurannassa ei havaittu kalasääsken ruokailulentoja tai muidenkaan petolintujen runsasta liikehdintää suunniteltujen tuulivoimaloiden alueella. Teerinevalla esiintyi saalistelemassa nuolihaukka ja tuulihaukka.

Selvitysalueella havaittiin pistelaskennoissa 16 suojellisesti huomionarvoista lintulajia. Lajit on luokiteltu: erittäin uhanalaisiksi (EN), vaarantuneiksi (VU), silmälläpidettäväksi (NT) ja alueellisesti uhanalaisiksi (RT). Suojellisesti huomionarvoisiin lintulajeihin kuuluvat myös kansainväliset vastuulajit (KV). Kansainvälinen vastuu merkitsee, että lajin seuranta ja tutkimusta on tehostettava, ja että lajin elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Suomen vastuulla on sellaisia lajeja, joiden kokonaislevinneys on laaja, mutta ne ovat yleisiä vain pienellä osalla aluetta, josta merkittävä osa on Suomessa. Vastuulajeja valittaessa pidettiin ohjearvona, että Suomessa pesii vähintään 15 prosenttia Euroopan kannasta. Euroopan Unionin lintudirektiivi (79/409/ETY) koskee kaikkien luonnonvaraisina elävien lintujen, niiden munien ja pesien sekä niiden elinympäristöjen suojelua. Direktiivin I-liitteessä lueteltujen lajien (EU D1) suojeluun halutaan yhteisön alueella kiinnittää erityistä huomiota. Lintudirektiivin I-liitteessä mainittujen lajien elinympäristöjä on suojeltava erityistoimin, jotta varmistetaan lajien eloonjääminen ja lisääntyminen niiden levinneisyysalueella. Hankealueella ja sen lähiympäristössä havaitut suojellisesti huomionarvoiset lajit on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11).

**Taulukko 11. Hankealueella ja sen lähiympäristössä pesimäaikana havaitut suojellisesti huomionarvoiset lajit.** (EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT=alueellisesti uhanalainen, EU =lintudirektiivin liitteen I laji, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji, Tila-sarakkeessa: X = todennäköisesti hankealueella pesivä tai reviiriä pitävä, (x) = reviiri, mutta todennäköisemmin pesä hankealueen ulkopuolella, kiert = pesimäaikana säännöllisesti kiertelvä)

Laji		Uhanalaisuusluokitus	EU	KV	Tila
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>		x	x	x
Teeri	<i>Lyrurus tetrix</i>		x	x	x
Metso	<i>Tetrao urogallus</i>		x	x	x
Sääksi	<i>Pandion haliaetus</i>		x		(x)
Mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>	EN	x	x	x
Kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>	NT			x
Ruskosuohaukka	<i>Circus aeruginosus</i>		x		kiert
Kurki	<i>Grus grus</i>		x		x
Kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>		x		x
Taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	NT			x
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>	NT		x	x

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>		x		x
Liro	<i>Tringa glareola</i>	NT	x	x	x
Pikkulokki	<i>Hydrocoloeus minutus</i>		x	x	kiert
Naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	VU			kiert
Harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	VU			x
Viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>		x		x
Tervapääsky	<i>Apus apus</i>	EN			kiert
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>		x		x
Kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	NT			x
Haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	VU			kiert
Niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>	RT			x
Västaräkki	<i>Motacilla alba</i>	NT			x
Leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			x	x
Pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	VU			x
Hömötiainen	<i>Poecile montanus</i>	EN			x
Töyhtötiainen	<i>Lophophanes cristatus</i>	VU			x
Närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	NT			x

Kartoituslaskennassa käytiin läpi alueen kaksi avosuota Teerineva ja Jouttineva. Teeren soidinpaikkana Teerineva on 20 soidinkukolla alueellisesti merkittävä. Lisäksi soilla havaittiin pesintään viittaavasti niittykirvinen, pikkukuovi, kapustarinta, harmaalokki, liro, kalatiira, kalalokki, kiuru, laulujoutsen, kurki ja kuovi. Myös Jouttineva on varsinkin pohjoisosastaan edustava lintusuo. Eri-tyisesti alueellisesti uhanalainen niittykirvinen on siellä runsaslukuinen. Monilta tämän alueen soilta hävinnyt keltävästaräkki pesii myös Jouttinevalla, samoin kuin uhanalaiseksi luokiteltu pensastasku. Vuoden 2019 uhanalaisuustarkastelussa (Hyvärinen ym. 2019) valtakunnallisesti äärimmäisen (CR) tai erittäin (EN) uhanalaiseksi luokiteltuja lintulajeja ei havaittu kartoitetulla alueella. Soilla havaittiin pesivänä 14 suojellisesti huomionarvoista lintulajia (0).

**Taulukko 12. Teerinevalla ja Jouttinevalla kartoituslaskennoissa (1.6.2021 ja 3.6.2021) havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja niiden parimäärät. (EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT= alueellisesti uhanalainen, EU = lintudirektiivin liitteen I. laji, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji)**

Laji	Teerineva	Jouttineva	Uhanalaisuusluokitus	EU	KV
Laulujoutsen	1			x	x
Teeri	20	1		x	x
Kurki	1	1		x	
Kuovi	1		NT		x
Pikkukuovi	4				x
Taivaanvuohi		1	NT		
Liro	2	2	NT		x
Kapustarinta	4	1		x	
Kalatiira	2			x	x
Harmaalokki	4		VU		
Kiuru	2	2	NT		
Västäräkki		1	NT		
Niittykirvinen	5	7	RT		
Pensastasku		1	VU		
<b>Yhteensä</b>	48	19			

Linjalaskennoissa havaittiin yhteensä 43 eri lintulajia, joista kolme oli muita kuin maalintuja (laulujoutsen, kalalokki ja harmaalokki). Suhteelliseksi maalinnuston tiheydeksi (Järvinen, 1978) laskettiin noin 97 paria neliökilometrillä. Seinäjoen alueella vallitseva maalinnuston tiheys on yleensä 150–175 paria neliökilometrillä. (Väisänen ym. 1998). Linjalaskentojen tulosten perusteella hankealueen maalinnuston tiheys on seudun keskiarvoa alhaisempi. Alueen runsaimmat lajit ovat laskentojen perusteella **pajulintu**, **peippo** ja **metsäkirvinen**. Seuraavaksi runsaimpia lajeja ovat **talitiainen**, **punarinta**, **vihervarpunen** sekä **laulurastas**. Selvitysalueella havaittiin linjalaskennoissa 12 suojelullisesti huomionarvoista lintulajia. Erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitelluista lajeista havaittiin **hömötiainen**. Vaarantuneiksi luokitelluista (VU) lajeista havaittiin **harmaalokki** ja **töyhtötiainen**. Silmälläpidettäväksi luokitelluista (NT) lajeista alueella havaittiin **kiuru**, **kuovi**, **taivaanvuohi**, **liro**, **närhi** ja **västäräkki**. Kansainvälisistä vastuulajeista selvitysalueella havaittiin **laulujoutsen**, **kuovi**, **pikkukuovi**, **taivaanvuohi**, **liro** ja **leppälintu**. EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisista lintulajeista alueella havaittiin **laulujoutsen**, **kapustarinta**, **kurki**, **palokärki** sekä **teeri**.

Suurten päiväpetolintujen kuten maa- ja merikotkan sekä kalasääsken pesintöjä ei ole tiedossa alustavalta kaava-alueelta Lajitietokeskuksen eikä maastaselvitysten tulosten mukaan. Lähimmät tiedossa olevat pesäpaikat suunnitelluista voimaloista ovat kalasääskellä noin 5 kilometrin etäisyydellä, merikotkan noin 6 kilometrin etäisyydellä sekä maakotkan yli 10 kilometrin etäisyydellä. Voimaloiden etäisyys em. petolintujen pesäpaikkoihin ovat riittävät ottaen huomioon yleisesti käytössä olevat suositukset ja ohjeistukset.

Päiväpetolintuselvityksissä alueelta havaittiin seuraavat lajit:

- Mehiläishaukasta (EN) tehtiin useita havaintoja petolintujen lentotarkkailussa alustavan kaava-alueen pohjoisosassa Uitonloukon alueella.
- Ruskosuohaukasta (LC, lintudirektiivin I-liitteen laji) tehtiin kaksi havaintoa lentotarkkailuissa. Laji ei pesi kaava-alueella vaan havaitut yksilöt olivat todennäköisesti peräisin Hirvijärven tai Varpulan altailla.



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Linnustoselvityksessä löydettiin kaksi kanahaukkareviiriä. Toinen kanahaukkareviireistä löytyi alustavan kaava-alueen itäreunan kuusikosta, jossa havaittiin mm. lenteleviä ja äänteleviä yksilöitä pesimäaikaan sekä maasta petolintujen ulostuksia ns. kalkkiroiskeita. Metsiköstä löydettiin myös vanha haukan risupesä mutta se ei ollut inventointikesänä käytössä. Muita risupesä ei löydetty. Toinen kanahaukkareviiri löytyi alustavan kaava-alueen lounaisreunan kuusikosta, jossa emot varoittelivat ja nuoret linnut olivat myös äänessä. Pesää ei kuusikosta etsiskelystä huolimatta löydetty. Kanahaukkaa ei havaittu lainkaan varsinaisissa pesimäajan lentotarkkailuissa.
- Varpushaukkojen (LC) kohdalla alueelle tulkittiin yksi reviiri, jolla havaittiin myös lento-poikue.
- Sääksestä (LC, luontodirektiivin I-liitteen laji) tehtiin kaksi havaintoa kesän kartoituksissa ja tarkkailuissa. Havainnot ovat koskeneet mitä todennäköisimmin kaava-alueen ulkopuolella pesivien reviirien yksilöitä.
- Tuulihaukan (LC) vakituisen saalistusalueen havaittiin olevan Teerinevalla. Myös Lamminjärvellä laji havaittiin.
- Nuolihaukka (LC) havaittiin heinäkuun lopulla ja elokuun alussa sudenkorentojahdissa Teerinevalla. Todennäköisesti Hirvijärven altaalla pesivä pari kävi Teerinevalla saalista-massa korentoja.

Heinäkuun 2021 kartoituksien aikana ei tehty ääni- tai näköhavaintoja kehrääjästä. Maastotöiden perusteella selvitettyillä alueilla ei pesinyt kesällä 2021 kehrääjiä. Hankealue sijaitsee kehrääjän levinneisyysalueen pohjoisosissa, missä laji on harvalukuisempi kuin eteläisessä Suomessa.

Pöllöselvityksissä tehtiin keväällä 2022 yhteensä viisi pöllöhavaintoa, joista neljä oli viirupöllöä ja yksi sarvipöllö. Havainnot eivät keskittyneet tietylle alueelle, vaan ne tehtiin eripuolilta selvitys-alueelta ja sen ulkopuolelta. Viidestä havainnosta vain yksi tehtiin alustavalla kaava-alueella ja loput sen ulkopuolelta.

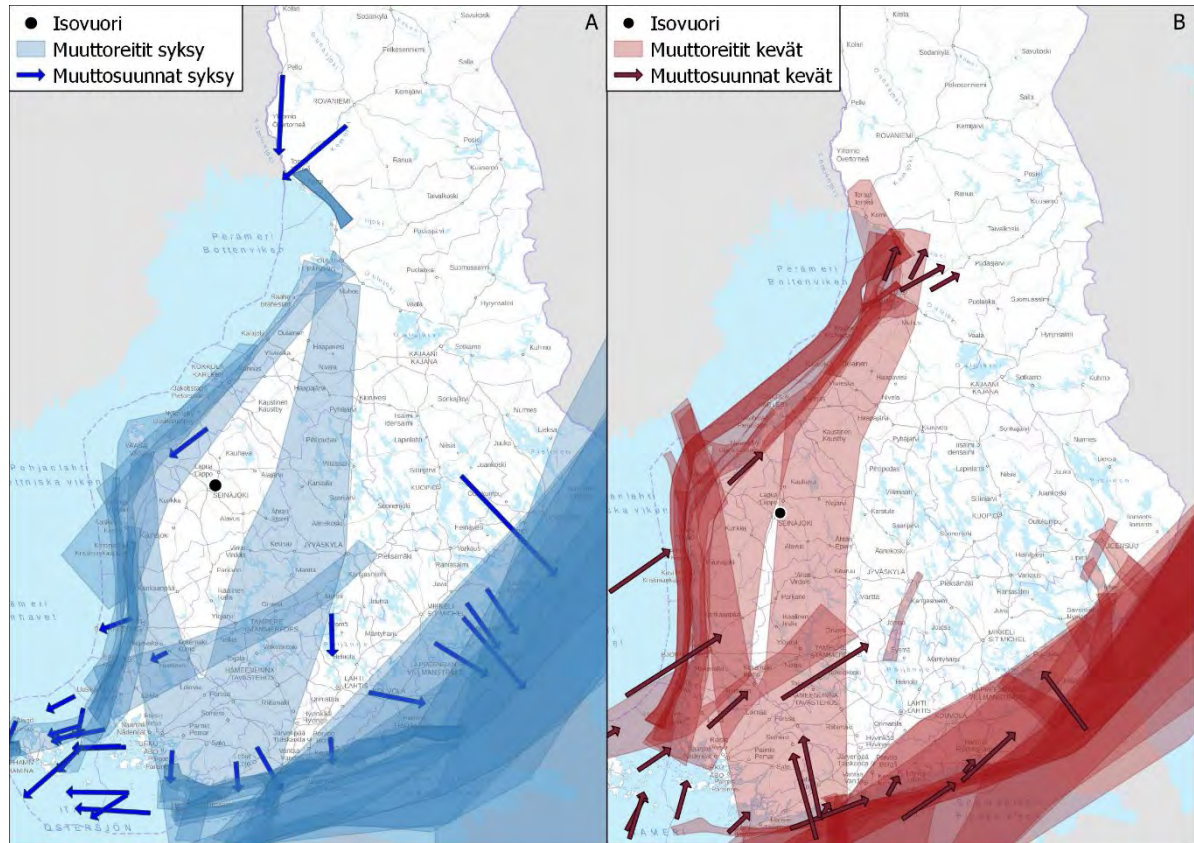
Kanalintuselvityksissä löydettiin yksi metsojen soidinpaikka alustavalta kaava-alueelta. Soidinpaikalla havaittiin kolme soidintavaa metsokukkoa sekä tehtiin lukuisia metson jätös- ja siivenveto-havaintoja. Muualta selvitysalueelta ei saatu varmistettua metsojen soidinpaikkoja. Teerinevan pohjoispuoliselta metsäalueelta tehtiin metsojen jätöshavaintoja, mutta suoria viitteitä soidinpaikoista ei saatu. On mahdollista, että havainnot ovat kuuluneet löydetyn soidinalueen päiväreviiriin. Metsoja havaittiin myös heinäkuussa 2021 kehrääjäselvityksen yhteydessä Lamminnevan kaakkoispuolella (alustavan kaava-alueen ulkopuolella). Tällöin havaittiin sekä metsopoikue että pesä sekä yksinäinen koppelo. On hyvin todennäköistä, että havaintojen lähistöllä sijaitsee metsojen soidinpaikka, sillä maasto siellä sopii siihen erinomaisesti.

Teerihavaintoja selvitysalueelta tehtiin verrattain vähän. Joutinevalta löydettiin yhden kukon soidin ja Teerinevalta kaksi soidinta, kahden kukon pieni soidin ja suurempi 21 kukon soidin. Muut selvitysalueella tehdyt teerihavainnot, jotka sijoittuivat Isovuoren ja Valkiavuoren lähistölle, olivat jätöshavaintoja ja yksittäisten koiraiden ääntelyhavaintoja.

### **Muuttolinnusto**

Alustava kaava-alue ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan tärkeille muuttoreiteillä eikä ns. muuton pullokaula-alueille. Suomessa päämuuttoreitit keskittyvät eritoten Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjan meri- ja maa-alueille (Toivanen ym., 2014). Lisäksi päämuuttoreittejä on Itä- ja Kaakkois-Suomessa. Suunnitellut tuulivoimalat eivät sijoitu syysmuuton aikaisille merkittävillä, useiden lintulajien käyttämille päämuuttoreiteille ja lintujen muutto tapahtuu alueella hajanaisesti laajana rintamana (Birdlife 2023, Kuva 32). Kevätmuuton aikaan Keski-Suomen yli tapahtuva kurkien laaja muutorintama ulottuu Seinäjoen-Lapuan seuduille (Birdlife 2023, Lehtiniemi & Toivanen 2023). Lisäksi metsähanhien kevätmuutorintama kulkee läheltä, mutta rintama ei osu kaava-alueelle. Seudulla muuttolintujen liikehdintää ohjaavat merkittävimmin Nurmon-, Kyrön- ja Lapuanjokilaakson viljelylakeudet sekä Hirvijärven-Varpulan altaat kaava-alueen ulkopuolella.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 32. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä (A, Birdlife 2023) ja keväällä (B, Birdlife 2023). Hankkeen sijainti on merkitty mustalla pisteellä.**

Isovuoren tuulivoimahankkeen muuttotarkkailujen yhteydessä kirjattiin syksyllä 2021 noin 9 052 havaintoa ja keväällä 2022 noin 3 974 havaintoa muuttavista lintuyksilöistä. Suurikokoisista lintulajeista joutsenia havaittiin muuttolennessä syksyllä noin 41 ja keväällä 91, hanhia syksyllä 422 ja keväällä 1447, kurkia syksyllä 1387 ja keväällä 210, muuttavia petolintuja syksyllä 23 ja keväällä 14. Petolinnuista syksyllä runsaslukuisimmat lajit olivat sinisuohaukka (10) ja varpushaukka (4), keväällä varpushaukka (4) ja merikotka (2). Muista lintulajeista sepelkyyhykellä havaittiin 963 muuttavaa yksilöä syksyllä ja 290 keväällä. Pikkulintuja ja rastaista laskettiin syksyllä noin 6 000 ja keväällä hieman yli tuhat. Syys- ja kevätmuutontarkkailujen yhteydessä havaitut keskeisten lajien havaitut muuttavat yksilöt on listattu alle taulukkoon (0).

### **Arvokkaat luokitellut lintualueet**

Kaavoitettavalla alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeitä lintualueita (Birdlife 2023). Lähimmät FINIBA alueet ovat 14 kilometriä kaava-alueesta (15 kilometriä voimaloista) pohjoiseen sijaitseva Löyhinginneva ja samalla etäisyydellä lännessä sijaitseva Alajoen laajat peltoaukeat Kyrönjoen varrella (Kuva 33). Alajoen alue on myös maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, sijaitsee maakunnallisesti (MAALI) tärkeäksi luokiteltu lintualue ”Seinäjoki-Hirvijärvi-Varpula altaat”. MAALI-alueet (Maakunnallisesti tärkeiden lintualueiden selvittäminen ja nimeäminen) ovat paikallisten lintuyhdistyksien tunnistamia maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (BirdLife 2023). Seinäjoen alueella toimii Suomenselän lintutie-teellinen yhdistys.

**Taulukko 13. Keskeisimpien lajien muuttaviksi tulkittujen havaitut yksilöt.**

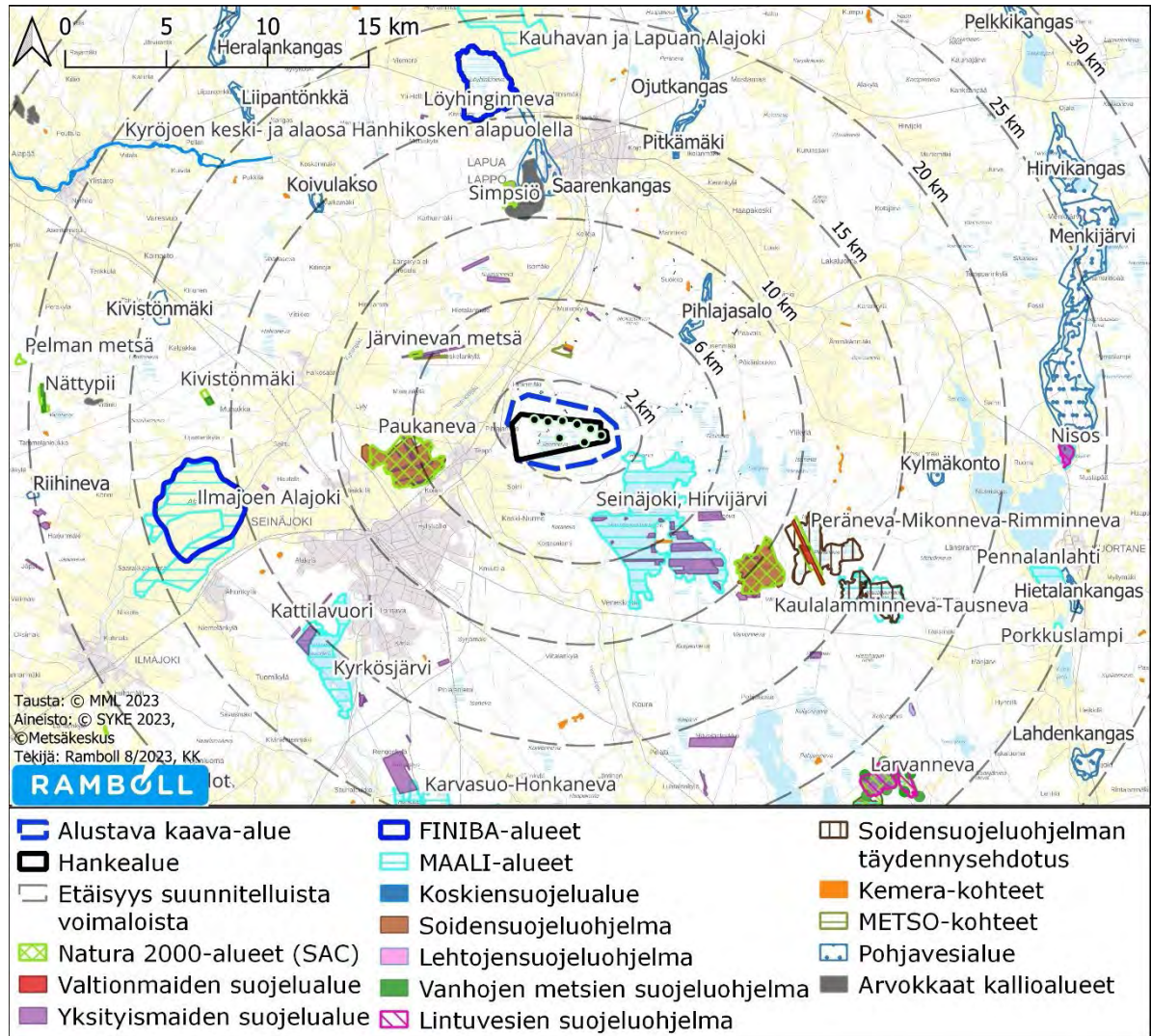
Laji	syksy	kevät	Laji	syksy	kevät
Laulujoutsen	41	91	Kapustarinta	-	5
Metsähanhi	422	958	Tundrakurmitsa	12	-
Tundrahanhi	-	21	Töyhtöhyppä	-	179
Hanhilaji	-	468	Suokukko	111	42
Sinisorsa	-	2	Punakuiri	3	-
Telkkä	-	2	Pikkukuovi	-	1
Isokoskelo	7	-	Kuovi	-	21
Sorsalaji	60	5	Liro	-	1
Kuikka	-	1	Naurulokki	-	267
Harmaahaikara	-	1	Kalalokki	1	2
Merikotka	-	2	Harmaalokki	-	20
Ruskosuohaukka	-	1	Pikkulokki	-	1
Sinisuohaukka	10	2	Sepelkyyhky	963	290
Varpushaukka	4	4	Käpytikka	1	-
Hiirihaukka	2	1	Pikkutikka	1	-
Piekana	-	1	Närhi	146	-
Kalasaäski	-	1	Pähkinähakki	8	-
Tuulihaukka	1	-	Naakka	3	215
Ampuhaukka	1	-	Varis	11	6
Petolintulaji	5	2	Korppi	2	-
Kurki	1387	210	Rastaat yht	2083	208
			Pikkulinnut yht	4210	934

### 6.6.6 Luonnonsuojelualueet

Hankealuetta ja alustavaa kaava-aluetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Paukanevan alue (FI0800035, SAC) noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (lähimmät suunnitellut voimat sijaitsevat noin 5 kilometrin etäisyydellä), Järvinevan metsä (FI0800146, SAC) noin 6,5 kilometriä voimaloista luoteeseen, Peränevanholma (FI0800087, SAC) noin 9 kilometriä voimaloista kaakkoon sekä Simpsiö (FI0800082, SAC) noin 10 kilometriä voimaloista pohjoiseen. Hankealueelle ja alustavalla kaava-alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita (Kuva 33). Hankealueelle sijoitettavalle Teerinevan suoalueelle sijoittuu muutamia Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Kuva 30).

Paukaneva ja Peränevanholman Natura-alueeseen kuuluva Suppelonneva kuuluvat soidensuojeluohjelmaan ja alueilla on myös yksityisiä luonnonsuojelualueita. Peränevanholmalla on myös valtionmaiden suojelualue ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva alue. Järvinevan metsän Natura-alueella ja lähiympäristössä on myös yksityisiä luonnonsuojelualueita. Simpsiön Natura-alue kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan ja sijaitsee Simpsiävuoren arvokkaalla kallioalueella. Kaavoitettavan alueen lähiympäristössä on lisäksi useita pienempiä yksityisiä luonnonsuojelualueita. Soidensuojeluohjelman täydennysehdotukseen kuuluvia alueita löytyy noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella (Peräneva-Mikonneva-Rimmineva ja Kaulalammineva-Tausneva).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 33.** Hankealuetta ja alustavaa kaava-aluetta lähimmät suojelualueet ja arvokkaat lintualueet sekä pohjavesialueet. Kuvaan on nimetty Natura-2000 alueet, FINIBA- ja MAALI-alueet, sekä koskiensuojelu- ja pohjavesialueet.

## 7. OSAYLEISKAAVAN VALMISTELU

Luvussa kuvataan tähän mennessä toteutunut kaavaprosessi.

### 7.1 Kaavan aloitusvaihe

#### 7.1.1 Seinäjoen kaupunginhallitus 11.4.2022

Lakeuden taivaanraapijat Oy:n kaavoitusaloitteesta Seinäjoen kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 11.4.2022 § 124 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Isovuoren alueelle. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena.

#### 7.1.2 Ohjausryhmä 20.5.2022

Ensimmäisessä ohjausryhmän neuvottelussa 20.5.2023 hanketoimija Lakeuden Taivaanraapija Oy:n, Seinäjoen kaupungin ja konsultin edustajat neuvottelivat Isovuoren kaavoitushankkeesta. Hankevastaava esitteli maanvuokrasopimusten tilanteen ja alkavan tuulimittauksen. Konsultti esitteli kaava-alueen, hanketta, ympäristön nykytilanteen, laaditut ja laadittavat selvitykset sekä kaavaprosessin sekä aikataulun.

#### 7.1.3 Viranomaisneuvottelu 17.6.2022

Kaavoituksen aloitusvaiheessa järjestettiin viranomaisneuvottelu, johon osallistuivat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan liitto, Seinäjoen museot sekä Seinäjoen kaupungin, hankevastaavan ja konsultin edustajat. Neuvottelussa esiteltiin hanketta ja sen taustoja sekä aikataulua, hankealueen nykytilannetta, lähialueen tuulivoimahankkeita sekä tehtäviä selvityksiä, mallinnuksia ja vaikutusarviointeja. Viranomaisten puheenvuoroissa esille tarve jättää YVA-tarveharkintapyyntö läheisten hankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena. Selvityksistä nousi esille luontoselvityksien osalta päiväpetolintujen ja metsäpeurojen selvitystarve, sekä lepakkojen kannalta kivikot ja Teerinevan-Jouttinevan suoalue. Vaikutusten selvittäminen virkistyskäyttöön ja maisemaan tulee selvittää.

#### 7.1.4 Ohjausryhmä 9.2.2023

Toinen ohjausryhmän kokous pidettiin 9.2.2023. Tilaisuudessa kuultiin Lakeuden Taivaanraapija Oy:n, Seinäjoen kaupungin sekä konsultin puheenvuorot. Lisäksi konsultti esitteli kaavaprosessin vaiheet ja osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, alustavat suunnittelualueet, arvioinnissa käytettävien voimaloiden tekniset tiedot, arvioitavat sähkönsiirtovaihtoehdot, laadittavat / laaditut selvitykset, arvioitavat vaikutukset sekä kuvasi alueen nykytilannetta, YVA:n laatiminen sekä hankkeen aikataulua. Keskustelussa esille nousivat etenkin seuraavat asiakokonaisuudet: tieyhteyksien tarkentuminen, biokaasulaitoksen liikennöinti, lähialueen hankkeiden eteneminen, osallistumis- ja arviointisuunnitelman aikataulu sekä yleisötilaisuuden aikataulu.

#### 7.1.5 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Isovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaavaa varten laadittiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja kaavoituksen vireille tulosta tiedotettiin EPARI-paikallislehdissä, Seinäjoen kaupungin internet-sivuilla sekä kirjeitse kaava-alueen maanomistajia. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin julkisesti nähtävillä 5.4.–4.5.2023 välisen ajan. Nähtävillä olon aikana järjestettiin yleisötilaisuus 25.4.2023 yhteisesti YVA-menettelyn ohjelmavaiheen yleisötilaisuuden kanssa.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä noin 40 henkilöä. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. arvioinnin melumallinnusten luotettavuus, tiestön käyttäminen ja alueen virkistyskäyttömahdollisuudet hankkeen toteutuksen jälkeen sekä kysymys kuinka ELY-keskus ottaa huomioon eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset YVA-menettelyn aikana. Lisäksi yleisöllä oli mahdollisuus tuoda tietoja alueesta suoraan kartalle tilaisuuden loppuksi.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin yhteensä 12 lausuntoa ja kuusi mielipidettä.

**Saadut lausunnot osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta**Telia Finland Oyj

Telia Finland Oyj:lla ei ole huomautettavaa voimaloiden sijoituksista, mutta toteaa, että jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä, ja sähkönsiirtojohtoista on tehtävä vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta.

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi.

Luonnonvarakeskus Luke

Luonnonvarakeskus toteaa, ettei sillä ole lausuttavaa asiasta.

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi.

Cinia Oy

Cinia Oy toteaa, että ei vastusta hanketta, mutta pyytää huomioimaan Cinian teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Ciniällä ei ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Isovuoren tuulivoimaosayleiskaavan suunnittelualueella. Toteutuessaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi.

Lapuan kaupunki

Lapuan kaupunki pyytää päivittämään tiedot osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan asema- ja ranta- asemakaavat. Hirvijärven ranta- asemakaavan muutoksen ja laajennuksen laatiminen/käsittely on lopetettu Lapuan kaupunginhallituksen toimesta 27.3.2023.

*Lausunnon huomioiminen*

Kaavaselostusta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa on päivitetty lausunnossa esitetyksi.

Kuortaneen kunta

Kuortaneen kunnalla ei ole huomautettavaa osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta.

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi.

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos

Tuulivoimaloiden aiheuttama riski jääheitteille tulee ottaa huomioon toimittaessa talviolosuhteissa lähellä tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ei kaavoituksessa sijoitu vilkkaasti liikenneitä tiestöä, asutusta tai vapaa-ajan asutusta. Olemassa olevan, tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuvan tiestön liikennemäärät arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Suunniteltu maa-aineksen ottoalue sijoittuu hyvin lähelle voimalaitoksia 8 ja 6 ja maa-aineksien ottoalueelle ja sinne johtavalle kulkureiteille on mahdollista aiheutua vaaraa jääheitteistä talviolosuhteissa. Onnettomuusriski tulee ottaa huomioon toimintoja suunniteltaessa ja toteutettaessa. Mikäli suunnitellulla maa-aineksen ottoalueella on tarpeellista suorittaa räjäyttämistä, tulee mahdollisuus räjähdysten aiheuttamiin heitteisiin ja tärähdyksen seurauksena muodostuviin vaurioihin huomioida tuulivoimaloiden turvallisuuden osalta.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Mikäli tuulivoimalaitoksen nasellissa syttyy tulipalo, jota voimalaitokseen asennetut kiinteät turvajärjestelmät eivät kykene sammuttamaan, ei voimalaitoksen paloa ole mahdollista sammuttaa tai palavaa voimalaitosta lähestyä. Ympäröivän maaston ollessa hyvin kuivaa, voi maastopalo leviätä voimakkaasti. Maastopalon leviämistä on tehokkainta rajoittaa luonnollisin maastoestein. Pelastusviranomaisen kehottaa ottamaan huomioon maastopalariskin suojattaessa alueen kriittisimpiä toimintoja. Suojattavia kohteita ovat ainakin Atrian tuotantolaitos, aurinkosähköpuisto, sähköasema ja mahdollisesti rakennettava biokaasulaitos. Suojaamista voidaan tehdä esimerkiksi poistamalla maan pinnalta palamiskelpoinen kerros riittävän laajasti suojattavan kohteen ympäriltä.

Pelastusviranomaisen tuo myös esiin mekaanisten heitteiden riskin tuulivoimaloiden vaurioitumistilanteessa, mutta toteaa vaurioitumisen todennäköisyyden vähäiseksi ja arvioi myös mekaanisista heitteistä aiheutuvan riskin vähäiseksi suojaetäisyydet ja alueella liikkuva ihmismäärä huomioiden.

Voimaloiden etäisyyksistä alueen muihin toimintoihin (laavu, metsästysmajat, suunniteltu biokaasulaitos) pelastusviranomaisen ei arvioi muodostuvan erityistä riskiä etenkin talviajan ulkopuolella.

*Lausunnon huomioiminen*

Tuulivoimaloista putoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on arvioitu vähäiseksi. Tuulivoimaloiden välittömät lähialueet varustetaan putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä. Lisäksi voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä.

Suunniteltu maa-aineksenotto ajoittuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Mikäli louhintaa on tarve jatkaa vielä lähimpien voimaloiden rakentamisen jälkeen, toteutetaan toiminta siten, ettei voimaloiden rakenteille aiheudu vaurioitumisen vaaraa. Mikäli maa-ainesten ottotoiminta jatkuu vielä voimaloiden toimintavaiheessa, huomioidaan talviaikaisessa toiminnassa myös jääputoamisriski. Maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan maa-ainelain mukaisella lupamenettelyllä.

Alueen suot, valtaojat ja tiet sekä suunniteltu maa-ainesten ottoalue ovat luontaisia tulta hidastavia maastoesteitä. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten alueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus sekä turvataan sammutusveden saatavuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

*Puolustusvoimat 2. Logistiikkarykmentti*

Puolustusvoimat 2. Logistiikkarykmentti toteaa, että hankkeelle tulee saada ajantasaisiin hanketietoihin perustuva, myönteinen Pääesikunnan hyväksyttävyytyslause ennen kaavan hyväksymistä. Pääesikunnalta tulee saada uusi lausunto hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista, jos hankkeessa toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä hyväksyttävyytyslausemukaisista tiedoista. Edellä mainittua pienemmistä muutoksista pyydetään tiedottamaan Pääesikunnan operatiivista osastoa.

*Lausunnon huomioiminen*

Hankevastaava on joulukuussa 2023 saanut Pääesikunnalta hyväksyttävyytyslausemukaisella hankesuunnitelmalla. Mikäli hankesuunnitelma muuttuu lausunnossa hyväksytyä merkittävämmän, pyydetään uusi lausunto ennen kaavan hyväksymistä.

*Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes*

Tukesilla ei ole OAS-raportissa esitetyistä suunnitelmista huomautettavaa. Tukesin tulkinnan mukaan lähtökohtainen etäisyys kemikaalikohteesta tulisi olla vähintään 500 metriä. Tätä lyhyemmällä etäisyyksillä tulisi tehdä tarkempi selvitys tuulivoimalan turvallisesta sijoittamisesta. OAS-raportissa esitetyt tuulivoimalat näyttävät sijaitsevan yli 500 metrin etäisyydellä Atria Suomi Oy tuotantolaitoksen vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastopaikoista. Näin ollen Tukesin näemyksen mukaan kaavamuutokselle ei ole estettä, mikäli Atria Suomi Oy:n tuotantolaitosta lähimmät tuulivoimalaitokset sijoitetaan suunnitelmien mukaisesti.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi. Etäisyydet Isovuoren osayleiskaavaan osoitettavista tuulivoimaloista sekä Atrian tehtaan alueeseen että suunnitellun biokaasulaitoksen alueeseen ovat selkeästi suurempia kuin 500 metriä.

*Etelä-Pohjanmaan liitto*

Etelä-Pohjanmaan liitto toteaa, että hankkeessa tulee arvioida vaikutuksia voimassa olevan maakuntakaavan merkintöjen toteutumiseen etenkin maisemiin, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoympäristöön ja virkistysalueisiin liittyvien merkintöjen osalta. Hankkeen suunnittelussa ja arvioinneissa tulee huomioida myös päivitettävänä olevan maakuntakaavan merkinnät.

Voimassa olevan maakuntakaavan voimajohtovaraus-merkinnän kuvaukseen tulee lisätä MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Etelä-Pohjanmaan liitto muistuttaa maakuntakaavan ohjausvaikutuksesta tuulivoimatuotannon suunnittelulle, mikä on tuotava esiin osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa. Isovuoren hanke yksinään on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen (alle 10 voimalaa). Yhdessä Lamminnevan hankkeen kanssa Isovuoren hanke muodostaa seudullisen kokonaisuuden, joka ei ole voimassa olevan maakuntakaavan mukainen.

Etelä-Pohjanmaan liitto viittaa tehtyihin selvityksiin ja inventointeihin, joiden pohjalta maakuntakaavaa uudistetaan, ja että aineistoja olisi hyvä hyödyntää myös arviointimenettelyssä. Selvityksistä ilmenee, että Isovuoren tuulivoimahanke sijaitsee osittain petolintujen reviireillä. Liitto esittääkin, että hankkeen tarkempi vaikutusarviointi petolintujen ja muun linnuston osalta tulee laatia perustuen suunniteltuihin voimalasijainteihin ja korkeuksiin.

Etelä-Pohjanmaan liitto pitää hyvänä, että hankkeen mallinuksissa huomioidaan Jouttikallion toteutunut tuulivoimapuiston ja kaavoitettavana oleva Lamminnevan tuulivoimapuisto. Tuulivoiman yhteisvaikutusten arvioinneissa on huomioitava myös muut vaikutusalueen tuulivoimahankkeet niiden ajankohtaisen suunnittelutilanteen mukaisina.

Isovuoren hankkeen maisemavaikutuksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota ja erityisesti hankkeen avoimiin maisemiin ja asutuskeskittyymiin kohdistuvia maisemavaikutuksia tulee arvioida huolellisesti. Liitto ehdottaa, että vaikutusten tarkastelussa lähialue laajennetaan 7 kilometriin voimaloista ja väli- ja kaukomaisemavaikutusten tarkastelu toteutetaan erillisinä, jotta vaikutuksista maiseman eri vyöhykkeillä saadaan riittävästi tietoa. Välimaiseman vyöhykerajaukseksi liitto ehdottaa etäisyyttä 7–14 km, kaukomaiseman yli 14 km voimaloista.

Maakuntakaavan viherrakenneselvitys, joka valmistui vuonna 2022 osoittaa Isovuoren hankealueen sijoittuvan Hirvijärven-Varpulanjärven alueen laajalle yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle, johon sijoittuu myös luontoarvoja. Selvityksessä on tunnistettu hankealueella myös viheryhteys Hirvijärven alueelta luoteeseen. Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota metsä- ja suoluonnon pirstoutumisen ja laadun heikkenemisen välttämiseen ja ekologisten yhteyksien turvaamiseen sekä tuulivoimaloiden, tiestön että sähkösiirron ja muiden rakenteiden osalta.

*Lausunnon huomioiminen*

Kaavassa ja vaikutusten arvioinnissa huomioidaan voimassa oleva ja valmisteilla oleva maakuntakaava.

Voimajohtovaraus-merkintää on täydennetty lausunnossa esitetysti.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan ja kaavaselostukseen on täydennetty tietoa maakuntakaavan ohjausvaikutuksesta.

Maakuntakaavan selvitysaineistoja hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa. Hankkeessa laaditut tarkemmat linnustovaikutusten arvioinnit ja yhteisvaikutusten arvioinnit on tehty suunnitelluille voimalasijainneille ja -korkeuksille.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Jouttikallion alueelle toteutuneiden voimaloiden lisäksi vireillä olevat Lamminnevan, Palopättäränmäen ja Napalankallioiden-Hietaharjunkankaan tuulivoimahankkeet niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla.



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Maisemavaikutusten vaikutusalueiden rajaukset on muutettu maakuntaliiton esityksen mukaisiksi ja maisemavaikutukset on arvioitu kyseisten rajausten mukaisesti.

Metsäalueiden pirstoutumista on arvioitu hankkeen vaikutusarvioinnissa. Tuulivoimapuiston toteuttaminen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran, mutta ei vaaranna metsäisen viheryhteyden säilymistä alueen läpi.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toteaa, että hankkeessa tulee arvioida vaikutuksia läheisten virkistysalueiden käyttöön, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeään Hirvijärven-Varpulan alueeseen sekä maakuntakaavassa osoitettuun viheryhteystarpeeseen.

Voimaloiden sijoituksessa ja maksimikorkeudessa tulee kiinnittää erityistä huomiota läheisiin maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin. Näkymäalue- ja maisema-analyyseihin tulee perustua voimaloiden maksimipyhäisykorkeuteen. Kaikissa mallinuksissa ja vaikutusarvioinneissa tulee huomioida yhteisvaikutukset, joiden tulee perustua voimaloiden maksimikorkeuksiin.

Isovuoren osayleiskaavan tulee olla tulevan maakuntakaavaehdotuksen mukainen tai mikäli maakuntakaavan aluerajauksesta valitetaan, voimassa olevan maakuntakaavan mukainen.

Osallistumisen mahdollisuuksia olisi suositeltavaa laajentaa esim. sähköisesti.

*Lausunnon huomioiminen*

Lausunnossa mainitut maakuntakaavan virkistysalueet ja viheryhteystarve sekä vaikutukset Hirvijärvellä on huomioitu vaikutusarvioinnissa.

Maisemavaikutusten lieventäminen on huomioitu voimalakorkeudessa ja voimaloiden sijoituksessa. Kaavaluonnoksessa voimaloiden kokonaiskorkeus 270 m on selkeästi matalampi (10–30%) kuin nykyhankkeissa yleisesti tavoitellaan. Voimaloita ei ole sijoitettu hankealueen länsi- ja lounaisreunoille, arvokkaiden maisema-alueiden suuntaan. Lähimmän maisemallisesti arvokkaan alueen suuntaan länteen voimalat sijoittuvat maisemassa hyvin kapeaan sektoriin.

Kaavaluonnos on voimassa olevan maakuntakaavan ja valmisteilla olevan maakuntakaavaehdotuksen mukainen.

Hankkeessa on toteutettu kaikille avoin asukaskysely, johon vastaaminen oli mahdollista sähköisesti ja kirjallisesti.

Metsähallitus

Metsähallituksen mukaan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa tulisi huomioida Metsähallituksen suojeluun varatut Metso-kiinteistöt alueen pohjoispuolella sekä 3,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Paukanevan Natura-alue.

Metsähallituksen mukaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa hankealueen itäpuolelle on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi määritelty alue, joka tulisi huomioida vaikutuksia arvioitaessa.

Hankkeen suunnittelun yhteydessä tulee tarkastaa Luonnonvarakeskuksen tiedot metsäseuran osalta.

Yhteisvaikutukset lähialueen muiden hankkeiden kanssa etenkin linnustoon liittyen on tärkeää selvittää huolellisesti.

*Lausunnon huomioiminen*

Metsähallituksen Metso-kiinteistöt sijaitsevat yli 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeella ei ole vaikutuksia niiden luontoarvoihin.

Etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalasta Paukanevan Natura-alueelle on noin 5 kilometriä. Pitkä etäisyys huomioiden hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Paukanevan Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Hankkeella ei ole vaikutuksia ko. alueen luonnon monimuotoisuuteen.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Hanke ei sijoitu metsäpeuralle merkittäville alueille. Lumijälkiselvityksissä ei havaittu metsäpeuranjälkiä, eikä alueen metsästysseuroilla ole havaintoja kuin yksinäisistä satunnaiskulkijoista.

Yhteisvaikutukset linnuston osalta on arvioitu.

*Suomen Erillisverkot*

Hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.

*Lausunnon huomioiminen*

Merkitään tiedoksi.

**Saadut mielipiteet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta**

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin mielipide Etelä-Pohjanmaan luonnonsuojeluyhdistykseltä sekä 5 mielipidettä yksityishenkilöiltä (yhteensä 10 allekirjoittajaa).

*Etelä-Pohjanmaan luonnonsuojeluyhdistys*

Etelä-Pohjanmaan luonnonsuojeluyhdistyksen mukaan toteutuessaan hanke vahvistaisi Suomen energiahuoltoa, edistäisi energiaomavaraisuutta ja edesauttaisi Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista.

Alueelle suunnitellut voimat kuitenkin pirstoisivat alueen luontoa ja vaikuttaisivat alueen maisemakuvaan ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Ohjelmasta ei käy ilmi onko hankkeen eteläpuolinen mehiläishaukan elinpiiri huomioitu. Mielipiteessä tuodaan esiin Teerinevan ja Jouttinevan linnustolliset arvot ja vaaditaan näille riittävää suoja-aluetta hankkeen toteutuessa. Myös muut esiselvityksessä havaitut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet tulee mielipiteen mukaan säilyttää.

Yhdistys pitää hankevaihtoehtoa VE2 parempana, koska siinä luontovaikutukset alueen arvokkaisiin suokohteisiin jäisivät merkittävästi pienemmiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Isovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaavaa arvioitaessa tulisi huomioida myös muut tuulivoimahankkeet, erityisesti Lamminnevan hanke.

*Luonnonsuojeluyhdistyksen mielipiteen huomioiminen*

Hankkeessa laadittujen luonto- ja linnustoselvitysten tulokset on esitetty kaavaselostuksen liiteraportissa. Salassapidettävien lajitietojen osalta tiedot on toimitettu ELY-keskukselle.

Teerinevan ja Jouttinevan linnusto- ja luontoarvot ja muut alueen arvokkaat luontokohteet on tuotu esiin selvityksissä ja arvioinneissa ja alueet on osoitettu kaavaluonnoksessa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeinä alueina.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti Jouttikallion alueen nykyiset voimat ja Lamminnevan hanke sekä tarpeellisin osin myös Palopättäränmäen ja Napalankalliot-Hietaharjunkankaan hankkeet.

*Yksityishenkilöiden mielipiteet*

Mielipiteissä otettiin kantaa Isovuoren tuulivoimahankkeen kaavaan ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan seuraavasti:

- kahdessa mielipiteessä vastustetaan hankkeen kaavoitusta
- toisessa näistä mielipiteistä tuodaan esiin Hirvijärvelle kohdistuvat vaikutukset voimaloiden ja niiden lentoestevalojen näkyemisestä ja melu- ja välkevaikutuksista sekä edellytetään, ettei Hirvijärven ja sen ympäristön hiljaisille alueille sallita melun lisääntymistä
- kahdessa mielipiteessä arvioidaan maisemahaitat Nurmon kulttuurimaisemiin ja asutukseen merkittäviksi ja toisessa mielipiteistä arvellaan niiden vaikuttavan Nurmon alueen suosioon
- neljän mielipiteen mukaan hankkeen toteuttaminen vaikuttaa lähiasutuksen viihtyvyyteen lähinnä melu- ja välkehaittojen vuoksi
- kolmessa mielipiteessä epäillään nykyohjeistusten mukaan tehtävien melumallinnusten luotettavuutta hankkeessa voimaloiden välisten lyhyiden etäisyyksien vuoksi

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- kahdessa näistä tuodaan esiin myös infraäänien ja melun terveyshaittoja, edellytetään melu- ja välkevaikutusten tarkempaa mallintamista lähiasutukseen ja loma-asutukseen ja esitetään melumallinnusten laatimista ilman metsän vaimennuksen huomioimista
- toisessa näistä edellytetään lisäksi maaperän kallioisen huomioimista mallinnuksessa
- kahdessa mielipiteessä edellytetään Lamminnevan hankkeen huomioimista melumallinnuksissa
- kahdessa mielipiteessä edellytetään, että voimaloille vaaditaan ympäristölupa
- kahdessa mielipiteessä esitetään lähinnä meluvaikutusten huomioimiseksi 3 km vähimmäisetäisyyttä asutukseen
- kahdessa mielipiteessä ollaan huolissaan hankkeen vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon
- yhdessä mielipiteessä esitetään lähinnä kiinteistöjen arvon säilyttämiseksi 4 km vähimmäisetäisyyttä asutukseen
- yhdessä mielipiteessä todetaan alueen virkistyskäyttäjänä luonnon tarkkailijat, marjastajat, metsästäjät, suunnistajat, ratsastajat, eri koiralajien harrastajat ja lenkkeilijät
- kahdessa mielipiteessä tuodaan esiin jäänputoamisriskin vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ja toisessa todetaan sen vaikuttavan myös metsätalouden harjoittamiseen ja vaikutuksia virkistyskäyttöön olevan myös muina vuodenaikoina melun ja eläinten kaikoamisen myötä
- toisessa näistä mielipiteistä edellytetään vaikutusten selvittämistä myös paloturvallisuuteen
- yhden mielipiteen mukaan Jouttiluomasta on tehty viitasammakkohavaintoja ja hanke vaikuttaa alueen vesitalouteen ja eläimistöön
- yhdessä mielipiteessä todetaan leveiden huoltoteiden rakentamisen aiheuttavan metsätalouteen muitakin haittavaikutuksia, kuin menetetyin metsämaan
- yhdessä mielipiteessä edellytetään purkuvaiheessa perustusten poistamista kokonaan
- yhdessä mielipiteessä edellytetään kaikkien lähialueen asukkaiden tiedottamista hankkeesta kirjeitse

*Yksityishenkilöiden mielipiteiden huomioiminen*

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatujen mielipiteiden jälkeen on laadittu selvityksiä ja vaikutusten arviointeja, joissa on huomioitu saatua palautetta soveltuvin osin. Laaditut selvitykset ja vaikutusarviointit on esitetty YVA-selostuksessa ja kaavaselostuksessa ja näiden liiteaineistoissa. Arviointeja on tehty mm. hankkeen vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön, metsätalouteen, luontoon, paloturvallisuuteen, jäänputoamisriskiin ja ekologiisiin yhteyksiin sekä maisemaan, kulttuuriympäristöihin, asutukseen, loma-asutukseen, kiinteistöjen arvoon ja terveyteen.

Maisemavaikutusten arvioinnissa ja siihen liittyvissä näkymäalueanalyysissä ja maisemahavainnekuviissa on kiinnitetty erityistä huomiota lähialueen asutukseen ja kulttuurimaisemaan kohdistuviin vaikutuksiin ja yhteisvaikutuksiin erityisesti Lamminnevan hankkeen kanssa.

Isovuoren hankkeen melumallinnukset on laadittu virallisen, voimassa olevan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Mallinnus huomioi mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Mallinnus ei huomioi rakennuksia eikä metsää ääntä vaimentavina tekijöinä. Mallinnus huomioi kaikkien voimaloiden yhteisvaikutuksen. Lisäksi on laadittu yhteismelumallinnukset Lamminnevan hanke huomioiden. Lähimpiin asuin – ja lomarakennuksiin on laskettu tarkat meluarvot.

Laaditun melumallinnuksen mukaan lähimmän asuinrakennuksen kohdalla melutaso on 33,2 dB ja lähimmän lomarakennuksen kohdalla noin 31,5 dB, eli lukemat alittavat selkeästi Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen tuulivoimaloiden ulkomelun yöohjearvon 40 dB ja päiväohjearvon 45 dB. Myös pientaajuinen melu sisätiloihin jää selvästi Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) asetettuja toimenpiderajoja pienemmäksi.

Välkemallinnuksen mukaan hankkeen välkevaikutuksia voi ulottua vain kolmelle asuinrakennukselle, mikäli niitä suojaava lähimetsä raivataan. Välkkeen laskennallinen määrä on näidenkin osalta hyvin vähäinen, alle 2 tuntia vuodessa. Suomessa ei ole asetettu välkkeelle virallista ohjearvoa, mutta Ympäristöministeriön ohjeistuksessa on suositeltu noudattavaksi ulkomaisia ohjearvoja, joista tiukimmissa (Ruotsi, Saksa) sallitaan välkettä 8 tuntia vuodessa (Real Case).

Hankkeessa laadittujen melu- ja välkemallinnusten mukaan voimaloiden etäisyydet asutukseen ovat riittäviä. Lähin voimala on noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä asuinrakennuksesta. Hanke on suunniteltu siten, ettei siitä aiheudu naapurisuhteissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta, jonka perusteella ympäristölupa tarvittaisiin.

Hankkeessa laaditusta asukaskyselystä on tiedotettu kirjeitse kaikkiin asuntoihin ja lomiasuntoihin 7 kilometrin säteellä voimaloista Nurmon keskusta-asutusta lukuun ottamatta.

#### **7.1.6 Ohjausryhmän neuvottelu 13.10.2023**

Ohjausryhmän neuvottelu järjestettiin 13.10.2023 yhdessä Seinäjoen kaupungin, hanketoimijan ja konsultin kanssa. Neuvottelun aluksi esiteltiin hankkeen suunnittelutilannetta, alustavaa kaavaluonnosta sekä käynnissä ollutta asukaskyselyä. Keskustelun lopuksi kerrottiin hankkeen seuraavista vaiheista sekä aikataulusta. Lisäksi sovittiin neuvottelun järjestämisestä ennen kuin kaavaehdotus asetetaan nähtäville.

#### **7.1.7 Asukaskysely 9.-29.10.2023**

Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu asukaskysely, jossa selvitettiin hankealueen nykytilaa ja käyttöä sekä lähialueen asukkaiden ja muiden alueen käyttäjien näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Kysely toteutettiin sähköisenä ja se oli kaikille avoin ja täytettävissä yleisesti käytettävillä internet-selainohjelmilla. Vastaaminen oli mahdollista myös Nurmon kirjastossa asiakaspäätteellä ja paperilomakkeella. Tieto kyselystä lähetettiin kirjepostina kaikkiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin noin 7 km etäisyydellä hankealueesta, lukuun ottamatta Nurmon keskustan aluetta. Lisäksi tieto kyselystä lähetettiin Hirvijärven ranta-alueiden vakituisiin ja vapaa-ajan kiinteistöihin noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Asukaskyselyn menetelmiä ja tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 10.3.2 ja **liitteessä 11**.

#### **7.1.8 Työneuvottelu 3.11.2023**

Kaupungin kaavoituksen, hanketoimijan, konsultin ja biokaasulaitoksen hanketoimijan kanssa käytiin 3.11.2023 neuvottelu, jossa käytiin läpi biokaasulaitoksen suunnittelutilannetta ja keskusteltiin laitoksen huomioimisesta Isovuoren tuulivoimayleiskaavan luonnoksessa.

#### **7.1.9 Ohjausryhmän neuvottelu 20.11.2023**

Ohjausryhmän neuvottelu järjestettiin 20.11.2023 yhdessä Seinäjoen kaupungin, hanketoimijan ja konsultin kanssa. Neuvottelussa käytiin läpi keväällä 2023 nähtävillä olleen OAS:n ja YVA-ohjelman lausunnot sekä mielipiteet ja yhteysviranomaisen lausunto ja alustava kaavaluonnos ja ehdotus kaava-alueen rajauksen tarkistamiseksi.

## 8. OSAYLEISKAVALUONNOS 5.2.2024

### 8.1.1 Osayleiskaavaluonnoksen vaihtoehtotarkastelu

Osayleiskaavan vaihtoehtotarkastelu on suoritettu YVA-menettelyn yhteydessä. Laadittujen selvitysten tulosten ja tehtyjen vaikutusten arviointien perusteella molempia hankevaihtoehtoja pidetään toteuttamiskelpoisina, kun tarkemmassa suunnittelussa otetaan huomioon muun muassa kiinteät muinaisjäännökset ja luontoselvityksissä tunnistetut alueet. Kaavaluonnos on laadittu laajimman hankevaihtoehdon VE1 pohjalta maksimivaikutusten selvittämiseksi. Hankevaihtoehdon VE2 voimalapaikat sisältyvät vaihtoehdon VE1 voimalapaikkoihin.

### 8.1.2 Osayleiskaavaluonnoksen periaatteet

Isovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos laadittiin maankäyttö- ja rakennuslain 77 a§:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana, jota saa käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Kaavaa laadittaessa on huomioitu myös tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset MRL 39 §).

Osayleiskaavaluonnos perustuu hankevaihtoehtoon VE1, jossa osayleiskaava-alueelle on sijoitettu yhteensä 8 tuulivoimalaa. Luonnoksessa on huomioitu muun muassa sijoitussuunnittelun teknistaloudelliset reunaehdot, laaditut selvitykset ja vaikutusarviointit, yhteysviranomaisen lausunto sekä osayleiskaavatyön yhteydessä selvitetty lähtökohdat ja tavoitteet.

#### Osayleiskaavan suunnittelualue

Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet perustuksineen sijoitetaan Lakeuden Taivaanraapija Oy:n vuokraamille alueille. Osayleiskaavan suunnittelualueeseen sisältyy likimääräisesti 40 dB melualue siten, että tuulivoimamelun asuin- ja lomarakentamista rajoittava vaikutus voidaan huomioida kaavasunnittelussa.

Suunnittelualueen laajuus kaavaluonnoksessa on noin 1189 hehtaaria.

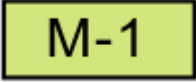
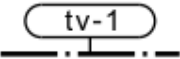

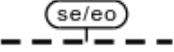
#### Tuulivoimaloiden sijoittelu

Hankevaihtoehdon VE1 pohjalta laaditussa osayleiskaavaluonnoksessa tarkastellaan yhteensä 8 tuulivoimalan sijoittamista suunnittelualueelle. Tuulivoimaloiden sallittu kokonaiskorkeus maanpinnasta on enimmillään 270 metriä. Yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittelu mahdollisesti täsmenyy teknisen suunnittelun etenemisen mukaan. Voimaloiden sijoittelun liikkumavara (enintään 100 metriä voimalan keskipisteestä) on osoitettu alueille, joilla ei ole rakentamista rajoittavia luontoarvoja tai muita rakentamista rajoittavia tekijöitä ja jotka ovat teknistaloudellisesti toteutuskelpoisia. Voimaloiden mahdollisesta siirtämisestä ei aiheudu kaavaselostuksessa arvioitua merkittävimpiä vaikutuksia.

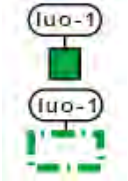

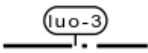

#### Asuinympäristön laatu

Asuinympäristön laatu ja tuulivoimatuotannon harjoittamismahdollisuudet on turvattu jättämällä asutukseen riittävä etäisyys. Suunnittelualueella ei ole pysyvää asutusta eikä loma-asutusta. Lähimmillään asutusta on noin 2,1 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät yksittäiset loma-asunnot sijaitsevat noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.


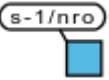
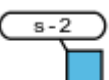
## 8.1.3 Aluevaraukset

	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1).</p> <p>Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Biokaasulaitoksen ja Atria tuotantolaitoksen lähiympäristöön voidaan lisäksi asemakaavalla osoittaa näiden toimintaan liittyvää rakentamista. Rakennusten etäisyys tulee olla tv-1 alueesta vähintään 330 metriä.</p>
	<p>Tuulivoimaloiden alue (tv-1).</p> <p>Alueelle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 270 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan on sijoitettava kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle.</p>
	<p>Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti ja tunnus.</p> <p>Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennusluvan yhteydessä.</p>
	<p>Selvitysalue. Ohjeellinen aluerajaus, jolla selvitetään käyttöä kalliokivivaikkeen ottamiseen erillisellä menettelyllä. Informatiivinen merkintä.</p>




## 8.1.4 Luonnonympäristön kohteet

	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella sijaitsee metsälain (1093/1996) 10 §:n mukainen kohde. Lakikohteen yksityiskohtainen rajaus tehdään maastossa toimenpidesuunnittelun yhteydessä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.</p>
	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Luonnontilainen avosu. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.</p>
	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Luonto- ja maisema-avoiltaan merkittävä kalliometsäalue. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luonto- ja maisema-arvot sekä luonnon monimuotoisuus.</p>
	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Tärkeä lepakoiden ruokailualue (pieni lampi).</p>

### 8.1.5 Kulttuuriympäristö ja -maisema



	<p>Muinaismuistokohde tai -alue. Muinaismuistolailla (295/196) rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon (Seinäjoen museot) lausunto. Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Isovuori (kivikautinen asuinpaikka, Mj-tunnus: 1000017050)</li> <li>2 Isovuorenkytö (tervahauta, Mj-tunnus: 1000017066)</li> </ol>
	<p>Kulttuuriperintökohde. Historiallisen ajan rajamerkki.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3 Valkiavuori (historiallinen, rajamerkki)</li> </ol>
	<p>Suojelukohde. Luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdokki, metsänemä) esiintymispaikka.</p>

### 8.1.6 Piirtämistekniset merkinnät

	<p>Yleiskaava-alueen raja.</p>
	<p>Alueen raja.</p>
	<p>Osa-alueen raja.</p>




### 8.1.7 Tiestö

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset, perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset, uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa.

	<p>Nykyinen/ parannettava tielinjaus.</p>
	<p>Ohjeellinen uusi tielinjaus.</p>

### 8.1.8 Sähkösiirto

Tuulivoimapaiston liittyminen sähköverkkoon on osoitettu kaavakartalla ohjeellisena. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden ja johtokäytävien yhteyteen.

	Nykyinen 110 tai 400 kV:n sähkölinja.
	Sähkölinjan yhteistarve.
	Ohjeellinen maakaapeli. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden ja johtokäytävien yhteyteen.

### 8.1.9 Osayleiskaavan yleismääräykset

Osayleiskaavaa koskevat lisäksi seuraavat yleismääräykset:

Tätä yleiskaavaa saa käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 8 tuulivoimalaa.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa.

Kaavan mukaisten tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset eivät saa ylittää kaavaratkaisun perusteena olevien mallinnusten tuloksia lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen osalta.

Tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa teiden yhteyteen.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet, muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohde. Rakennusluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on Fintraffic lennonvarmistus Oy:ltä pyydettävä lentoestelausunto lentoesteluvan tarpeellisuudesta. Jos lentoestelupa tarvitaan, on se haettava liikenne- ja viestintäviranomaiselta.

Tuulivoimalan runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena.

Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen, ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.

Tuulivoimalat tulee merkitä tunnistemerkinnöin.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa ympäristön ja lupaehdot huomioivalla tavalla.



## **8.2 Mielipiteen kuuleminen osayleiskaavaluonnoksesta ja siihen sisältyvästä YVA-selostuksesta**

### **8.2.1 Seinäjoen kaupunginhallitus**

Seinäjoen kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 12.2.2024 § \_\_ asettaa Isovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen ja muun valmisteluaineiston nähtäville mielipiteen kuulemista varten.

### **8.2.2 Valmisteluvaiheen mielipiteen kuuleminen**

Isovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto asetetaan nähtäville mielipiteen kuulemista varten 21.2.-21.3.2024 väliseksi ajaksi. Yleisötilaisuus järjestetään 22.2.2024. Osallisilla ja kaupungin jäsenillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä kaavaluonnoksesta. Aineistosta pyydetään viranomaisten lausunnot.

## 9. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

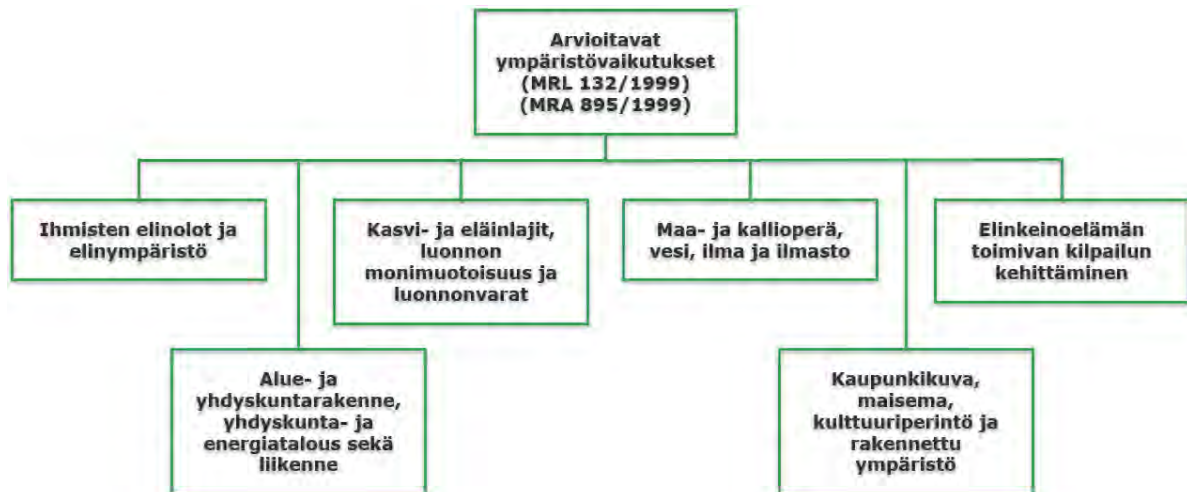
### 9.1 Arvioidut vaikutukset ja arviointimenetelmät

Isovuoren tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain (252/2017) mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat alla kuvassa esitetyt, vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet. YVA-lain mukaan arviointityö kohdennetaan koskemaan hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen aiheuttamia *todennäköisesti merkittäviä* ympäristövaikutuksia. Sanamuodolla YVA-laissa on haluttu painottaa arviointityön kohdentamista nimenomaan todennäköisiin merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Sen sijaan vaikutuskohteet, joihin hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia tai ei ole vaikutuksia lainkaan, voidaan jättää kokonaan arvioimatta tai jättää arviointityö selvästi vähemmälle (Hallituksen esitys 259/2016).

Vaikutusarvioinnin tulokset on esitetty tässä kaavaselostuksessa YVA-selostusta vastaavasti. Vaikutusarvioinnin kohteet ovat YVA- MRL-lainsäädännössä valtaosin keskenään vastaavat, joiltain osin painotukset ovat lakien kesken hieman erilaisia (Kuva 34 ja Kuva 35). Kaavaehdotusvaiheessa kaavaselostuksen vaikutusarviointi tiivistetään ja muokataan maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen edellyttämään laajuuteen.



Kuva 34. YVA-lain mukaisesti arvioitavat ympäristövaikutukset Isovuoren tuulivoimahankkeessa.



Kuva 35. Arviotavat vaikutukset maankäyttö- ja rakennuslain sekä -asetuksen mukaisesti.

Tässä hankkeessa keskeiset arvioidut vaikutukset ovat:

- Vaikutukset maisemaan
- Sosiaaliset vaikutukset
- Vaikutukset luontoon
  - vaikutukset linnustoon
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto ja maisema).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

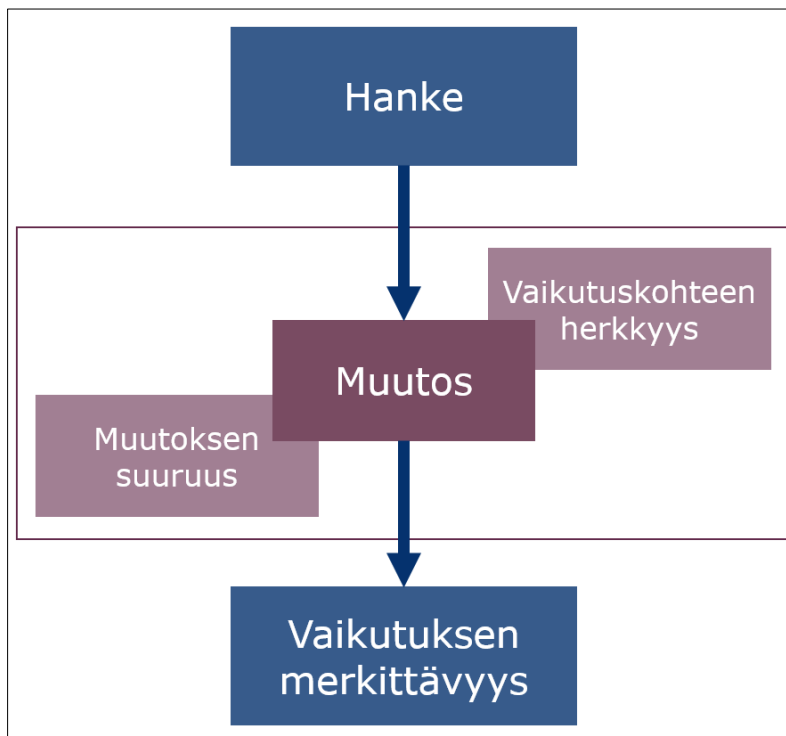
Hankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan julkaisu "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Arvioinnin alkuvaiheessa tunnistetaan mahdolliset hankkeen aiheuttamat muutokset ympäristössä. Vaikutusten tunnistamisessa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamisesta, käytöstä ja tuulivoima-alueen käytöstä poistamisen aikaisia toimintoja ja vaikutuksia. Ympäristömuutostekijöitä ja niiden voimakkuutta, laajuutta ja pysyvyyttä tarkastellaan suhteessa ympäristökohteiden arvoon ja herkkyyteen. Erityisesti kiinnitetään huomiota merkittävempien vaikutusten arviointiin.

Vaikutusten arviointi perustuu hankkeesta johtuvien ympäristömuutosten kuvaamiseen sekä muutosten suuruuden arviointiin. Vaikutusten suuruutta voidaan arvioida eri tavoin. Osa arvioinneista perustuu matemaattiseen mallinnukseen, jonka avulla voidaan laatia havainnollisia karttoja, taulukoita ja kaavioita. Osa menetelmistä edellyttää aiheeseen perehtyneen asiantuntijan pohdintaa, jonka yhteydessä otetaan huomioon mahdollisesti useammalla tavalla tai välillisesti vaikuttavat muutostekijät sekä vaikutuskohteen monitahoiset laadulliset ominaisuudet. Asiantuntija-arviointi perustuu aiheeseen liittyvien ominaisuuksien ja ilmiöiden tuntemiseen sekä niiden analysointiin muutostekijöiden suhteen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnetään ns. monitavoitearviointia - vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden tarkastelua. Merkittävyyden arvioinnilla osoitetaan päätelyketju, jonka perusteella vaikutusten arvioinnissa tullaan päätyään johtopäätöksiin hankkeen merkittävistä vaikutuksista. Vaikutuksen merkittävyys tarkoittaa ympäristössä tapahtuvan muutoksen suuruutta, kun huomioidaan muutosta aiheuttavan vaikutuksen suuruus ja ympäristön kyky vastaanottaa vaikutus eli vaikutuksen kohteen herkkyys (Kuva 36). Tätä arviointia varten vaikutukset on luokiteltu merkittävyydeltään seuraaviin luokkiin: **ei vaikutusta (merkityksetön), vähäinen, kohtalainen tai suuri**. Hankevaihtoehtoja vertaillaan vaikutusten suunnan (myönteinen/kielteinen) ja merkittävyyden (ei vaikutusta/vähäinen/kohtalainen/suuri) suhteen.

Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyyys.



Kuva 36. Vaikutusten merkittävyyden päättelyketju.

## 9.2 Laaditut selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia ja kaavoitusta varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset (**Liite 3**)
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Lumijälki- ja riistaeläinselvitys
- Linnustoselvitykset
  - Pöllökartoitus
  - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Kehräjäselvitys
  - Muuttolinnustoselvitys
  - Päiväpetolintuselvitys
  - Salassa pidettävän lintulajin elinympäristömallinnus ja arvio törmäysriskeistä (**Liite 12**)
- Näkemäalueanalyysit (**Liite 7**, yhteisvaikutukset **liite 9**)
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein, havainnekuvat (**Liite 6**, yhteisvaikutukset **liite 8**)
- Arkeologinen inventointi (**Liite 2**)
- Melumallinnus (**Liite 4**)
- Välkemallinnus (**Liite 5**)

Hankealueelle on tehty kattavat luontoselvitykset, minkä lisäksi on hyödynnetty Isovuoren hankkeen ympärille suunnitellun Lamminnevan tuulivoimahankkeen luontoselvitysten tietoja.

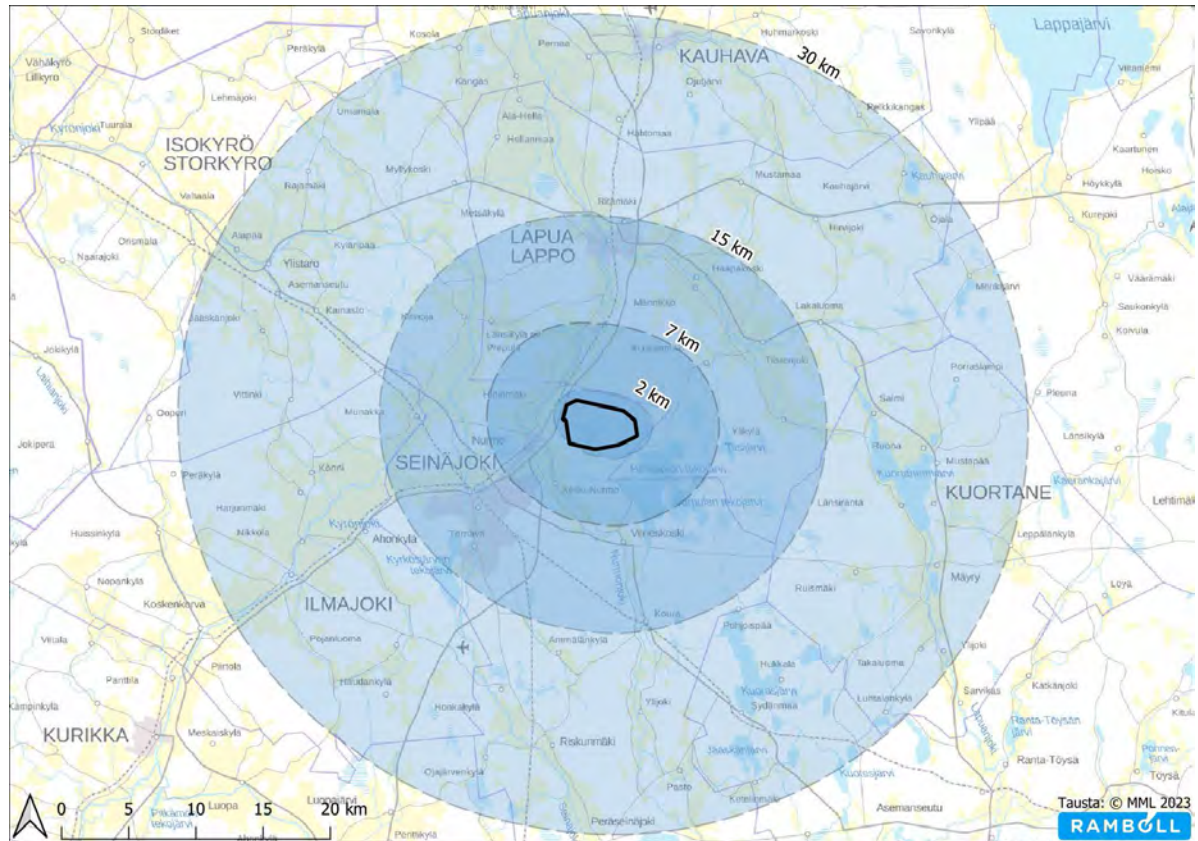
Myöhemmin kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Täydentäviä selityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu siirtoja alueille, joista ei ole riittävästi selvitystietoa.

## 9.3 Vaikutusalueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Tarkastelualue on minimissään hankealue.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, väle- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Etelä-Pohjanmaalla. Nämä laajalaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on kuvattu alla sekä esitetty kartalla (Kuva 37).



**Kuva 37. Vaikutusalueen raja.**

**Vaikutukset maankäyttöön:** Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-aluetta laajempaan kokonaisuutena. Vaikutusalue on tuulivoimaloiden alue lähiympäristöineen noin 2 kilometrin säteellä.

**Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin:** Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Maisemavaikutusten lähialue ulottuu enimmillään noin 5–7 kilometrin etäisyydelle. Kaukomaisema-alue ulottuu yleensä noin 20–25 kilometriin asti. Vaikutuksia muinaisjäänneisiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja ulkopuolisen maakaapelilinjan alueella.

**Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto):** Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista. Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa ja vaikutusalueen suuruus vaihtelee lajikohtaisesti olleen kymmenistä-sadoista metreistä jopa useisiin kilometreihin (esim. suuret päiväpetolinnut). Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin 5 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta.

**Melu- ja välkevaikutukset:** Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle 2 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:** Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

#### 9.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisia

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoima-alueen käytön aikaisista vaikutuksista.

*Rakentamisen vaikutukset*

Tuulivoima-alueen rakentaminen kestää arviolta kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu rakennuspaikkojen luonnonympäristöön. Suurin osa rakentamisen aikaisista vaikutuksista on lyhytaikaisia ja ohimeneviä.

*Toiminnan aikaiset vaikutukset*

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset alkavat tuulivoima-alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen, tornin ja koneiston arvioitu käyttöikä on 30–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on mahdollista pidentää laitteiston riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Keskeisimpiä toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat maisemavai-ikutukset. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu tuulivoimalaitosten käyntiäänestä sekä auringon paistessa roottorin liikkuvan varjon välkkeestä. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat linnustoon kohdistuvat vaikutukset.

*Toiminnan päättämisen vaikutukset*

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimalarakenteiden korjaamisesta pois tuulivoimapuistoalueelta toiminnan päättämisen jälkeen. Toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja aiheutuvat pääosin työmaakoneiden aiheuttamasta melusta ja liikenteestä.

Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös voimaloiden lapojen kierrätyskäyttö on käynnistymässä. Lajoja voidaan murskata ja käyttää betoninvalmistuksessa ja muiden rakennusmateriaalien valmistuksessa. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa. Perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä tai jättää paikoilleen ja maisemoida. Purkamisvaiheessa noudatetaan voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Nykyisin yli 80 % tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta olleet ongelmallisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö sellaisenaan ei ole ollut mahdollista. Käytöstä poistetut lavat ovat toistaiseksi päätyneet poltettavaksi, täyteaineiksi ja niitä on haudattu karkeana jätteenä. Suomessa lapoja on mennyt useimmiten polttoon. Tyypillisesti lapa on leikattu pienimiksi paloiksi, syötetty murskaimeen ja tämän jälkeen polttoon. Tuulivoimaloiden lapojen uusiokäytön kehittäminen ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. (Wind Europe 2017)

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muovi-teollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa myös tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin. (STY 2022)

Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Muun muassa Orimattilassa sijaitseva Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia. Tuotteeseen ei tarvitse lisätä muovia, se on edullinen, kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huoltoa ja se voidaan valmistaa monen malliseksi. Tuotteen elinkaaren päässä se voidaan polttaa. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023)

Vuoden 2023 aikana Vestas ja Stena Recycling kehittivät uuden menetelmän, jolla epoksipohjaiset tuulivoimaloiden lavat on mahdollista kierrättää uudelleen käytettäviksi raakamateriaaleiksi kemiallisin menetelmin. Menetelmää voidaan käyttää myös tällä hetkellä kaatopaikalle sijoitettuihin tuulivoimaloiden lapoihin. Tämän menetelmän käyttöönotto voi mahdollistaa tuulivoimaloiden kierrätysasteen nousun yli 90 prosenttiin. (Vestas 2023)

Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa. Perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva 2018; STY 2023)

Alla taulukossa (Taulukko 14) on esitetty arvio syntyvien purkujätteiden määristä molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2), kun tuulivoimalat poistuvat käytöstä.

**Taulukko 14. Syntyvän purkujätteen arvioidut määrät vaihtoehtoissa VE1 ja VE2, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaisuudessaan. Arviossa on esitetty sinisellä kursivilla ne komponentit, joilla on kierrätyspotentiaalia.**

Tuulivoimalan komponentti	t per tuulivoimala	t, VE1 8 voimalaa	t, VE2 6 voimalaa
<b>Hybriditorni</b>			
<i>Teräs</i>	140	1120	840
<i>Kupari</i>	2	16	12
<i>Betoni 885 m<sup>3</sup> (826 m<sup>3</sup>)</i>	2 210	7680	3260
<i>Lujitteet</i>	170	1360	1020
<i>Sideaineet</i>	64	512	384
<b>Lavat</b>			
<i>Lasi- ja hiilikuitukomposiitti</i>	73	584	438
<i>Sähkökomponentit</i>	< 1	< 8	< 6
<i>Kupari</i>	1	8	6
<b>Roottori</b>			
<i>Teräs</i>	69	552	414
<i>Sähkökomponentit</i>	2	16	12
<i>Lasikuitu</i>	1	8	6
<b>Naselli</b>			
<i>Teräs</i>	150	1200	900
<i>Sähkökomponentit</i>	33	264	198
<i>Lasikuitu</i>	5	40	30
<b>Perustus</b>			
<i>Raudoitettu betoni 1 020 m<sup>3</sup> (950 m<sup>3</sup>)</i>	2 550	20 400	15 300
<i>Lujitteet</i>	140	1120	840
<b>Purkujätteen määrä yhteensä</b>			
<i>Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä yhteensä</i>	5 532	44 256	33 192
<b>Kierrätyspotentiaali</b>	> 90 %		



## 10. VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTY- VYYS

### 10.1 Melu

#### 10.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Voimaloiden **toiminnan aikaisia** meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melumallinnus on laadittu ympäristöministeriön ohjeen ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” 2/2014 mukaisesti. Mallinnusohjelmana käytettiin SoundPlan 9.0 ohjelmistoa. Melulaskentamallina käytössä oli ISO 9613-2 laskentamalli, jolla mallinnettiin meluvyöhykkeet hankealueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmäänen eristävyysarvojen avulla.

Melumallinnukset Isovuoren molemmille hankevaihtoehdoille (VE1 ja VE2) tehtiin Vestas V172-7.2MW laitosmallilla, käyttäen napakorkeutta 180 m. Mallinnuksessa käytettiin voimalan lähtötietojen perusteella melupäästöarvoa LWA 106,9 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin tavanomainen mittauksen kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty + 2 dB lisäys.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri.

Meluvaikutuksia arvioitaessa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen ja teollisuustoiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin.

**Rakentamisen aikaisia** meluvaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen **toiminnan päättämisen aikaiset** meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen **liitteenä 4**.

#### 10.1.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15).

**Taulukko 15. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015**

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot LAeq	klo 7-22	klo 22-7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet <sup>*</sup>	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

<sup>\*</sup>) Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 16).

**Taulukko 16. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.**

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

### 10.1.3 Herkkyys äänimaiseman muutoksille

Isovuoren alueen herkkyystaso melun osalta määräytyy kohteen nykyisen melutilanteen sekä äänimaiseman mukaan. Melu- ja äänimaisemaan vaikuttavat esimerkiksi maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen, asutuksen ja teollisen toiminnan määrä alueella. Lisäksi melu- ja äänimaisemaan vaikuttavat alueen maankäytön luonne, kuten retkeily- ja virkistysreitit.

Isovuoren hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta eikä loma-asutusta. Hankealueen länsiosien äänimaisemaan kuuluu jo nykyisin luonnonääniä lisäksi myös jatkuva- luonteisia ihmistoiminnan ääniä erityisesti valtatie liikenteestä ja Atrian tehtaan toiminnasta. Koko hankealueella on lisäksi ajoittain kuultavissa maa- ja metsätaloustekniikoiden ääniä sekä ajoneuvoliikenteen ääniä alueen ja lähiympäristön teiltä. Alueen herkkyys tuulivoimamelun suhteen on näistä syistä vähäisempi, kuin syrjäisemmillä alueilla, joilla ihmistoiminnan äänet ovat harvinaisempia. Alueen herkkyys äänivaikutuksille on **vähäinen**.

### 10.1.4 Vaikutusten muodostuminen

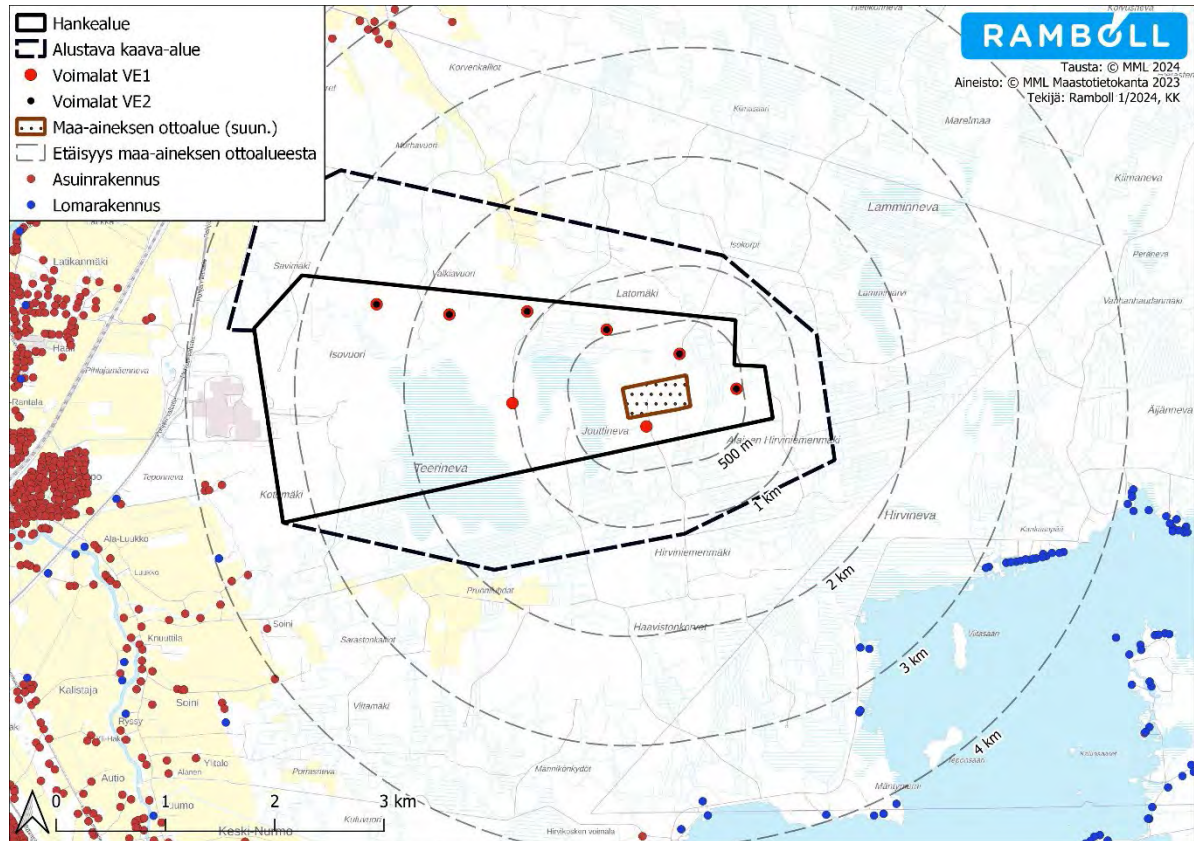
Tuulivoimapuiston **rakentamisen aikana** melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista. **Toiminnan päättämisen aikainen** meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Hankkeen sähkönsiirron osalta erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu, koska maakaapeloinnista ei aiheudu normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

Isovuoren hankealueelle suunnitellusta kalliokiviaineksen ottoalueesta aiheutuu melua kallion porauksesta, louheen rikotuksesta, murskauksesta sekä lastauksista ja kuljetuksista. Poraus tapahtuu kallion päältä, joten sen melu kantautuu helpommin ympäristöön. Murskaustoiminta sekä louheen rikotustoiminta sen sijaan tapahtuu pääosin varastokasojen suojassa ja myöhemmin louhinnan edettyä alemmalla tasolla louhospohjalla louhosseinämien suojassa. Porausmelun kantautumista ympäristöön vähentää myös ottoalueen reunoille sijoitettavat pintamaavallit. Maa-aineksen ottotoiminta ajoittuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen ja ainekset on tarkoitus käyttää pääosin Isovuoren tuulivoimahankkeen tarpeisiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat melun ja pölyn suhteen riittävän kauas (Kuva 38, etäisyydet lähimmistä asuinrakennuksista 3,7 ja lomarakennuksista 2,6 kilometriä) maa-aineksen ottoalueesta, sillä suojaetäisyysuudistuksen mukaan häiriintyviin kohteisiin tulee pitää vähintään 300 metrin etäisyys kivenmurskaus- tai louhinta-alueesta ja 100 metrin etäisyys soranottoalueesta (Ympäristöministeriö 2023).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 38.** Hankkeen suunniteltu maa-aineksen ottoalue sijoittuu hankealueen itäosaan. Etäisyyttä lähimpään loma-asutukseen on noin 2,6 kilometriä ja asuinrakennukseen noin 3,7 kilometriä, joten haitallisia vaikutuksia asutukseen ei muodostu.

### 10.1.5 Meluvaikutukset

Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, ei rakentamisen aikaisia, toiminnan aikaisia tai toiminnan päättämisen aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia pääse syntymään. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida aiheuttavan muutosta alueen nykytilaan.

#### Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan kaikki lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät esitetyissä hankevaihtoehdoissa valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä.

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 ovat esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 39 ja Kuva 40). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyysskorjauksia tai muita korjauksia.

**Taulukko 17. Isovuoren vaihtoehtojen VE1 ja VE2 keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

Reseptori	Isovuori VE1 LAeq, dB	Isovuori VE2 LAeq, dB
R1	33,2	32,5
R2	32,0	31,4
R3	32,5	31,8
R4	33,0	31,9
R5	31,5	29,8
R6	29,9	28,5

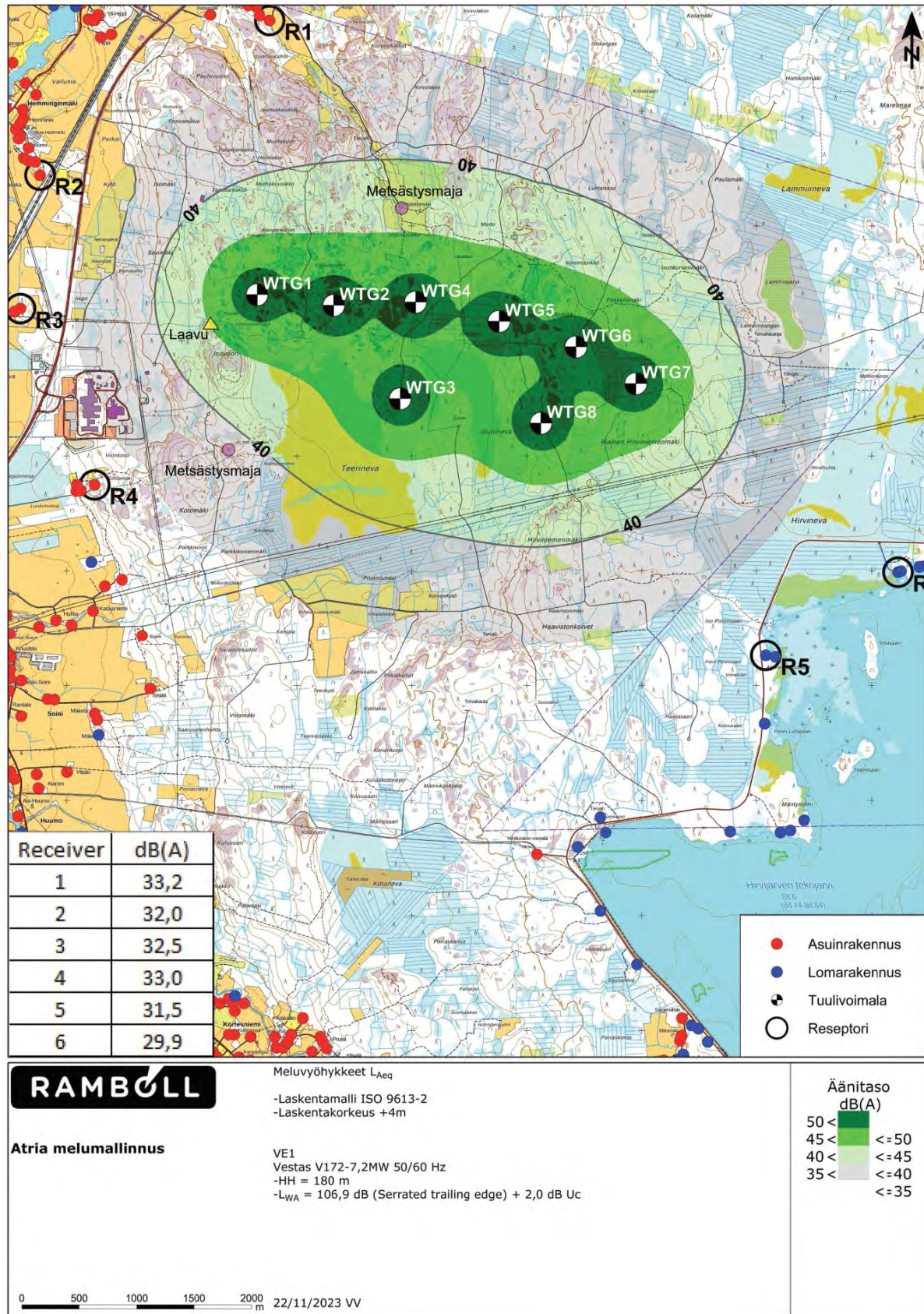
Hankevaihtoehtojen melumallinnusten mukaiset melutasot ovat pysyväälle asutukselle sekä loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset voidaan todeta asuin- ja lomarakennusten osalta **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehtoissa.

Isovuoren tuulivoimahankkeen läheisyydessä sijaitseviin virkistyskohteisiin lukeutuvat kaksi metsästysmajaa sekä laavu (Kuva 39). Isovuoren hankevaihtoehdon VE1 voimaloista aiheutuu mallinnuksen perusteella melua pohjoisemmalle (Uitonloukon) metsästysmajalle enimmillään noin 44 dB, Isovuoren laavulle noin 45 dB ja Nurmon Metsästysseuran metsästysmajalle noin 38 dB. Hankevaihtoehdossa VE2 melun enimmäismäärät ovat osin vähäisemmät, Uitonloukon metsästysmajalle noin 43 dB, Isovuoren laavulle noin 45 dB ja Nurmon Metsästysseuran metsästysmajalle noin 36 dB. Oleskelu ja yöpyminen metsästysmajoilla ja laavuilla on tyypillisesti luonteeltaan tilapäistä, eikä niihin yleisesti sovelleta Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Alue ei ole tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettu yleinen virkistysalue, vaan tavanomainen metsätalousalue, jota voidaan käyttää jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistäytymiseen. Mallinnusten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että melutaso alueen metsästysmajoilla ja laavulla ei ylitä yleisille virkistysalueille asetettua ulkomelun päiväohjearvoa 45 dB, eikä Nurmon metsästysseuran majalla myöskään asutukselle ja loma-asutukselle asetettua yöohjearvoa 40 dB. Hankkeen toiminnan aikaiset meluvaikutukset Nurmon metsästysseuran majalle ovat arviolta **vähäiset kielteiset** ja Uitonloukon metsästysmajalle, Isovuoren laavulle ja voimaloiden läheisyydessä tapahtuvaan virkistystoimintaan **kohtalaiset kielteiset**.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkua tai oleskellessa. Liikuttaessa alueella jalan, pyörällä tai hiihtäen, tulee liikkumisesta ääntä, joka voi peittää alleen voimaloiden äänet osittain tai kokonaan sekä rajata meluvaikutusten kokemisen lähinnä liikkumisesta pidettäviin taukoihin. Äänitason ollessa noin 30–35 dB, mikä vastaa likimain hiljaisena koettavan metsän äänitasoa, luonnonäänet ovat pääsääntöisesti vallitsevia. Kuitenkin vaimeakin luonnonäänistä poikkeava ääni voidaan kokea häiritsevänä.

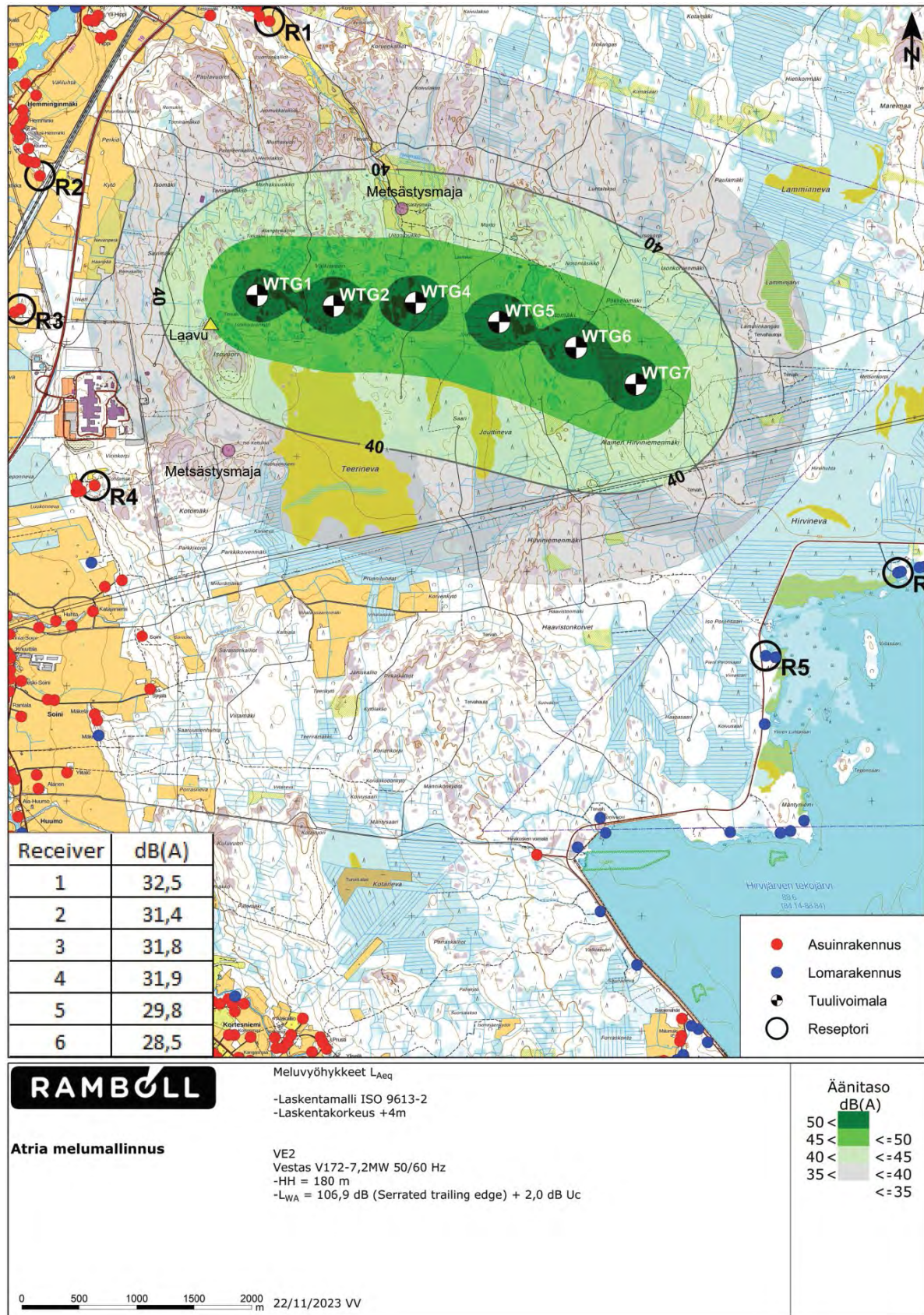
Isovuoren hankealueelle suunnitellun kalliokiviaineksen ottamistoiminnan meluvaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen ovat hyvin vähäiset suuren (lähimmillään yli 2,8 kilometriä) etäisyyden vuoksi, eikä toiminnasta aiheutuva keskiäänitaso tule ylittämään ohjearvoja häiriintyvissä kohteissa. Ottamistoiminta tapahtuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana, jolloin se lisää rakentamistoimenpiteistä aiheutuvaa viihtyvyyshaittaa hankealueen virkistyskäytölle. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana maa-ainesten ottamistoiminta on vähäistä ja tapahtuu syvällä louhoksen pohjalla tai sitä ei ole. Huolellisella räjäytysuunnittelulla ja toteutuksella voidaan ylisuurten lohcareiden muodostumista vähentää, jolloin myös rikotuksen tarve vähenee ja meluvaikutukset ovat vähäisempiä. Maa-ainesten ottamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat arviolta **vähäisiä kielteisiä** tuulivoimapuiston **rakentamisvaiheessa** ja kohdistuvat lähinnä alueen virkistyskäyttöön.

Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



Kuva 39. Melumallinnus, hankevaihtoehto VE1.

Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

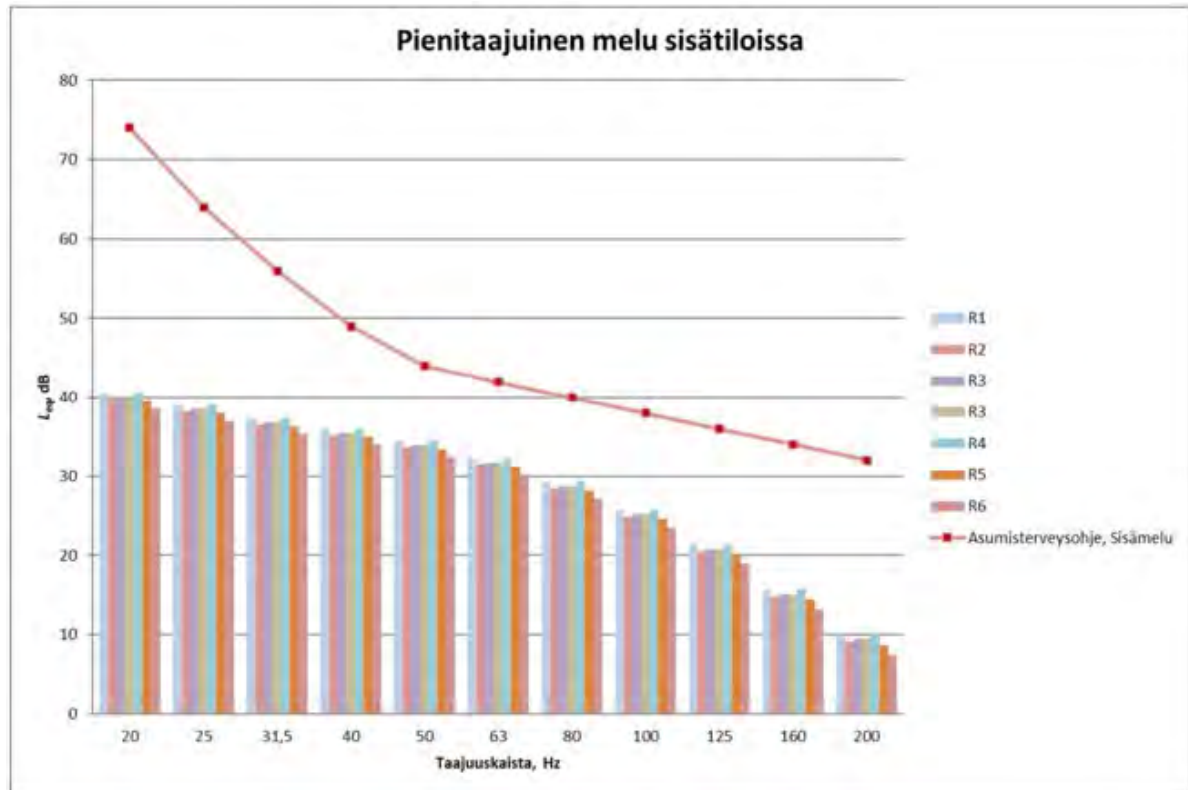


Kuva 40. Melumallinnus, hankevaihtoehto VE2.

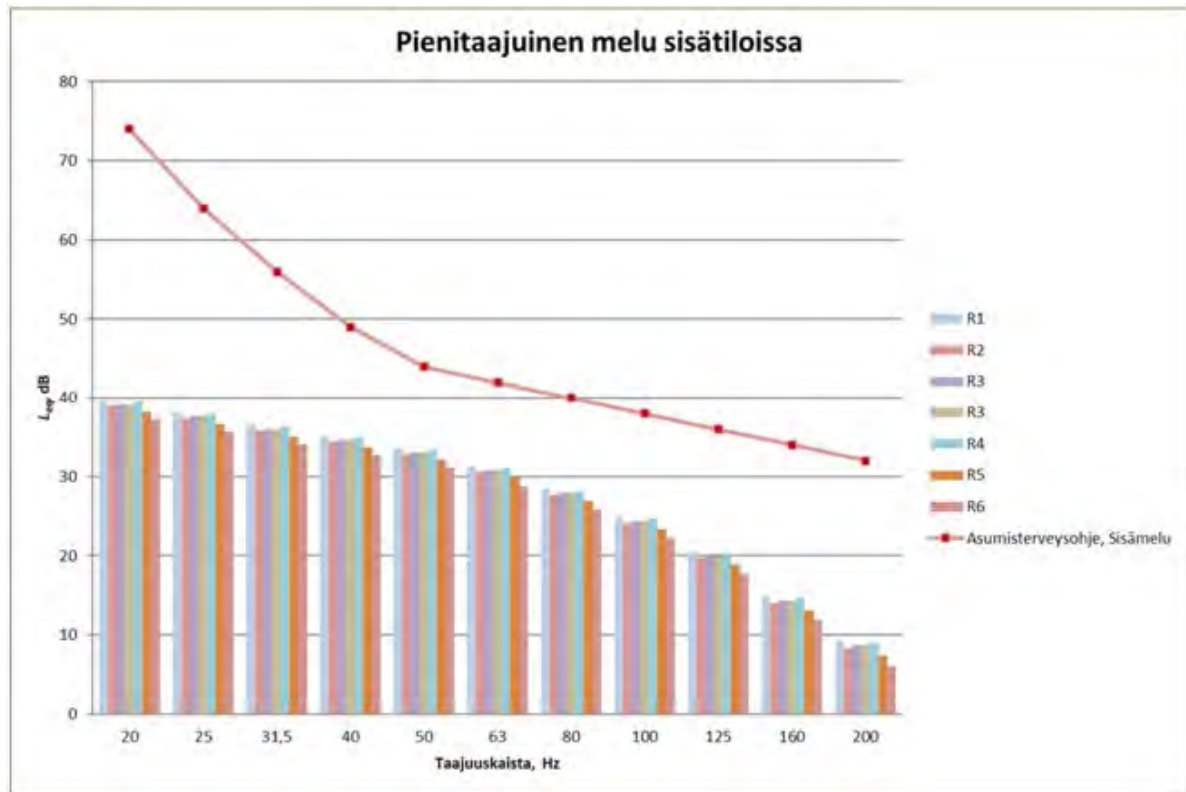
### Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluraportissa (**Liite 4**). Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1–R6.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen molemmissa Isovuoren hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (Kuva 41 ja Kuva 42). Pienitaajuisen melun vaikutukset voidaan todeta **vähäisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.



**Kuva 41.** Isovuoren hankevaihtoehdon VE1 pienitaajuisen sisämelun laskentatulokset reseptoripisteissä.



**Kuva 42.** Isovuoren hankevaihtoehdon VE2 pienitaajuisen sisämelun laskentatulokset reseptoripisteissä.

### 10.1.6 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia on mahdollista lieventää valitsemalla hankkeen toteutukseen ääniteholtaan hiljaisempi voimalaitosmalli. Useimmissa tuulivoimalaitosmalleissa on mahdollista vaimentaa melua myös laitoksen käyttöasetuksilla, jolloin meluun voidaan vaikuttaa esimerkiksi erityisen häiritsevissä olosuhteissa.

### 10.1.7 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava laitostyyppi ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettujen melutasojen pienemmiksi. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.



## 10.2 Välke

### 10.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksia on arvioitu välkemallinnuksen avulla, jossa tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys on laskettu WindPro 3.6 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

Välkemallinnuslaskenta laadittiin Isovuoren hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2. Voimaloiden napakorkeutena käytettiin 170 m ja roottorin halkaisijana 200 metriä. Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2 191 metriä.

Välkekartan lisäksi välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty hankealueen ympäristössä 9 erilliseen reseptoripisteeseen. Mallinnuksen mukaisia välkevaikutuksia on verrattu hankkeen näkemäalueanalyysiin, eli teoreettiseen mallinnukseen voimaloiden näkyvyydestä alueen ympäristöön. Mikäli voimalat eivät ole nähtävissä mallinnuksen mukaisella välkealueella, ei välkevaikutuksia muodostu.

Tuulivoimaloiden aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Eri maissa on annettu suunnitteluarvoja tai raja-arvoja välkkeen määrästä asutukselle tai muille altistuville kohteille (Taulukko 18). Saksalaisen ohjeistuksen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case –skenaariossa 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa.

Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen. Tanskassa ohjeistuksena on annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa.

**Taulukko 18. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta**

Maa	Real case	Worst case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen **liitteenä 5**.

### 10.2.2 Vaikutusten muodostuminen

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tiettyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, mikäli aurinko on pilvessä,

tuulivoimala ei ole käynnissä tai mikäli auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Varjon muodostumiseen on vaikutusta myös tuulen suunnalla. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Välkevaikutusalueen koko riippuu tuulivoimalamallin dimensioista, roottorilavan muodosta, alueellisista sääolosuhteista sekä maasto-olosuhteista (metsä, mäki jne.). Välkevaikutuksien muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti myös välkkeen vaikutusalueen herkkyytaso, joka määräytyy esimerkiksi alueen virkistyskäytön, loma- ja asuinkäytön, maasto-ominaisuuksien sekä koulujen läheisyyden perusteella.

### 10.2.3 Välkevaikutukset

Isovuoren tuulivoimapuiston aiheuttaman välkkeen esiintymiskartat ovat esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 43 ja Kuva 44). Välkeyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 9 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19). Reseptoripisteiksi on valittu voimaloita lähimpänä sijaitsevat loma-asunnot ja asuinrakennukset.

**Taulukko 19. Reseptoripistelaskentojen tulokset VE1 ja VE2**

Reseptori	VE1 Real Case, h/a*	VE2 Real Case, h/a*
R1	0	0
R2	0	0
R3	0	0
R4	1:15	1:15
R5	1:58	1:58
R6	0	0
R7	0	0
R8	0	0
R9	0	0

\* tuntia vuodessa

Välkemallinnuksen mukaan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 tuottavat saman laskennallisen välkevaikutuksen reseptoripisteille R1-R9. Tiedot mahdollisista välkkeen esiintymisen ajankohdista ja vaikutuksen aiheuttavista voimaloista on esitetty reseptoripisteittäin välkemallinnusraportissa (**Liite 5**). Mikäli tuulivoimahanketta ei hankevaihtoehdon VE0 mukaisesti toteuteta, ei ympäristöön aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia tai muutosta alueen nykytilaan.

Tuulivoimahankkeen välkevaikutukset asuin- ja lomarakennuksille arvioidaan esitetyissä hankevaihtoehdoissa VE1 sekä VE2 kokonaisuudessaan **vähäisiksi**, sillä voimaloista aiheutuu ainoastaan vähäistä välkevaikutusta reseptoripisteiden R4 ja R5 kohdalle, yhteensä kolmelle asuinrakennukselle. Muille asuin- ja lomarakennuksille välkettä ei ulotu lainkaan. Isovuoren tuulivoimahankkeen välkevaikutuksen määrä jää asuin- ja lomarakennuksien osalta välkemallinnuksen perusteella todellisessa tilanteessa (Real Case) reilusti alle Saksassa ja Ruotsissa käytetyn kahdeksan tunnin raja-arvon.

Asuin- ja lomarakennusten lisäksi välkemäärien laskentaa on suoritettu alueella sijaitseville virkistyskohteille, joihin lukeutuvat kaksi metsästysmajaa sekä laavu (Taulukko 20). Metsästysmajat ja laavu ovat esitetty jäljempänä olevissa kuvissa (Kuva 43 ja Kuva 44). Hankevaihtoehdon VE1 välkemallinnuksen perusteella suurimmat välkevaikutukset kohdistuvat pohjoisemmalle Uitonloukon metsästysmajalle ja pienimmät vaikutukset kohdistuvat eteläisemmälle Nurmon metsästysmajalle. Hankevaihtoehdossa VE2 vuotuisen välkkeen määrät ovat virkistyskohteiden

osalta vähäisemmät. Uitonloukon metsästysmajalle aiheutuva välke ajoittuu päiväsaikaan kevääseen sekä syksyyn ja Nurmon metsästysmajalle osuva välke kesäaikaan varhaiseen aamuun. Isovuoren laavulle aiheutuva välke ajoittuu loppukevästä alkusyksyyn varhaiseen aamuun.

#### Taulukko 20. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välkevaikutukset Isovuoren alueen virkistyskohteisiin

Virkistyskohde	VE1 Real Case, h/a*	VE2 Real Case, h/a*
Uitonloukon metsästysmaja (pohjoinen)	28:42	25:21
Nurmon metsästysmaja (eteläinen)	10:29	6:08
Isovuoren laavu	21:17	19:23

Välkkeen aiheuttaman häiriön kokemiseen vaikuttavat välkynnän ajankohdan lisäksi erityisesti kohteen käyttötarkoitus ja -tapa. Asuin- ja lomarakennuksista merkittävästi poikkeavan käyttötarkoituksen vuoksi virkistyskohteisiin, kuten metsästysmajoihin ja laavuihin ei tyypillisesti sovelleta suosituksia välkkeen vuotuisesta enimmäismäärästä. Metsästysmajat ja laavut ovat tyypillisesti yksittäisten henkilöiden sekä ryhmien käytössä rajattuja ajanjaksoja, mikä on omiaan lieventämään välkkeen aiheuttaman häiriön kokemista. Virkistystarkoituksessa liikuttaessa Isovuoren tuulivoimahankkeen alueella koettuja välkemääriä rajoittavina tekijöinä toimivat erityisesti kohteen puustoisuus sekä välkkeen ajoittuminen. Isovuoren tuulivoimahankkeen välkkeen kielteiset vaikutukset virkistyskohteisiin ja alueella tapahtuvaan virkistystoimintaan ovat arviolta **vähäiset**.

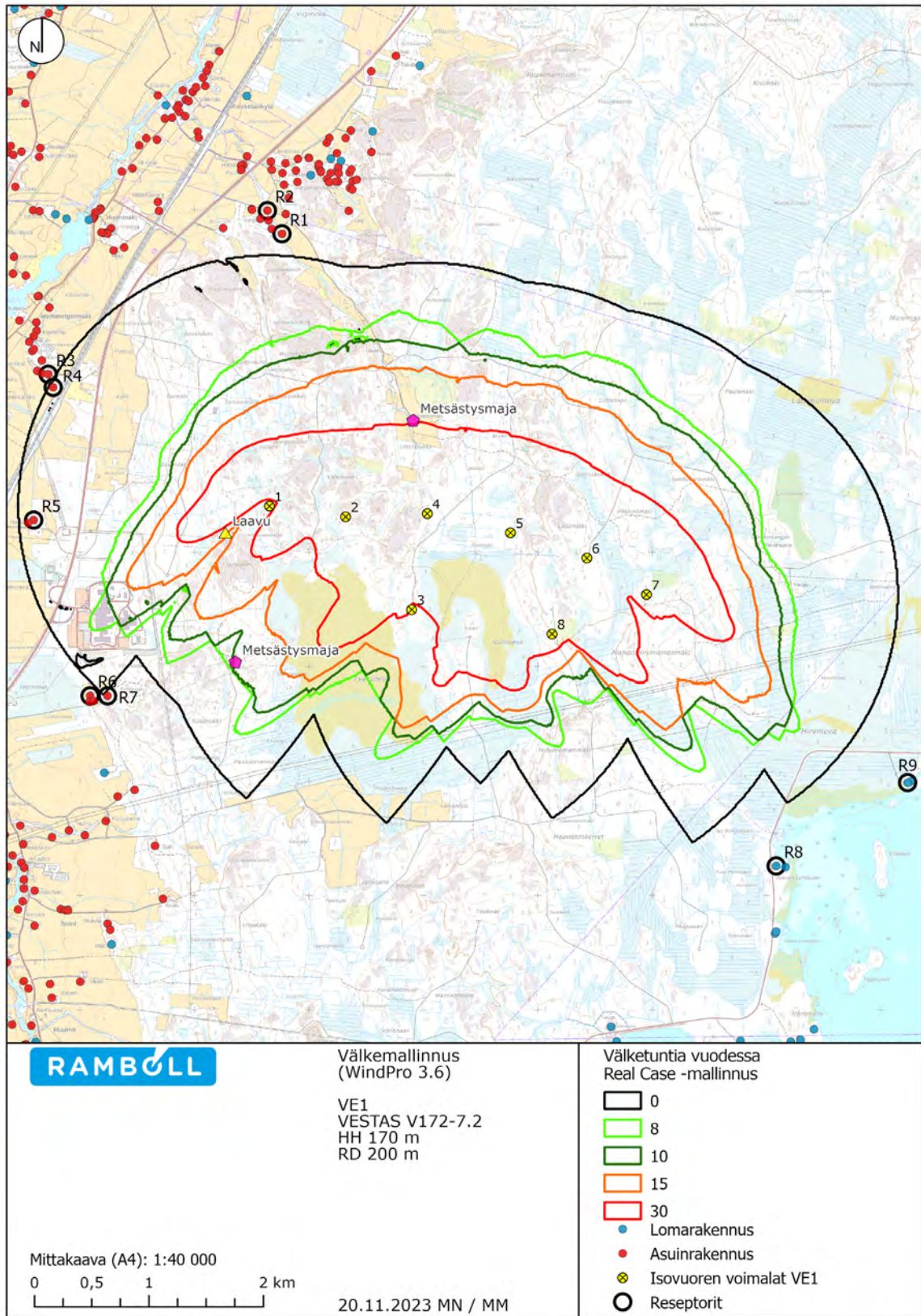
#### 10.2.4 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista tarvittaessa lieventää voimaloiden sijaintipaikkojen tai määrää muuttamalla, tuulivoimalalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

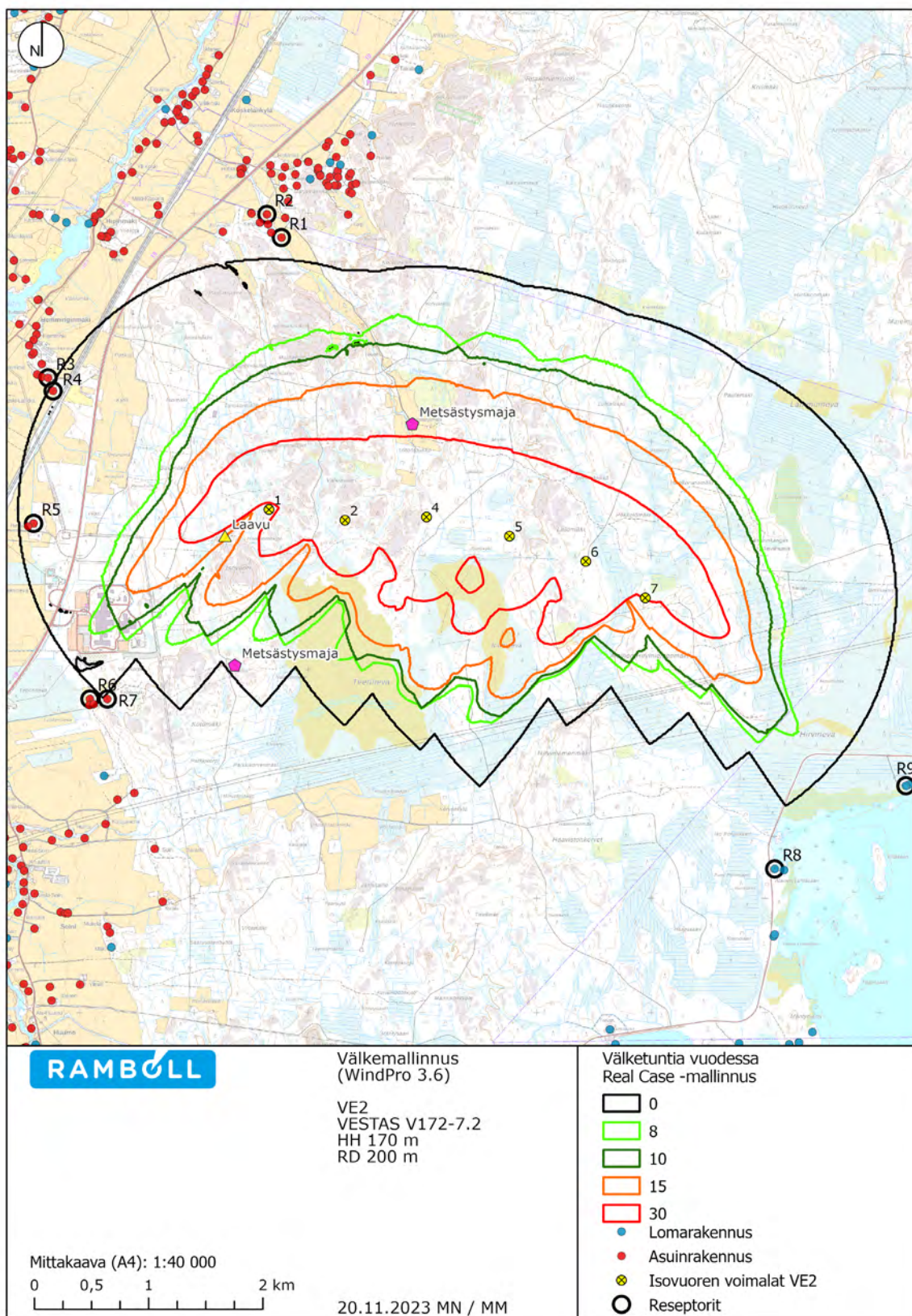
#### 10.2.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Lopullinen rakennettava tuulivoimalaitosmalli saattaa olla eri kuin tätä arviointia varten tehdyssä välkemallinnuksessa käytettiin. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Arvioinnissa on kuitenkin pyritty tarkastelemaan ns. maksimivaikutuksia, jolloin pienempien voimaloiden vaikutukset jäävät tässä arvioitua vähäisemmiksi.

Välkemallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta välketilanteesta alueella. Mallinnustuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaistetuntien lukumäärä. Mallinnusperiaatteiden mukaan laskenta antaa suhteellisen konservatiivisia arvoja, koska mallinnuksessa ei huomioida esimerkiksi puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia.



Kuva 43. Välkemallinnus, Isovuoren hankevaihtoehto VE1.



Kuva 44. Välkemallinnus, Isovuoren hankevaihtoehto VE2.

### 10.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

#### 10.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA- ohjelmasta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskysely
- puhelinhaastattelut (Rasti-Jussit, Nurmon metsästysseura, Koskelankylän metsästäjät, Luukko-Soinin metsästysseura)
- Kartta- ja tilastoaineistot

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja väkemannustusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden ja alueen käyttäjien näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Hankkeen YVA-ohjelmasta annettiin nähtävillä oloaikana (5.4.-4.5.2023) yhteensä 19 lausuntoa ja 8 yksityisten tai yhdistysten jättämää mielipidettä. Suunnistusseura Rasti-Jussien sekä metsästysseurojen edustajia haastateltiin puhelimitse/sähköpostilla alueen käytöstä.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulivoimaluonnetta lähialueella noin 2-3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä kuntatasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöiden tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehukseen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

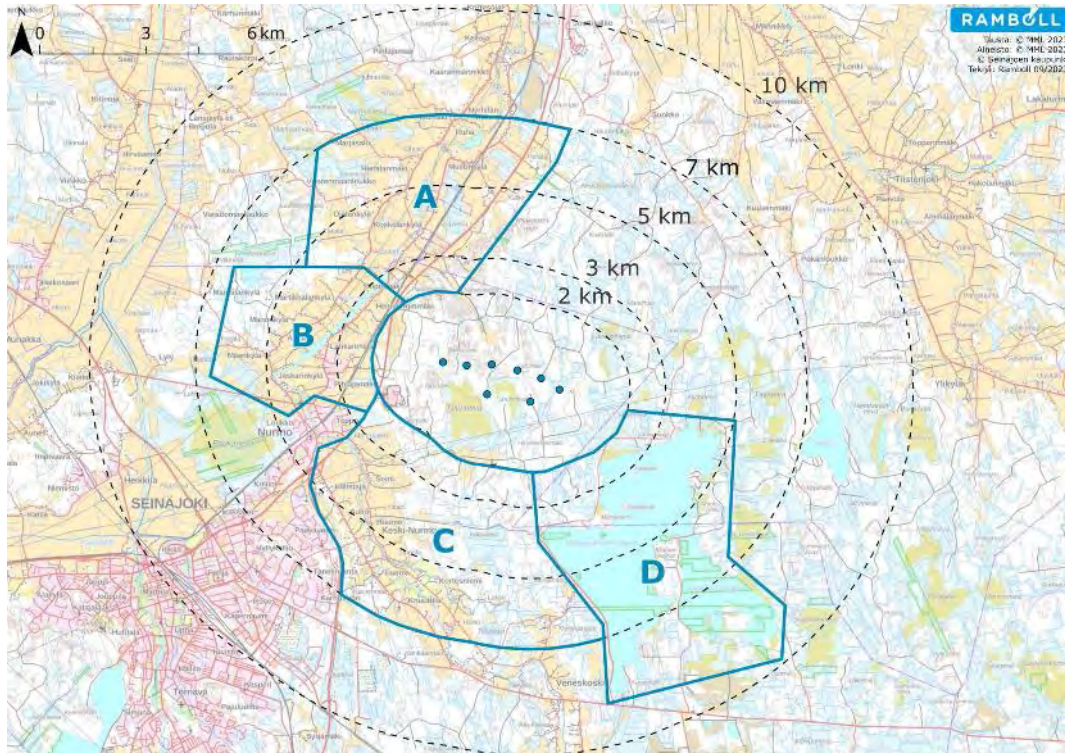
#### 10.3.2 Asukaskysely

YVA-selostusvaiheessa toteutettiin Isovuoren tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille ja muille alueen käyttäjille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu kyselyn toteutus ja vastaajien taustatiedot. Asukaskyselyn tulokset on **liitteessä 11**.

Kysely toteutettiin sähköisenä Webropol-ohjelmalla ja se oli kaikille avoin ja täytettävissä yleisesti käytettävillä internet-selainohjelmilla. Vastaaminen oli mahdollista myös Nurmon kirjastossa asiakaspäätteellä ja paperilomakkeella. Tieto kyselystä lähetettiin kirjepostina kaikkiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin noin 7 km etäisyydellä hankealueesta, lukuun ottamatta Nurmon keskustan aluetta. Lisäksi tieto kyselystä lähetettiin Hirvijärven ranta-alueiden vakituisiin ja vapaa-ajan kiinteistöihin noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Kirjeet lähetettiin alla olevassa kuvassa olevan kartan alueille A-D, joihin hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdentuvat (Kuva 45). Kirjeitä lähti yhteensä 789, joista 687 vakituisiin asuntoihin ja 102 vapaa-ajan asuntojen omistajille. Kyselystä tiedotettiin myös Isovuoren tuulivoimahankkeen sivuilla, Seinäjoen ja Lapuan kaupunkien sivuilla, Nurmon kirjastossa sekä 11.10.2023 Epari-lehdessä.



**Kuva 45.** Kartalle on rajattu hankkeen ympäriltä maaseutumaisemaan ja järvimaisemaan sijaitsevat alueet A, B, C ja D, jolle hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdentuvat alueiden avoimen maisematyyppin ja hankkeen läheisyyden johdosta.

Kyselyn tiedotusaineistossa ohjattiin vastaaja verkkosivuille, jonne oli koottu hankkeen esittelyaineistoa. Sivuilla oli esitetty hankkeen suunnitelmavaihtoehdot, havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa sekä laadittuja melu- ja välkemallinnuksia. Niiden tarkoitus oli auttaa kyselyyn vastaajaa hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Verkkosivulta oli linkki kyselyyn.

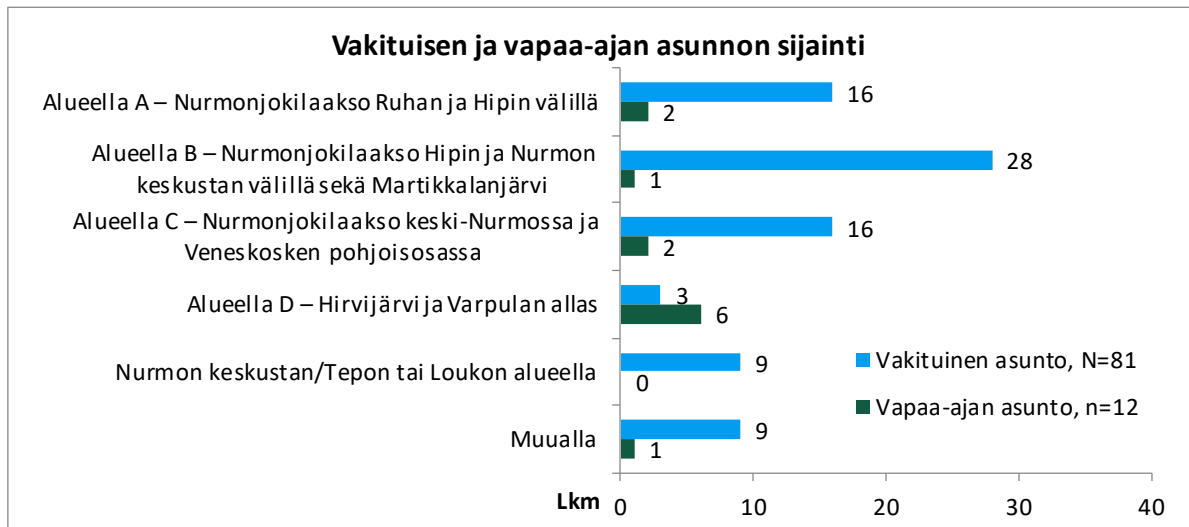
Kysely oli avoinna 9.-29.10.2023. Kyselyyn tuli yhteensä 84 vastausta, joista 81 kpl tuli sähköisesti Webropolissa ja 3 kpl paperisina lomakkeina Nurmon kirjastosta. Vaikka kyselystä tiedotettiin lähialueilla laajasti, jäi kyselyn vastausaktiivisuus alhaiseksi. Vastauksissa korostuu kielteinen suhtautuminen hankkeeseen ja huoli sen vaikutuksista. Tämä on asukaskyselyissä yleistä, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeisiin suhtautuvat jättävät kielteisesti suhtautuvia useammin vastaamatta. Tässä kyselyssä havaittiin myös verrattain paljon epäjohtonmukaisuuksia esim. alueen nykyistä käyttöä koskevista vastauksista, mikä on voinut osittain vääristää kyselyn tuloksia. Tähän liittyviä epävarmuuksia avataan tarkemmin kohdassa 10.3.8.

Vastaajista 80 % asui Seinäjoella ja 20 % Lapualla. Vastaajat jakautuivat tasaisesti 31–40-vuotiaisiin, 41–50-vuotiaisiin, ja 51–65-vuotiaisiin. Alle 30-vuotiaita ja yli 65-vuotiaita vastaajia oli vain muutamia. Noin puolet vastaajista asui aikuistaloudessa, puolet lapsiperheessä ja lisäksi oli muutamia yksinasuvia. Vastaajista yli puolet (49 vastaajaa) kertoi saaneensa tiedon kyselystä

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

kirjeellä kotiin. Loput vastaajista olivat saaneet tiedon kyselystä vaihtelevasti yllä mainituista tiedotuskanavista, tuttavalta tai sosiaalisen median kautta. Vastaajista suurin osa asui Nurmonjokilaaksossa (Kuva 45, Kuva 46). Suurin osa vastaajista oli alueen vakituksia asukkaita. Vain 11 henkilöä ilmoitti omistavansa vapaa-ajan asunnon hankealueen läheisyydessä. Vastaajista 5 ilmoitti omistavansa maata hankealueella ja 5 hankealueen ulkopuolella alle 2 km etäisyydellä voimaloista. Loput vastaajista ei omista maata hankealueella tai sen läheisyydessä.

Hieman yli puolella vastaajista (44 vastaajaa) asuin tai lomarakennus sijaitsee 2–3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Isovuoren suunnitelluista voimaloista. Heihin viitataan tuloksissa ryhmänä ”lähiasukkaat”. Tällä etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 123 asuin- tai lomarakennusta, joten lähiasukkaiden osalta vastausaktiivisuus on ollut hyvä. Yli 3 kilometrin etäisyydellä asuvien tai loma-asunnon omistavien vastauksia sen sijaan saatiin huomattavan vähän suhteessa asutuksen määrään.



**Kuva 46. Vastaajan vakituisen tai vapaa-ajan asunnon sijainti.**

Vastaajista suurin osa arvioi, että heidän vakituisen tai vapaa-ajan asuntonsa pihalta, päivittäisten kulkureittien varrelta tai heidän käyttämiltään lähiympäristön virkistysreiteiltä tai -kohteilta avautuu näkymiä hankkeen voimaloiden suuntaan (**Liite 11**).

### 10.3.3 Kohteen herkkyyys

Isovuoren tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyyys elinolojen ja asumisviihtyvyyden näkökulmasta määritellään **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä (vakituista ja loma-asutusta), mutta herkäät häiriintyvät kohteet (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat etäämmällä hankealueesta. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja alueen virkistyskäyttö painottuu metsästykseseen ja luonnossa liikkumiseen. Hankealueella on myös aktiivista suunnistustoimintaa. Alustavalla kaava-alueella sijaitsee kaksi metsästysmajaa ja yksi laavu. Alueella on muutamia polkuja, mutta ei virallisia ulkoilureittejä. Nurmon metsästysseuran maja on vuokrauskäytössä ja se sijaitsee hankealueen lounaisosassa noin 1,4 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Koskelankylän metsästysseuran maja noin 820 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Majaa käytetään satunnaisesti päiväsaikaisena taukotupana. Isovuoren laavulta etäisyyttä lähimpään suunniteltuun voimalaan on noin 440 metriä. Hankealueen itä-kaakkoispuolella lähimmillään noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta sijaitsee Hirvijärven tekojärvi, jonka rannoilla on runsaasti loma-asutusta. Hankealueen länsilaidalla sijaitsee aurinkoenergia-alue ja alustavan kaava-alueen länsireunalla maankaatopaikka ja puhtaan maan välivarastointialue. Alustavan kaava-alueen koillisosassa sijaitsee luvitettua biokaasulaitosta varten raivattu ja tasattu rakentamisalue. Alustavan kaava-alueen eteläreunalla kulkevat Fingridin 400 kV ja 110 kV voimajohtolinjat ja länsireunalla Elenian 110 kV voimajohto. Alueella on toteutettu useita avohakkuita



lähiäikoina, ja metsäkoneen jäljet näkyvät vielä maastossa monin paikoin. Hankealueen nykytilaa maankäytön, asutuksen ja virkistyskäytön näkökulmasta on kuvattu luvussa 6.

#### 10.3.4 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Alueella liikkujat voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulivoimapuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy vastaavasti kunnalle kiinteistöverojen muodossa ja alueelle elinkeinoja edistävän vaikutuksen myötä.

Sulkemisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja maakaapelit puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

#### 10.3.5 Asukkaiden näkemykset

Useassa **YVA-ohjelmasta annetussa mielipiteessä** edellytettiin suojaetäisyyden määrittelyä asutuksen ja tuulivoimahankkeiden väliin sekä muistutettiin kuntalaisaloitteesta, jossa Seinäjoen alueelle on vaadittu 3 kilometrin suojaetäisyyden määrittelyä. Vaatimusta perustellaan asukkaille tuulivoimasta aiheutuvan viihtyvyyshaitan hillitsemisenä. Mielipiteissä tuodaan esiin alueen virkistysarvoina luonnon hiljaisuudesta nauttiminen, luonnon tarkkailu, marjastus ja metsästys. Niiden arvellaan hankaloituvan jatkossa, mikäli hanke toteutuu. Voimaloihin kertyvä jää ja sen sinkoutuminen ympäristöön koetaan riskiksi ja on huolta, voiko alueella liikkua talvisaikaan turvallisesti. Myös voimaloiden paloturvallisuusriskit aiheuttavat huolta. Useissa mielipiteissä oltiin huolissaan hankkeen meluvaikutuksista, mm. matalataajuisen äänen kantautumisesta ja sen mahdollisista terveyshaitoista. Huolta aiheuttaa myös metsän hakkaaminen hankkeen elinkaaren aikana ja sen vaikutukset melun leviämiseen. Melun häiritsevyys muuten hiljaisilla alueilla koetaan suurena riskinä mm. yöunelle. Mielipiteissä epäiltiin melumallinnusten luotettavuutta ja edellytettiin ulkopuolisen meluasiantuntijan kuulemista hankkeen edetessä. Mielipiteissä tuotiin esille Nurmon alueen asutuskeskittymän kehityksen vaarantuminen hankkeen myötä ja nostettiin esiin tuulivoimahankkeen aiheuttamia haittavaikutuksia (maisemahaitta, melu, varjostusvaikutus), jotka vaikuttavat uusien asukkaiden asettumispäätöksiin alueelle. Myös vaikutuksista arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin oltiin huolissaan. Mielipiteissä arvioidaan myös aiheutuvan yhteisvaikutuksia Lamminnevan tuulivoimahankkeen kanssa ja vaaditaan yhteisvaikutusten arviointia mm. melun suhteen. Myös alueen merkitystä linnustolle korostettiin ja tuotiin esille huolta hankkeen vaikutuksista esimerkiksi petolintuihin (sääksi, ruskosuohaukka, merikotka, maakotka). YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa kysymyksiä nousi lähinnä hankkeen vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin voimaloiden rakentamisen jälkeen. Etenkin alueella sijaitseva laavu ja pitkospuureitti pyydettiin huomioimaan arvioinnissa. Myös yhteisvaikutuksista Lamminnevan tuulivoimahankkeen kanssa syntyi keskustelua.

**Asukaskyselyn** vastaajat suhtautuvat yleisesti myönteisesti tuulivoimaan energianlähteenä Suomessa. Lähes kaksi kolmasosaa vastaajista kannattaa tuulivoimaa energianlähteenä ja pitää tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontien energiasta tuulivoimalla. Kolme neljäsosaa vastaajista ei kuitenkaan luota viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Suurin osa vastaajista ei myöskään usko, että lähiympäristön asukkaat tottuvat tuulivoimaloihin ja alkavat pitää niitä luontevana osana ympäristöä.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Vastaajista yli puolet kertoi olevansa huolissaan tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksista. Noin 2–3 km etäisyydellä asuvat lähiasukkaat ovat vaikutuksista enemmän huolissaan kuin kauempana asuvat. Eniten huolta aiheuttavat melu, maisemanmuutos ja välke.

**Alueen käyttö ja nykytila**

YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään ulkoiluun, hiihtämiseen, luonnossa liikkumiseen ja luonnonrauhasta nauttimiseen sekä metsästyksen, suunnistukseen ja metsänhoitoon. Asukaskyselyn kaksi vastaajaa kertoi käyttävänsä aluetta myös koiravaljakkoajeluun.

Seinäjoella toimivalla suunnistusseura Rasti-Jussit järjestää hankealueella ja sen ympäristössä suunnistustapahtumia. Seuran edustajan mukaan alue soveltuu hyvin suunnistukseen, koska siellä on monipuolista maastoa, mm. peltoa, suota, pienipiirteistä kalliota. Pyöräsuunnistukseen alue ei sovellu, koska maastossa on vain vähän polkuja. Alue on suunnistajille kaupungin läheisyydessä yksi tärkeimmistä, koska useita hyviä alueita on jo jäänyt maankäytön jalkoihin kaupungin laajentuessa. Muita tärkeitä alueita suunnistajille ovat erityisesti Joupiskan ja Ahonkylän alueet. Vuonna 2023 Rasti-Jussit järjesti yhteensä 29 kuntorastitapahtumaa, joista 4 sijoittui Isovuoren hankkeen alueelle ja 3 Isovuoren hankkeen läheisyyteen alueen pohjoispuolelle. Alueella on viime vuosina järjestetty säännöllisten kuntorastien lisäksi useita isoja suunnistuskisoja mm. Suunnistuksen Viestiliigan osakilpailu 2023, FIN5 suunnistusviikko 2018 ja opiskelijoiden MM-kisat 2018. Alueella ei ole kiintorasteja.

Suunnistajien mukaan tuulivoimaloiden näkyminen ei sinänsä haittaa suunnistusta, eikä niiden toteuttaminen estä alueen käyttämistä suunnistamiseen. Esimerkiksi Ilmajoen Santavuorella järjestetään edelleen suunnistuskilpailuita, vaikka alueella on laaja tuulivoimapuisto. Tuulivoimahankkeiden seurauksena maasto kuitenkin köyhtyy teiden ja voimala-alueiden rakentamisen myötä, eikä isoja arvokisoja välttämättä enää voida järjestää alueella.

Hankealueella toimii kolme metsästysseuraa; Koskelankylän metsästysseura, Nurmon metsästysseura ja Luukko-Soinin metsästysseura. Alueella metsästetään pienriistaa, kanalintuja, hirviä ja kauriita. Koskelankylän metsästysseuran Uitonloukon metsästysmaja ja Nurmon metsästysseuran metsästysmaja ovat aktiivisessa käytössä (**Liite 11**).

Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemyksiä Lapuan Jouttikallion toiminnassa olevan tuulipuiston vaikutuksista. Jouttikallion alueella on yhteensä 7 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 210 metriä. Voimalat ovat olleet toiminnassa vuodesta 2016 alkaen Alue sijaitsee noin 7,5 km pohjoiseen Isovuoren hankealueesta. Asukaskyselyn mukaan Jouttikallion voimaloiden vaikutuksista kielteisimmiksi on koettu tuulivoimaloiden näkyminen asunnolle ja lähiympäristön virkistysreiteille ja -kohteille sekä lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Vähiten vaikutuksia koettiin aiheutuvan tuulivoimaloiden äänestä ja välkkeestä.

Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemystä heidän asuinalueensa lähiympäristön maisemasta. Nykytilanteessa vastaajista lähes kaikki arvioivat maiseman miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Vastauksissa on maiseman osalta ristiriitaisuuksia, koska useat vastaajat, jotka arvioivat Jouttikallion voimaloiden näkymisen maisemassa vaikuttavan kielteisesti asuinviihtyvyyteen, ovat kuitenkin arvioineet asuinalueensa lähiympäristön maiseman miellyttäväksi.

**Isovuoren tuulivoimahankkeen vaikutukset**

Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista arvioi Isovuoren tuulivoimahankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti asuinviihtyvyyteen. Lähiasukkaat arvioivat vaikutukset kielteisempinä kauempana asuviin verrattuna. Erityisesti tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa ja punaisten varoitusvalojen näkymisen pimeällä uskottiin vaikuttavan kielteisesti. Yli puolet vastaajista arvioi hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia kiinteistön käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa, mutta vain noin viidesosa arvioi hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia vastaajan toimeentulomahdollisuuksiin.

Isovuoren tuulivoimahankkeen virkistykseen kohdistuvista vaikutuksista vastaajat uskoivat hankkeen vaikuttavan kielteisimminkin mahdollisuuksiin nauttia luonnonrauhasta. Iso osa vastaajista oli myös huolissaan tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kielteisistä vaikutuksista metsäalueiden virkistyskäyttöön, voimaloiden näkymisestä asunnon lähiympäristön virkistysreiteille, vaikutuksista

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

luonnon moninaisuuteen sekä vaikutuksista alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Vastauksissa tiestön parantumisen vaikutuksista metsänhoitoon, metsästyksen ja virkistyskäyttöön oli enemmän hajontaa sen suhteen, uskottiinko vaikutusten olevan kielteisiä, myönteisiä tai neutraaleita (**Liite 11**).

Selvästi yli puolet vastaajista uskoi, että molemmilla Isovuoren tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla on suunnilleen yhtä suuri vaikutus vastaajan omaan elinympäristöön.

Kun vastaajilta kysyttiin näkemyksiä Isovuoren hanketta koskevista väittämistä, näkyi vastauksissa kielteinen suhtautuminen hankkeeseen. Vain neljäsosa vastaajista arvioi hankkeen edut suuremmiksi kuin hankkeen haitat ja kolmasosa arvioi, että hanke on tärkeä seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta. Suurin osa vastaajista ei uskonut hankkeen ja alueen nykyisen käytön sopivan hyvin yhteen. Kuitenkin lähes puolet vastaajista oli täysin tai osittain samaa mieltä väitteestä ”Suunniteltu hanke on mielestäni kannatettava siksi, että sillä on suora vaikutus Atrian elintarviketuotannon omavaraisuuteen”.

### **Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa**

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä Isovuoren tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksista Jouttikallion tuulipuiston (7 olemassa olevaa voimalaa) ja suunnitellun Lamminnevan tuulivoimahankkeen kanssa. Fortum suunnittelee alueelle Isovuoren hankealueeseen rajautuvaa Lamminnevan tuulivoimahanketta, jossa Isovuoren hankkeen ympärille selvitetään yhteensä enintään 38 voimalan sijoittamista. Vastaajat olivat huolissaan yhteisvaikutuksista molempien tuulivoimahankkeiden kanssa ja uskoivat asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen kohdistuvien vaikutusten olevan selvästi kielteisempiä verrattuna vastauksiin, jossa kysyttiin näkemystä pelkästään Isovuoren hankkeen vaikutuksista asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (**Liite 11**). Yhteisvaikutukset Lamminnevan hankkeen kanssa nähtiin kielteisempinä verrattuna Jouttikallion voimaloihin, mitä voi osittain selittää Lamminnevan alueelle suunniteltu selvästi suurempi voimalamäärä sekä läheisempi sijainti suhteessa Isovuoren tuulivoimahankkeeseen.

Kyselyn avoimissa vastauksissa monia huolettivat Nurmonjokilaakson asutukseen kohdistuvat eri hankkeiden yhteisvaikutukset, sekä vaikutukset eläimiin, etenkin linnustoon, kuten sääksiin. Maiseman osalta huolena yhteisvaikutuksissa oli tuulivoimaloiden hallitsevuus lähimaisemassa sekä voimaloiden näkyminen monessa eri suunnassa suhteessa asutukseen. Hankealueen lähialueilla asuu paljon ihmisiä ja kommentoissa mainittiin huoli hankkeen mahdollisista vaikutuksista terveyteen, sekä maiseman muuttuminen. Osa oli huolissaan etenkin melu- ja välkevaikutuksista, koska koki, että niitä on vaikeampi ennakoida kuin maiseman muuttumista. Useat toivoivat voimaloiden sijoittamista nykyistä kauemmas asutuksesta. Osa toivoi kompensatiota asukkaille esimerkiksi edullisemmän sähkön muodossa.

### **10.3.6 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen**

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty edeltävissä luvuissa (Luku 10.1 ja 10.2) ja maisema- ja liikennevaikutuksia tarkemmin jäljempänä (Luku 13 ja 14).

#### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisvaiheen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan noin 2 vuotta.

Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen. Maanrakennustöihin liittyvä raskas liikenne, etenkin betonin ja murskeen ajo, kuormittavat pääosin lähialueen teitä. Lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 14.3.) mukaan merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat hankealueen lähellä valtatiellä 19 (Pohjan valtatie). Arvioinnin mukaan hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa ei tulisi kuitenkaan merkittävästi

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusriskiä ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Pohjan valtatieltä on suora liittymä hankealueelle, eikä sen varrella ole asutusta, joten vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua lähinnä välillisesti, mikäli kuljetukset aiheuttavat ajoittaisia heikennyksiä liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa sekä tiedottamalla erikoiskuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Melu- ja pölyvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja paikallisia ja kohdistuvat lähinnä hankealueelle ja liikennereittien varrelle, eikä niiden katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen asutukseen. Rakentamisalueiden läheisyydessä ei ole asutusta, eikä rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen.

Tuulivoimaloista koetaan aiheutuvan kielteisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin ja metsästykseseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti (maisemavaikutusarviointi luku 13.4.). Rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä ja lisääntynyt ihmistoiminta voi vaikuttaa riistaeläinten liikkumiseen (luku 11.9.3.). Maarakennustöistä aiheutuva maisemanmuutos ja ajoittaiset meluvaikutukset ja siitä aiheutuvat muutokset äänimaisemassa ovat paikallisia ja kohdistuvat pääosin alueen virkistyskäyttäjiiin. Osa muutoksista on pysyviä, osa väliaikaisia. Rakentaminen ei estä esimerkiksi laavun tai metsästysmajojen käyttöä tai suunnistusta, mutta muutokset vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Hankealueen ulkopuolella sijaitsee myös useita luonnontilaisia alueita, joilla virkistäytyminen on jatkossakin mahdollista. Haittoja voidaan osittain lieventää mm rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteiseksi** molempien vaihtoehtojen osalta, painottuen alueen virkistyskäyttöön.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

#### Vaikutukset asuinviihtyvyyteen

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin.

Asukaskyselyn vastausten perusteella osa lähialueen asukkaista on huolissaan etenkin tuulivoimaloiden näkyemisestä asunnolle ja lähiympäristön virkistysreiteille ja -kohteille sekä lentoestevalojen näkyemisestä pimeällä. Myös melu- ja välkevaikutukset aiheuttavat huolta. Osalla vastajista Jouttikallion voimalat näkyvät asunnon pihapiiriin tai päivittäisille kulkureiteille, ja heillä on jo kokemusta voimaloiden vaikutuksista elinympäristönsä.

Tuulivoimaloiden **maisemavaikutusten** muodostumisessa merkittävänä tekijänä on etäisyys tuulivoimalan ja tarkasteltavan kohteen välillä. Maisemavaikutusten arvioinnissa (luku 13.4) on arvioitu voimaloiden vaikutuksia välittömässä lähimaisemassa alle 2 km etäisyydellä, lähimaisemassa 2–7 km etäisyydellä, sekä kauempana yli 7 km etäisyydellä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä ei ole asutusta, vaan vaikutukset kohdistuvat alueella liikkuviin. Merkittävimmät maisemavaikutukset asutukselle ja avoimille Nurmonjoen kulttuurimaisemille kohdistuvat lähialueella 2–7 km etäisyydellä voimaloista, vaikutusten ollessa kohtalaisia kielteisiä. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan loma-asutuksen ja virkistyskäytön kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Hirvijärven tekojärvelle ja sen itärannan loma-asutukseen, jolle voimalat näkyvät hyvin niin valoisaan kuin pimeään aikaankin.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat pimeällä vuorokauden- ja vuodenaikajalla heikentää asumisviihtyvyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan lentoestevalojen vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus maisemaan riippuu sääolosuhteista ja

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalot voivat näkyä poikkeuksellisen kauas. Hankealueen ympäristön nykyisessä yömaisemassa on kuitenkin useita valonlähteitä, esimerkiksi Atrian valaistu teollisuusalue ja Seinäjoen kaupungin valot, jotka osittain lieventävät muutosta. Alueilla, joissa valonlähteitä on vähemmän, ja joissa näkyy useampi voimala rinnakkain, voidaan vaikutus kokea suurempana.

Isovuoren tuulivoimahankkeen **meluvaikutukset** (luku 10.1.5.) on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi, myös pienitajuuden melun osalta. Lähin asutus sijaitsee hiukan yli kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja mallinnusten mukaan melun ohjearvot alittuvat kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Riittävä etäisyys lähimpään asutukseen on myös ollut voimaloiden sijoittelun perusteena, jotta vaikutuksia aiheutuisi mahdollisimman vähän. Vaikka ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylity, muuttaa hanke alueen äänimaisemaa. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä alueen virkistyskäyttöön. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimaloiden ääntä saattaa ajoittain kuulua hankealueen lähiympäristössä ja se voi mahdollisesti häiritä yksittäisiä lähiasukkaita, etenkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Välisuon (2020) mukaan tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevä ääni koetaan ulkona, ja melun aiheuttaman häiriön kokemiseen voi vaikuttaa myös henkilön asenne tuulivoimaa kohtaan.

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa roottorin pyöriessä, aiheutuu lapojen liikkuvasta varjosta valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. **Välkevaikutusten** arvioinnin (luku 10.2.3.) mukaan Isovuoren hankkeesta ei kummassakaan vaihtoehdossa aiheudu merkityksellistä välkevaikutusta ympäröivään asutukseen eikä loma-asutukseen, koska välkevaikutuksen määrä jää molemmissa hankevaihtoehdoissa reilusti alle 8 tunnin vuotuisen rajan tai sitä ei ulotu asutukseen lainkaan.

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista **kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa**.

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines, Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %. Myyntihinta laski 20–29 dB:n melualueella noin 3 %, 30–39 dB:n melualueella noin 6 % ja 40–50 dB:n melualueella noin 7 %. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 dB:n melualueella. Alle 20 dB ääntä on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskausta vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm, Tyynilä, Sainio & Roselius 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimapuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoitettujen asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen eikä sisältänyt tietoa asunnon koosta, kunnosta tai "laadusta", joten

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjatarjous 184/2013) pelkäävät sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana häirtana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Kiinteistön arvoon vaikuttavia merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia ei laadittujen mallinnusten perusteella aiheudu.

Isovuoren hankkeen myötä alueen maanomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja tuulivoimahankkeesta. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuoden ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi, ja kiinteistöjen arvo tulee tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena nousemaan.

#### Vaikutukset virkistykseen

Isovuoren hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö painottuu jokamiehenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen sekä metsästykseseen. Alueella on kaksi metsästysmajaa sekä yksi laavu ja paikallinen suunnistusseura Rasti-Jussit järjestää alueella säännöllisesti suunnistustapahtumia. Hankealueen länsipuolella Atrian tehdas teollinen toiminta ja Pohjan valtatie liikenne vaikuttavat jo nykyisin osin alueen äänimaisemaan.

Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa, melu ja välke sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Metsässä liikkuen voimaloiden näkyminen maisemassa vaihtelee mm. puuston määrän mukaan. Tiheämmän puuston alueella näkyvyys on vähäisempi, mutta hankealueen ja lähiympäristön hakkuuaukoilla, avosoilla ja harvan metsän alueilla voimalat näkyvät maisemaa hallitsevana elementtinä. Tuulivoimahanke muuttaa alueen ympäristöä luonnonympäristöstä osittain teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Hankkeen aiheuttama muutos alueen äänimaisemassa on etenkin alueella liikkujien havaittavissa, sillä meluvaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Voimaloiden äänen voi alueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Sankassa metsässä ei aiheudu välkevaikutuksia, koska sinne ei aurinko pääse esteettä paistamaan, mutta esimerkiksi avoimilla hakkuu- ja suoalueilla välkettä voi sopivissa sääolosuhteissa ja ilmansuunnassa esiintyä. Melun ja välkkeen häiritsevyys luonnossa liikkujan näkökulmasta vaihtelee hyvin paljon yksilöittäin ja siihen vaikuttaa osittain myös suhtautuminen tuulivoimaan. Melu- ja välkemallinnusten (luvut 10.1.5 ja 10.2.3.) mukaan metsästysmajoihin ja laavulle kohdistuu jonkin verran vaikutuksia, suurimpien vaikutusten kohdistuessa Koskelankylän metsästäjien satunnaisessa taukotupakäytössä olevalle Uitonluokon metsästysmajalle.

Luonnossa liikkuminen, suunnistus, metsästys ja luonnonantamien kerääminen on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Hankkeen toteutuminen ei myöskään estä laavun tai metsästysmajojen käyttöä. Melu, välke ja maiseman muutos voi kuitenkin häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Vaikka erityisesti Nurmon metsästysmajalla on aktiivista vuokraus- ja yöpymistoimintaa, on hyvä huomioida, että kyseisten virkistyskohteiden käyttö on tilapäistä ja lyhytaikaista ja tapahtuu tavallisesti yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimesta. Täten tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö näiden kohteiden käyttöön ei ole verrattavissa asuin- tai lomarakennuksen käyttöön, jossa oleskellaan yhtäjaksoisesti pidempiä aikoja. Suunnistusseuran mukaan suunnistus on mahdollista myös tuulivoimaloiden rakennuttua, mutta luontoalueen pirstoutuminen voi vaikuttaa mahdollisuuksiin järjestää jatkossa merkittävämpiä suunnistuskisoja alueella. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistykseen voi aiheutua lähinnä voimaloiden näkymisestä maisemassa. Vaikka Isovuoren hanke heikentää alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, on hankealueen ympärillä useita luonnontilaisia alueita, joilla virkistäytyminen on jatkossakin mahdollista. Ympäröivien alueiden virkistyskäyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa voi kuitenkin vaikuttaa suunniteltu Lamminnevan tuulivoimahanke, jonka osata yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 16.

Tuulivoimaloiden toiminta ei rajoita metsästystä alueella. Hanke parantaa myös esimerkiksi metsästäjien ja marjastajien liikkumisolosuhteita alueella, kun voimaloiden huoltotieverkoston myötä rakennetaan uusia ja parannetaan nykyisiä metsäautoteitä. Uusien metsäautoteiden rakentaminen voi helpottaa myös kulkua laavulle. Hankkeen myötä myös talviaikainen liikkuminen alueella helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä. Hankkeen vaikutuksia metsästyksen ja riistanhoitoon on arvioitu luvussa 11.9.3. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista linnustoon. Linnustovaikutusten arvioinnin (luku 11.6.) mukaan pesimä- ja muuttolinnustoon voi kohdistua merkittävydeltään vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi maiseman, melun ja välkkeen osalta. Koska melu- ja välkemallinnusten mukaan ohjearvon ylittäviä melu- tai välkepitoisuuksia ei lähiasutukseen kohdistu, ei hankkeella arvioida näiden osalta olevan asuinviihtyvyyteen kohdistuvia kumulatiivisia vaikutuksia. Virkistykseen osalta vaikutuksia kohdistuu hankealueelle maisemanmuutoksen lisäksi myös melusta ja välkkeestä, vaikuttaen täten laajemmin virkistyskokemukseen.

Alueen herkkyys muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sisältäen sekä asuinviihtyvyyden että virkistykseen, arvioitiin kokonaisuudessaan merkittävydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi molempien** vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Hanke on herättänyt huolta ja vastustusta osassa lähialueen asukkaista. Asukaskyselyn alhaisen vastausaktiivisuuden perusteella on kuitenkin todennäköistä, että monet alueen asukkaista suhtautuvat hankkeeseen neutraalisti. Toiminnan aikana keskeisimmäksi vaikutukseksi asuinviihtyvyyteen nousevat muutokset maisemassa. Virkistykseen osalta vaikutuksia aiheutuu hankealueella maisemanmuutoksen lisäksi myös melu- ja välkevaikutuksista. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voi heikentää luonnossa liikkujan virkistyskokemusta, mutta ei estä alueen nykyisen käytön jatkamista.

### 10.3.7 Vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne mahdollisimman kauas asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja voidaan osittain vähentää suunnittelulla ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja tarkasteltu tarkemmin mm. melua, välkettä ja maisemaa käsittelevissä vaikutusarviointiluvuissa.

Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä lähinnä suunnittelu- ja rakentamisaikana. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Esimerkiksi asukaskyselyyn vastanneista suurin osa suhtautui kielteisesti hankkeeseen ja osoitti epäluottamusta viranomaisien ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikana, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan

läpinäkyvyyttä voidaan täten pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tarjoamalla tutkittua tietoa sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen ja vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Lisäksi toiminnan aikaisia mahdollisia haittoja on mahdollista seurata paremmin ja reagoida niihin, kun alueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa viestintä on valmiiksi toimivaa ja sille on olemassa kanava.

### 10.3.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia, subjektiivisia sekä vahvasti sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten aikana yksittäisten asukkaiden, ts. vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdollista tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Tässä vaikutusarvioinnissa tietoa yksittäisiltä asukkailla saatiin yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta sekä YVA-ohjelmasta jätetyistä mielipiteistä ja asukaskyselyssä.

Kyselyn vastauksissa korostuu kielteinen suhtautuminen hankkeeseen ja huoli sen vaikutuksista. Vaikka kyselystä tiedotettiin lähialueilla laajasti, lähettämällä tieto kyselystä noin 800 talouteen, jäi kyselyn vastausaktiivisuus alhaiseksi (84 vastausta). Onkin todennäköistä, että hankkeeseen ja sen vaikutuksiin neutraalimmin suhtautuvat, eivät ole aktiivisesti vastanneet kyselyyn. Tämä on voinut osittain vääristää kyselyn tuloksia. Osassa kysymyksistä havaittiin epäjohtonmukaisuutta vastauksissa. Selvästi yli puolet vastaajista oli vastannut hankealueen ja sitä ympäröivän alustavan kaava-alueen käyttöä kuvaavaan kysymykseen harjoittavansa metsänhoitoa, suunnitavansa, metsästävänsä ja käyttävänsä metsästysmajoja päivittäin. Vastauksia tarkemmin tarkastelemalla on kuitenkin todennäköistä, että useampi vastaaja on vastannut toimivansa alueella päivittäin, vaikka näin ei todellisuudessa ole, antaakseen todellista aktiivisemmän kuvan alueen käytöstä ja korostaakseen sen merkitystä virkistyskäytölle. Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemystä heidän asuinalueensa lähiympäristön maisemasta. Useat vastaajat, jotka arvioivat Jouttikallion olemassa olevien tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa vaikuttavan kielteisesti asuinyhtyvyyteen, ovat kuitenkin arvioineet asuinalueensa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi. Vastausten epäjohtonmukaisuutta voi osittain selittää sosiaalinen suotavuus, eli kyselyyn vastaaja voi pyrkiä vastaamaan kysymyksiin tavalla, jota muut pitävät suotavana tai jota hän itse uskoo itseltään odotettavan. Myös vastaajien suhtautuminen hankkeeseen on voinut vaikuttaa siihen, mitä he painottavat vastauksissaan.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi vaikutusten arvioinnin tulkintaa on pyritty selostuksessa avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Asiantuntijatyönä useiden eri näkemysten pohjalta on pyritty muodostamaan kokonaiskuva vaikutuksesta. Raja-arvojen puuttuessa arviointikin on viime kädessä arvosidonnainen tulkinta lähtöaineistojen pohjalta.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemysensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kun ne vaikuttavat asuin -ja elinympäristön viihtyvyyteen.

## 10.4 Elinkeinot

### 10.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinovaikutuksia on tarkasteltu osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Lähtöaineistona arvioinnissa on käytetty kaupungin tilastoja sekä internetsivuja, lausuntoja ja mielipiteitä sekä muiden arviointien tuloksia.



Seinäjoki on noin 65 323 asukkaan kaupunki (vuonna 2022), jonka asukasluku on kasvussa. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Seinäjoen asukasluku tulee kasvamaan vuoteen 2040 mennessä 68 965 henkeen. Vuonna 2021 alueella oli noin 32 683 työpaikkaa, joista alkutuotannossa oli 2,1 %, jalostuksessa 22,4 %, ja palvelualalla 74,6 %. Työttömien osuus työvoimasta oli vuoden 2021 lopussa 7,7 % (Tilastokeskus). Atria on Seinäjoen merkittävimpiä työllistäjiä. Atrian Nurmon tehtaalla on noin 2000 työntekijää.

#### 10.4.2 Vaikutusten muodostuminen

Elinkeino vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat lähinnä maa- ja metsätalous ja elintarviketeollisuus.

#### 10.4.3 Vaikutukset elinkeinoihin

Tuulivoimahankkeen suunnittelu, rakentaminen ja toiminta vaikuttavat positiivisesti alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan, jonka lisäksi aluetalouteen kohdistuu myönteisiä vaikutuksia maanvuokrista ja kiinteistöveroista. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta syntyy kerrannaisvaikutuksia hankkeen lähialueen yrityksille ja muille toimijoille. Hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat positiivisia ja kerrannaisvaikutuksien myötä merkittäviä.

Suomen tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat noin 1,2–1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Isovuoren tuulivoimahankkeessa investointikustannukset ovat laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1 täten 67–120 miljoonaa euroa riippuen toteutuneiden voimaloiden yksikkötehosta (7–10 MW) ja hankevaihtoehdossa VE2 50-90 miljoonaa euroa.

##### Työllisyys

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin ne työllistävät paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemisissä majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemisissä palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulivoimahankkeet lisäävät kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Isovuoren hanke lisää päästövapaan energian saatavuutta alueella, mikä voi edistää teollisuustoimintojen kilpailukykyä ja kehittämistä alueella ja siten välillisesti edistää myös työllisyyden kehittymistä. Hankkeella arvioidaan olevan **vähäistä myönteistä** vaikutusta työllisyyteen.

##### Maanvuokratulot

Hanketoimija maksaa tuulivoimaloiden vaikutusalueella vuokraamistaan maista maanomistajille maanvuokraa. Vuokratulot jakaantuvat maanomistajien kesken sopimusten mukaisesti. Isovuoren tuulivoimahanke tuottaa **merkittävän** määrän vuokratuloja maanomistajille.

##### Kunnallistalous

Isovuoren tuulivoimahanke lisää Seinäjoen kaupungin kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimaloista maksetaan kiinteistövero voimalaitosten kiinteistöveroprosentin mukaan. Tuulivoimaloiden vero määräytyy perustusten, tornin ja konehuoneen rungon hankintakustannusten mukaisesti siten, että voimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin (Suomen tuulivoimayhdistys 2018). Suomen tuulivoimayhdistys on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistövero yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Tällöin vaihtoehdossa VE1

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hankkeen tuottama kiinteistövero tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisi noin 3,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,4 miljoonaa euroa, eli keskimäärin noin 70 000–100 000 euroa kuukaudessa, kun voimaloiden käyttöikäksi oletetaan 30–35 vuotta. Lisäksi kaupungin odotetaan saavan tuloja uusien työntekijöiden tuloveroina, sillä rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien ja hankkeelle palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Vaikutukset kunnallistalouteen ovat **positiivisia**, mutta suhteessa Seinäjoen kaupungin kokonaisverokertymään vaikutukset arvioidaan kuitenkin suuruudeltaan **vähäisiksi**.

### **Teollisuus**

Hankealueen vieressä sijaitsee Atria Suomi Oy:n Nurmon ruokatehdas, jonka toiminnoista hankealueelle ulottuvat aurinkoenergialaitos, sähköasema ja vesisäiliö. Hankealueen pohjoispuolelle, alustavan kaava-alueen luoteisosaan on suunniteltu biokaasulaitoksen rakentamista. Hankkeen rakennuslupa ja ympäristölupa ovat lainvoimaiset.

Isovuoren hankkeen lähin tuulivoimala on suunniteltu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Atrian tehtaasta ja yli 740 metrin etäisyydelle luvitetun biokaasulaitoksen alueesta. Voimaloiden etäisyydet em. teollisuuslaitoksiin ja niiden kemikaalikohteisiin täyttävät pelastusviranomaisen ja Tukesin suojaetäisyysvaatimukset, eikä hankkeesta aiheudu vaaraa tai haittaa teollisuuslaitosten toiminnalle. Tuulivoimahanke ei myöskään estä teollisuustoimintojen laajentamista.

Toteutuessaan Isovuoren tuulivoimahanke tuottaa merkittävän osan Atrian Nurmon tehtaan käytämästä sähköstä. Hanke parantaa tehtaan huoltovarmuutta ja pienentää hiilijalanjälkeä sekä vahvistaa kilpailukykyä ja tulevaisuuden kehittämismahdollisuuksia edistämällä siten osaltaan alueen elinkeinojen ja työllisyyden kehittymistä. Vaikutus on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1 suuremman voimalamäärän johdosta. Hankkeella arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus teollisuuden kehittämisedellytyksiin alueella.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia teollisuuslaitoksiin palo- ja kemikaaliturvallisuuden kannalta on arvioitu kohdassa 15.1.3.

### **Maa- ja metsätalous ja maa-ainesten otto**

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä nykyisin harjoitettavia elinkeinoja ovat lähinnä maa- ja metsätalous ja elintarviketeollisuus. Lisäksi alueelle on suunniteltu maa-aineksen ottoaluetta pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisen tarpeisiin.

Voimalat ja niiden rakenteet tullaan sijoittamaan yksityisiltä maanomistajilta ja Itikka osuuskunnalta vuokratuille metsäalueille. Metsätalouteen kohdistuu suoria vaikutuksia, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden ympärille huoltotoimia varten jätettävät alueet sekä uusien teiden ja sähkönsiirron maakaapelien alueet poistuvat metsätaloustaloudesta. Muutoin tuulivoimahanke ei estä metsätalouden harjoittamista. Hankevaihtoehdossa VE1 metsää raivataan noin 15,3 hehtaarin alueelta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 12,5 hehtaarin alueelta, mikäli kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille. Koko tuulivoimapuistoalueen pinta-alaan verrattuna metsän pinta-ala vähenee molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 2 %, vaihtoehdossa VE2 hieman vähemmän. Hankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu maankäyttövaikutusten (ks. luku 12) yhteydessä vähäisiksi. Maanomistajat saavat korvauksen rakentamisen alle jäävästä metsäalasta. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa ja arvon noususta hyötyvät alueen metsänomistajista myös ne, joiden alueita rakentamistoimet eivät koske. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Metsätaloustaloudesta poistuvat alueet ovat vähäisiä, mutta koko alueen metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset merkittäviä, joten metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi myönteisiksi**.

Isovuoren tuulivoimahankkeen rakentamistoimet eivät kohdistu peltoalueille. Lähimmät pellot sijaitsevat noin 300–600 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Maatalouteen ei arvioida aiheutuvan **vaikutuksia**.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Hankkeen rakentamisvaiheessa tarvitaan huomattavia määriä maa-aineksia. Kalliokiviaineksen osalta rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään alueelle Itikka osuuskunnan maalle tuulivoimahankkeen tarpeisiin suunniteltua maa-ainesten ottoaluetta. Suunniteltu kalliokiviaineksen ottamistoiminta tapahtuu pääasiassa Isovuoren tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana, koska otettava aines käytetään pääosin hankkeen rakentamisessa. Mikäli louhintaa on tarve jatkaa vielä lähimpien voimaloiden rakentamisen jälkeen, tulee toiminta toteuttaa siten, ettei voimaloiden rakenteille aiheudu vaurioitumisen vaaraa. Isovuoren hankkeen tuulivoimaloista kalliokiviaineksen ottoaluetta lähimmäs sijoittuvat voimala nro 8 noin 150 metrin etäisyydelle louhittavasta alueesta, voimala nro 6 noin 250 metrin etäisyydelle louhittavasta alueesta ja voimala nro 7 noin 550 metrin etäisyydelle louhittavasta alueesta. Maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan maa-ainelain mukaisella lupamenettelyllä.

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen ja maa-ainesten ottoon on käsitelty lisäksi luvussa 12.

### **Tuotantoeläimet**

Hankealueen ympäristössä sijaitsee muutamia kotieläintiloja. Lähin eläintila sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja etäisyydestä johtuen hankkeesta **ei** arvioida aiheutuvan **vaikutuksia** kotieläintiloihin.

### **Yhteenveto**

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisiksi myönteisiksi**, hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin hieman suuremmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE2.

## **10.4.4 Vaikutusten lieventäminen**

Kielteiset vaikutukset elinkeinoihin on arvioitu hankkeessa sen verran vähäisiksi, ettei vaikutusten lieventämiseen ei ole katsottu olevan erityistä tarvetta.

## **10.4.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin**

Arvioinnissa ei katsota olevan merkittäviä epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin lopputulokseen.

## **10.5 Terveys**

### **10.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Lähtöaineistona ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia sekä niistä laadittuja vaikutusten arviointeja. Mallinnusten tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin.

### **10.5.2 Vaikutusten muodostuminen**

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai tuulivoimapuistojen rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi periaatteessa koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista.

### **10.5.3 Vaikutukset terveyteen**

#### **Melu, välke, infraääni**

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Tämänhetkisen vertaisarvioidun tutkimustiedon (esim. McCunney et al. 2014, Turunen ja Lanki 2015) mukaan tuulivoiman tuottamalla äänellä ei ole suoraan vaikutuksia lähistöllä asuvien ihmisten terveyteen, kun noudatetaan Suomessa käytössä olevia suosituksia ja raja-arvoja. Viime aikoina on julkisuudessa keskusteltu erityisesti tuulivoimaloiden tuottamista infraäänistä ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. On hyvä huomioida, että ympäristössä esiintyy infraääniä tuulivoimaloiden lisäksi myös monista muista lähteistä. Infraääntä syntyy moninaisesti luonnosta (esim. tuuli, joet, meren aallot, ukkonen) ja monista muista lähteistä (esim. tieliikenne, lentokoneet, ilmastointilaitteet). Kuultavan äänen lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Ihmisen kuuloalue kattaa tyypillisesti taajuusalueen 20–20 000 Hz. Pienitaajuiseksi kutsutaan ääntä, jonka taajuus on välillä 20–200 Hz ja infraääneksi ääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz (Møller ja Pedersen 2011; Starck ja Teräsvirta 2009). Infraäänit saattavat olla myös kuultavia ääniä, mikäli niiden äänenpainetasot ovat riittävän suuria. Mitä pienempi äänen taajuus on, sitä voimakkaampi täytyy äänenpainetaso olla, että se ylittäisi ihmisen kuulokynnyksen (Leventhall 2006). Nykyisen tutkimustiedon mukaan äänen ja infraäänien pitää olla kuultavissa, että sillä olisi terveysvaikutuksia.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämä selvitys tuulivoiman terveysvaikutuksista julkaistiin kesäkuussa 2017 (Lanki ym. 2017). Selvityksen mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyyden kokemiseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa häiritsevyyden yleisyydessä. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetaso lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole. Selvityksen mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka yhdistetään tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita. Mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänit eivät eroa muista meitä ympäröivistä infraäänistä. Samaa tulosta vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamaalla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, mutta korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänien terveysvaikutuksia selvitti myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT), Terveyden ja Hyvinvointi laitoksen (THL), Työterveyslaitoksen (TTL) ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), joka hyödynsi pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 km:n etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan, eikä se vaikuttanut äänen häiritsevyyteen, eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Tutkimuksen mukaan infraääni ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua, vaan tutkimustulokset viittaavat siihen, että oireilua selittävät muut tekijät, kuten tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös käynnissä oleva julkinen keskustelu. Samanlaisia monimuotoisia oireita on liitetty myös muihin ympäristötekijöihin, kuten sähkömagneettisiin kenttiin, joilla ei ole tunnettua terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto 2020). Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp ja van den Berg 2021; Bolin ym. 2011; McCunney et al. 2014; Møller ja Pedersen, 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä. Toisaalta artikkeleissa tuodaan esille myös kuinka erilaisissa raporteissa ja selostuksissa, jotka monesti eivät täytä tieteellisen julkaisun kriteerejä, esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

lähialueiden asukkaiden kokemista terveysongelmista ja -haitoista. Tuulivoimaloilla saattaa siis olla vaikutuksia koetun terveyden alueella.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä ja niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshaittaa, joka näkyisi lääkkeitä (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi, aiheuttaen mielihaittoja. Välkkeen ei pitäisi aiheuttaa fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden lapojen pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Laadittujen mallinnusten mukaan Isovuoren hankkeen meluvaikutukset ovat vähäiset. Melutaso jää selvästi ohjearvoja pienemmäksi kaikkien asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksen mukaan myös hankkeen välkevaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen ovat vähäiset. Välkettä voi aiheutua vain muutamille asuinrakennuksille ja niidenkin osalta välkemäärät ovat hyvin vähäiset, alle 2 tuntia vuodessa. Hankkeesta aiheutuvia melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvuissa 10.1 ja 10.2.

### **Riskit ja häiriötilanteet**

Isovuoren tuulivoimahankkeeseen liittyvistä riskeistä ja häiriötilanteista sekä niiden todennäköisyyksistä on kerrottu tarkemmin luvussa 15.1. Turvallisuus. Ihmisen terveydelle haittaa aiheuttavia häiriötilanteita voivat olla esimerkiksi voimaloista irtoava jää tai voimaloiden rikkoontumisesta johtuvat irtoavat kappaleet, joiden esiintymistodennäköisyys on erittäin pieni. Täten mahdollisten riskien ja häiriötilanteiden ei arvioida aiheuttavan merkittävää terveysriskiä.

### **Yhteenveto**

Mallinnusten perusteella melulle ja välkkeelle asetetut ohjearvot ja suositukset eivät ylity. Tuulivoimaloihin liittyvät riskit on arvioitu erittäin pieniksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvan todellista terveyshaittaa. Edellä esitetyn perusteella hankkeella **ei arvioida olevan terveysvaikutuksia.**

#### **10.5.4 Vaikutusten lieventäminen**

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty jo suunnittelun aikana minimoimaan haitat sijoittamalla ne mahdollisimman kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

#### **10.5.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin**

Terveysvaikutusten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä melu- ja välkevaikutuksiin. Melu- ja välkevaikutusten arviointiin liittyvistä epävarmuustekijöistä on kerrottu tarkemmin luvuissa 10.1.7 ja 10.2.5.

## 11. LUONNONOLOL JA -VARAT

### 11.1 Maa- ja kallioperä

#### 11.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedoiksi on kerätty olemassa olevaa maa- ja kallioperätietoa eri lähteistä, kuten Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoista. Maa- ja kallioperävaikutukset on arvioitu tuulivoimapuiston hankesuunnitelman ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu suhteessa tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa on otettu huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja siitä johtuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta on huomioitu maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään. Lisäksi on arvioitu yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja arvioinnissa on huomioitu myös vastaavista hankkeista saatu tieto maa- ja kallioperävaikutuksista.

Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia "maahan", mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016), on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Maa-alojen laajuudet on arvioitu seuraavilla oletuksilla (Taulukko 21): voimalan nosto- ja rakentamisalue vaatii noin 0,9 ha:n alan, uusi huoltotie vaatii kokonaisuudessaan noin 15 metrin levyisen alueen raivaamisen puustosta (muokkausta 1,5 ha/huoltotie-km). Lisäksi olemassa olevat kunnostettavat tiet vaativat ainakin osittain levennystä ja kantavuuden lisäämistä, jolloin perusparannustoimet voivat lisätä raivaus- ja käsittelytarvetta noin 2 metriä nykyisen tien molemmin puolin. Sähkönsiirron maakaapelit tuulivoimalaitoksilta sijoitetaan huoltotien rakenteeseen, jolloin sen vaikutukset ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa. Tuulivoima-alueen ja Atrian sähköaseman välillä maakaapeloinnin vaikutuksia maaperään kohdistuu noin 6 metriä leveällä alueella noin 7,3 kilometrin matkalla. Maakaapeli kulkee erillään tielinjasta vain noin 800 metrin matkan huoltotieltä Atrian sähköasemalle. Muilta osin maakaapelin vaikutukset ovat osa tielinjojen vaikutuksia.

#### 11.1.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheeseen liittyy paljon maanrakennustöitä. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ja tielinjoilla tarvittaessa louhitaan kalliota, tasataan maata sekä vaihdetaan tarvittaessa pehmeiköillä maa-aines kantavampaan ja rakentamiseen soveltuvaan ainekseen, kuten louheeseen ja murskeeseen. Isovuoren tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vaikutukset kohdistuvat maa-alueille, joilla suoritetaan rakentamistoimia sekä niiden välittömään ympäristöön. Maata muokataan ja puustoa raivataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueiden, maakaapelien ja sähköasemien sekä huolto- ja tulotieyhteyksien kattamilta alueilta. Hankkeen maanrakennustyöt voivat heikentää alueen maa- ja kallioperän geologisten kohteiden arvoa. Rakentamisen ja toiminnan aikana käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos kemikaaleja ja öljyjä pääsee maaperään.

#### 11.1.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Isovuoren tuulivoimapuistoalueen herkkyys maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille voidaan määritellä vähäiseksi. Määritelmä on seurausta siitä, että alueella ei esiinny geologisesti arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia (esim. hiidenkirnut tai harjumuodostumat), laajoja ja

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

maisemallisesti edustavia kalliopaljastumia tai jyrkäniteitä. Lisäksi sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella alueella on pieni tai hyvin pieni.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja suoraan verrannollisia rakennettavien voimaloiden määrään. Seuraavassa taulukossa on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri hankevaihtoehdoissa (Taulukko 21), huomioiden myös sähkönsiirron toteutusvaihtoehdot. Isovuoren koko tuulivoimahankealueen pinta-ala on noin 715 ha.

**Taulukko 21. Tuulivoimahankeen rakentamisessa muokattavien maa-alueiden pinta-alat.**

	VE1	VE2
<b>Voimaloiden lukumäärä</b>	8	6
<b>Uudet tiet</b>	5,4 km	4,7 km
<b>Perusparannettavat tiet</b>	2,5 km	1,7 km
<b>Voimaloiden vuoksi muokattava pinta-ala</b>	7,2 ha	5,4 ha
<b>Uusien teiden vuoksi muokattava pinta-ala</b>	8,1 ha	7,0 ha
<b>Perusparannettavien teiden vuoksi muokattava pinta-ala</b>	1,0 ha	0,68 ha
<b>Muokattava pinta-ala yhteensä</b>	16,3 ha	13,13 ha

Vaikka hankevaihtoehdoissa maaperää muokataan pysyvästi noin 13–16 ha, ovat vaikutukset suuruudeltaan paikallistasolla pieniä ja tarkoittaa esimerkiksi koko hankealueen pinta-alasta enimmillään (vaihtoehto VE1) vain noin 2,3 %.

Kiviaineksien osalta tuulivoimarakentamiseen käytetään kivi-/maa-aineksia noin 46 600–57 400 m<sup>3</sup> (ks. luku 4.5.3), jotka voidaan hankkia joko hankealueelle suunnitellusta maa-ainesten otto-paikasta tai muista lähiseudulla olevista maa-aineksen ottopaikoista. Myös rakentamiskoiltilta syntyviä massoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. Tarvittaessa uusia maa-aineksen ottopaikkoja voidaan perustaa niille soveltuvilta alueilta maa-aineslain mukaisesti.

Kartta- ja maastotarkastelujen perusteella hankealueen korkeusvaihtelut ovat sekalajitteisen maalajin (todennäköisesti hiekkamoreenia) peittämällä seläniteillä loivapiirteisiä ja jyrkkiä kalliomuodostelmia rakentamiseen varatuilla alueille ei ole. Tästä johtuen tarvetta suurille kallioulouhintaa vaativille louhintatöille ei todennäköisesti ole. Heikosti kantavien turvemaiden massanvaihdot/täytöt on pyritty minimoimaan järkevällä ja maastonmuotoja ja maaperän laatua huomioidulla layout-suunnittelulla.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä alueella käsitellään öljyä, sillä voimalat sisältävät niitä. Öljyihin ja muihin kemikaaleihin liittyy vähäinen onnettomuustilanteisiin liittyvä pilaantumiskilski. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta merkittävää maaperän pilaantumiskilskiä eikä vuotovahinkojen toteutuminen ole voimalaitoksissa ylipäättään todennäköistä. Lisäksi riskihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla öljyn joutuminen maaperään on estettävissä. Lisäksi öljyn määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta, josta tiedot pinnantasosta välittyy reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuoto-paikat huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Huoltoteiden, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään sekä maahan. Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat on mahdollista purkaa ja alue ennallistaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätettäisiin pääsääntöisesti paikoilleen, mikäli sen hetkinen lainsäädäntö sen sallii.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Perustukset voidaan maisemoida ympäristöön, etteivät ne aiheuta vaaratilanteita maastossa liikuville ja sulautuvat paremmin maastoon. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan jäävät kaikkiaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa.

**Happamat sulfaattimaat**

Happamien sulfaattimaiden hapettumisesta aiheutuvia ongelmia ovat muun muassa maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen aiheuttaen muun muassa kala-kuolemia. Lisäksi happamista sulfaattimaista aiheutuu ongelmia maatalouden tuottavuuteen ja kasvillisuuden monipuolisuuteen, pohjaveden pilaantumista sekä teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä rakentamisessa. Happamilla sulfaattimailla on myös yleisesti heikot geotekniset ominaisuudet.

Olemassa olevan aineiston perusteella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on GTK:n aineiston perusteella pieni tai hyvin pieni. Voimalapaikkojen, uusien huoltotielinjausten sekä suunnitellun sähkönsiirron sulfaattimaiden esiintyvyys selvitetään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä estämällä sulfidikerrosten hapettuminen esimerkiksi alemmalla kuivatussyvyydellä (välttämällä pohjavedenpinnan laskemista) sekä läjitysmassojen sijoittamisella (hapettomat olosuhteet). Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivumassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus). Happaman valuman haittojen torjunta on yleensä kallista, joten sulfidikerrosten hapettumisen estäminen ja vähentäminen ovat ensisijaisia toimia.

Uusien teiden rakentaminen edellyttää ojien kaivamista ja mahdollisesti massanvaihtoja. Toisaalta jo nykyisellään alue on osittain ojitettu, joten suunnitellun tiestön rakentamisesta ja perusparannuksesta ei oleteta aiheutuvan happaman valuman riskiä tai sen lisääntymistä. Tutkimusten mukaan (Suomela ym. 2014) vähintään 80 cm turvepaksuus ja nykyisten ojitussuosittelun mukaan toteutetuilla kohteilla (ojasyvyys 80–100 cm, kun turvekerroksen paksuus 30–80 cm) hapettumisriski on normaaleina vuosina pieni, sillä turve pidättää vettä tehokkaasti ja estää maan kuivumisen syvään. Kuitenkin poikkeuksellisen kuivina kesinä pohjaveden pinta voi kuitenkin tilapäisesti laskea sulfidikerrokseen. Ojitusalueilla tulisi välttää syviä ojituksia, mikäli sulfideja esiintyy mineraalimaassa. Maakaapelit kaivetaan pintamaahan ja peitetään, joten tästä ei aiheudu happaman valuman riskiä.

**11.1.4 Vaikutusten lieventäminen**

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoima-alueen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa (mm. pohjatutkimukset). Tarpeettomia maansiirtoja ja kallionlouhintaa vältetään. Arvokkaat luontokohteet voidaan huomioida rakentamisvaiheessa merkitsemällä ne maastoon. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tutkitaan jatkosuunnittelussa ja mahdollisten sulfaattimaiden hapettumisen hallintamenetelmät esitetään tapauskohtaisesti.

**11.1.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin**

Tuulivoimaloiden perustamisalueille ei ole vielä laadittu tarkempia pohjatutkimuksia, mutta alueen maa- ja kallioperäolosuhteet huomioiden perustamistapoihin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Tuulivoimapuistohankkeen rakennusvaiheessa muokattavien maa-alojen pinta-alat ja tarvittavat kiviainesmäärät ovat arvioita ja perustuvat vastaavien tuulivoimarakennushankkeiden tietoihin, minkä vuoksi määrissä voi esiintyä jonkin verran epävarmuuksia. Tietojen voidaan kuitenkin olla riittävät, sillä tuulivoimahankkeessa maahan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Suurin



osa hankealueesta jää tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle eikä rakentaminen estä alueen nykyistä käyttöä.

## 11.2 Pinta- ja pohjavesi

### 11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatietoaineistoon ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita ja pintavesiä tarkasteltiin karttatarkastelun, muiden selvitysten yhteydessä tehtyjen maastotarkastelujen ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesiputedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden. Olemassa olevaa tietoa verrattiin hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen sijoitteluun. Arvioinnissa on myös huomioitu alueen maa- ja kallioperän laatu, muun muassa topografiset piirteet sekä lisäksi tuulivoimaloiden perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset pinta- ja pohjaveteen.

### 11.2.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesielistöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemaiden humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kiintoaineskuormitus voi näkyä veden samentumisena. Mahdollinen samentuminen lievenee ja häviää rakentamisen jälkeen, kun rakennuspaikkojen maaperä on asettunut ja kasvitunut. Jos työmaa-alueella on happamia sulfaattimaita vesistöjen läheisyydessä, voi kaivutöiden ulottuessa niihin saakka kulkeutua pintavesiin happamia valumavesiä. Hankealueelle on tarpeen rakentaa uutta tietä ja ojia, joiden rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Yleisesti ottaen vesitalouteen kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaan kuivatusvaikutukseen tai tulvimiseen sekä pinta-/valumavesiin aiheutuviin vaikutuksiin. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia pintavesiin syntyy rakentamisvaiheessa puuston poistosta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle.

Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Tuulivoimapuiston pohjavesivaikutukset rajoittuvat yleensä hankealueelle tai varsinaisen hankealueen ulkopuolelle rakennettaville/parannettaville tiealueille. Tarkemmin pohjavesivaikutuksia voi syntyä alueilla, joilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Näitä aiheuttavat voimaloiden perustukset ja nostoalueet sekä huoltoteiden alueiden rakennustyöt sekä vähäisemmässä määrin voimalinjojen alueet. Pohjavesivaikutukset ovat suurimpia sora- ja hiekkamailla, joilla pohjavettä muodostuu paljon. Alueilla, joilla esiintyy runsaasti kalliopaljastumia ja irtomaakerros on ohut, sadevesi ei imeydy maaperään vaan valuu pintavetenä ojiin tai suoalueille, ja pohjavettä muodostuu sadannasta vain vähän.

Pohjavesivaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa myös pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsyyllä maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa. Tuulivoimaloissa on voimالاتyyppistä riippuen voitelu- ja hydraulikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

Hankkeen pinta- ja pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja tämän vaikutus pinta- ja pohjavesiin. Samalla on arvioitu hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

### 11.2.3 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

#### Pintavedet

Hankealueen herkkyyttä vesistövaikutusten osalta voidaan pitää **vähäisenä**, sillä hankealueella ei sijaitse merkittäviä vesistöjä kuten järviä, lampia tai jokia, joiden laatua rakentamisvaiheen maanrakennustoimenpiteet uhkaisivat. Lähimmät suuremmat vesistöt ovat Hirvijärven tekojärvi (2,2 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta) ja Nurmonjoki (2,7 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta). Alueella on kaksi ojittamatonta suota sekä metsäojaverkostoja. Tuulivoimaloiden tai huoltoteiden rakentamisalueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei esiinny vesilain mukaisia luonnontilaisia kohteita.

Rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemaiden humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena paikallisena samentumisena vedessä. Päälystämättömillä alueilla osa hulevesistä imeytyy maaperään. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdollinen vaikutus on kestoltaan lyhytaikaista. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen.

Hankealue kuuluu Lapuanjoen (44) vesistöalueeseen, tarkemmin Nurmonjoen alaosan valuma-alueeseen (44.091). Hankealueen pintavedet kulkeutuvat sen koillisosasta luoteeseen ojaverkoston ja Jouttiluomaa pitkin voimalapaikoilta vähintään noin 4,5 km matkan Nurmonjokeen.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Itäosasta pintavedet kulkeutuvat länteen ojaverkostoa ja Isoluomaa pitkin vähintään noin 3,5 km päähän Nurmonjokeen. Hankealueen eteläosista ja sen suoalueilta pintavedet virtaavat voimalapaikoilta vähintään noin 5,5 km matkan lounaaseen/länteen ojaverkostoa ja Piinuksenuomaa tai Käenuomaa pitkin Nurmonjokeen (Kuva 47). Nurmonjoen ekologinen tila on välttävä ja jokea on voimakkaasti muutettu (SYKE 2023).

Rakentamisaikana kiintoaineen ja humuksen määrä voivat lisääntyä rakentamiskohteiden läheisissä metsäojissa. Kulkeutuvan kiintoaineen määrä ja laatu ovat riippuvaisia töidenaikaisista virtaamaolosuhteista sekä maaperän laadusta. Uusien ojien kaivu ja vanhempien ojien perkaaminen aiheuttavat lähinnä lyhytaikaista sementumaa, kiintoainespitoisuuden kasvua ja ravinnepitoisuuden kohoamista. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle eikä vaikutusten arvioida yltävän Jouttiluomaan, Isoluomaan, Piinuksenuomaan, Käenuomaan tai Nurmonjokeen. Vaikutukset Teerinevaan ja Jouttinevaan on käsitelty osiossa 8.5. Hankealueella on pieni tai hyvin pieni riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen. Sulfaattimaiden esiintyminen rakennusalueilla tulee selvittää jatkosuunnittelussa, jolloin mahdolliset happamoitumisvaikutukset voidaan välttää tai niitä tarvittaessa hallita esimerkiksi kalkitseamalla.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran, mikä niin ikään voi nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Nykytilaan verrattuna pitkäaikaista vaikutusta tierakentamiseen liittyvän ojaston muutosten myötä arvioidaan aiheutuvan vain vähän, sillä alue on nykyiselläänkin voimakkaasti ojitettu ja siten merkittävää kuivatusvaikutusta hankealueen ylipuolisille alueille ei synny. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyy vesieliöiden liikkuminen esteettömänä.

Hankealueelle on haettu lupaa kallion louhinnalla ja louheen murskaukselle Jouttinevan itäpuolelle. Louhinnan aikana louhokseen kerääntyvät vedet ohjataan pumppaamalla ottamisalueen länsipuolelle Jouttinevaan. Sen myötä ns. läntinen valuma-alue laajenee hieman ja itäinen valuma-alue pienenee vastaavasti. Koska louhittava alue on pinta-alaltaan vain noin 5,3 ha, josta noin 2,4 ha on läntisellä valuma-alueella ja noin 2,9 ha itäisellä valuma-alueella, vesimäärien muutokset ovat niin vähäiset, ettei niillä ole käytännön merkitystä ympäröivän alueen vesitasapainoon. Louhinnan yhteydessä ympäristöön vapautuu aina jonkin verran räjäytysaineiden sisältämiä nitraattiyhdisteitä. Kokemuksen mukaan louhosalueilla maastoon johdettavat vedet voivat olla emäksisiä ja typpipitoisia. Sen sijaan rehevöitymisen kannalta keskeistä ravinnetta, fosforia, vesissä on vähän. Aineet johtuvat pintavesien mukana ympäristön ojiin, tässä tapauksessa länsipuoliselle suoalueelle, johon louhokseen kertyviä vesiä pumpataan. Vedet ohjataan hulevesialtaan kautta, joten niistä saadaan suurin osa kiintoaineksesta poistettua. Räjäytysaineista peräisin olevia typpiyhdisteitä ei saada laskeuttamalla poistettua hulevesistä, mutta oikealla ja ammattitaitoisella panostuksella ympäristöön vapautuvia typpipitoisuuksia saadaan pienennettyä. Räjähdysaineen räjähtämättä jääminen johtuu useimmiten huolimattomasta panostuksesta tai liian kosteasta räjähdysaineesta. Louhinta saattaa näkyä pintavedessä kohonneina nitraattipitoisuuksina. Yleensä nitraattipitoisuudet kohoavat kuitenkin suhteellisen vähän louhinta-alueiden ympäristön vesistöissä. Nykyisin yleisesti käytettyjen räjähdysaineiden (emulsioräjähteet) typpipäästö veteen on huomattavasti pienempi kuin aiemmin käytettyjen aineiden. Louhinnan jälkeen louhos täyttyy vedellä ja mikäli vedenpinta nousee ympäröivään maastoon asti, purkautuu vesi silloinkin lännen suoalueen suuntaan. (Ramboll 2023)

Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pinta-vesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Tuulivoimaloiden huoltotöiden yhteydessä käsitellään öljyjä, mikä voi olla riski pintaveden pilaantumiseen onnettomuustilanteessa.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

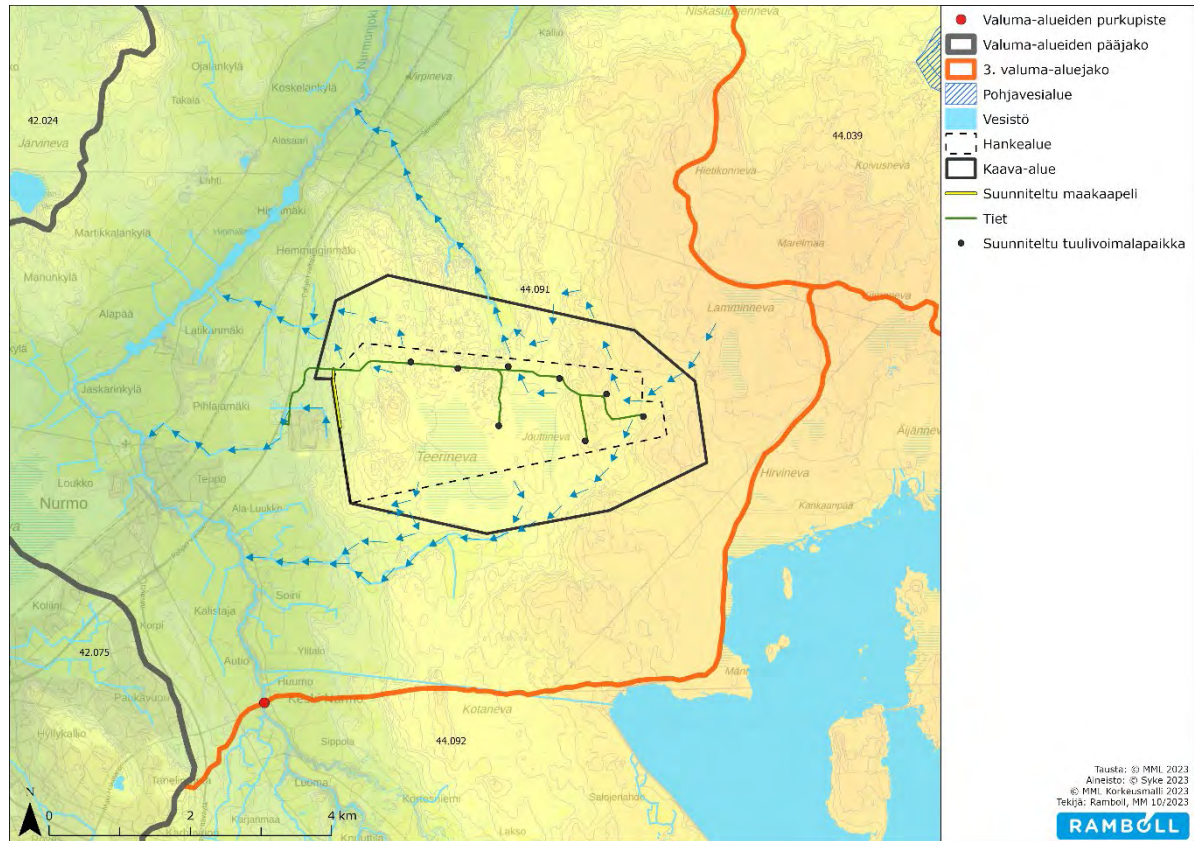
## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoan. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen. Alueella tehdään laajalti maanmuokkaustoimia, mutta ne kohdistuvat alueille, joilla valumavedet eivät pääse vaikuttamaan suoraan vesistöihin ja toiminnan kesto on lyhyt.

Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Rakennustöiden yhteydessä mm. rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana joudutaan tekemään maanmuokkaustoimia, joista aiheutuu kiintoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista valumavesien mukana. Tähän vaikuttaa erityisesti rakentamisaikainen sateisuus ja alueen maaperän laatu. Mikäli rakentamisen aikaisten kaivujen yhteydessä havaitaan turvemaiden tai pehmeiköiden kohdalla potentiaalisia happamia sulfaattimaita, tulee valumavesien happamuushaittojen torjumiseksi happamuutta aiheuttavat maamassat kalkita riittävästi. Suunniteltu kalliokiviaineksen louhinta ja murskaus aiheuttaa Jouttinevalle kulkeutuvien valumavesien pH:n ja typpipitoisuuden nousua.

Hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville eliölajeille. Hankkeen pääasiassa vähäisien vesistövaikutusten takia myöskään kalastovaikutukset eivät ole todennäköisiä. Jos em. haittojen vähentämiskeinot huomioidaan, ei hankkeella arvioida olevan vaikutusta vaikutusalueen hankealueen alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa pintavesivaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pienemmästä voimalamäärästä johtuen hiukan vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Maakaapelein toteutettavalla sähkönsiirrolla arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** vaikutus pintavesiin rakentamisen kohdistuessa suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen ja olemassa olevan voimalinjan varteen.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 47. Hankealueen ja lähiympäristön hydrografia. Valumavesien kulkeutumissuunnat suunnitelluilta voimaloiden rakennuspaikoilta on merkitty sinisillä nuolilla.**

### Pohjavedet

Hankealueen pohjamaa koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista (esimerkiksi moreeni), joiden vedenläpäisevyysominaisuudet ovat heikot. Alueella on lisäksi kohtalaisesti kalliomaata sekä paksun turvekerroksen alueita. Tämän vuoksi hankealueella muodostuvan paikallisen pohjaveden määrä arvioidaan vähäiseksi ja mahdolliset esiintymät paikallisiksi sekä pienialaisiksi. Isovuoren tuulivoimahankkeen suunnittelualueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on noin 6 kilometrin päässä lähimmistä voimalanpaikoista koillisessa sijaitseva Pihlajasalon pohjavesialue (1040807), joka on luokiteltu muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Saarekekangas (1040801) noin 11 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimalanpaikoista hankealueen pohjoispuolella. Edellä mainituista syistä vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikutuksen suuruusluokkaa voidaan pitää **vähäisinä**.

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet, maakaapelit) ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Tämän vuoksi toimintavaiheessa pohjaveden pilaantumisriski on alhainen ja vastaa minkä tahansa vähän liikennöidyn alueen riskejä. Rakentamisen ja huollon aikana noudatetaan poltto- ja voiteluaineiden sekä muiden maaperällä tai pohjavesille haitallisten aineiden käsittelyssä annettuja säädöksiä ja ohjeita. Vaihdelaatikon ja sen jäähdytysjärjestelmän synteettinen öljymäärä on noin 700 litraa ja muuntaja sisältää muuntajaöljyä noin 2000 litraa. Lisäksi muiden tuulivoimalan järjestelmien ja teknisten ratkaisujen synteettinen öljymäärä on noin 150 litraa. Öljyn lisäksi ratatuksissa ja laakeroinnissa käytetään voiteluvaseliineja arviolta noin 100 kiloa. Öljyjen tarve ja määrä vaihtelee voimaloiden teknisten ratkaisujen mukaan. Öljyt vaihdetaan tarvittaessa, normaalisti 4–6 vuoden välein. Jotkut tuulivoimalat käyttävät jäähdytyksessä muutamia satoja litroja glykolia. Maaperän pilaantuminen tai vuotovahinkojen toteutuminen voimalaitoksissa ei katsota ylipäättään todennäköiseksi. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla öljyn joutuminen maaperään on estettävissä. Voimaloissa on suojaukset, joissa käytetään mm.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

konehuoneessa kaksin- tai kolminkertaisia vaippoja. Öljyinä voidaan käyttää ympäristöystävällisiä öljyjä, joista ei aiheudu ympäristöhaittaa poikkeustilanteissakaan.

Jouttinevan itäpuoliselle alueelle suunnitellaan kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta hankkeen yhteydessä. Varsinaisen louhittavan alueen kallioisella alueella pohjavettä ei juuri muodostu, sillä valtaosa sadevedestä poistuu alueelta pintavalunnan kautta, imeytyy kasvustoon tai haihtuu. Pohjavettä esiintyy todennäköisesti kalliomäen ulkopuolisilla alueilla, joissa maakerroksia on enemmän. Kalliomäen sisällä painanteissa pohjavettä voi myös esiintyä pienialaisissa pohjavesialtaissa. Näissä pohjaveden taso vaihtelee paljon riippuen topografiasta. Tutkittua pohjaveden tasosta ottamisalueella tai sen läheisyydessä ei ole. Kun tarkastelee topografiaa, voidaan kuitenkin todeta, että suunnitelma-alueen länsipuolella olevalla Jouttinevan suoalueella maanpinta on tasolla noin +71...+73 ja pohjavesi on todennäköisesti lähellä maanpintaa siinä kohtaa. Kaiken kaikkiaan pohjaveden taso siis vaihtelee paljon riippuen kalliokynnysten tasoista. Louhinnalla ei ole merkittäviä vaikutusta ympäröivän alueen maaperän pohjaveden tasoon tai virtauksiin. Kun louhitaan ympäröivän alueen maastoa syvemmälle, on mahdollista, että ympäristön pohjavesiä jossain määrin alkaa tihkumaan louhokseen ja virtaussuunta sen osalta muuttuu. Yleensä tällainen vaikutus ulottuu kuitenkin enimmillään vain noin 100...200 m louhoksesta. Jouttinevan suoalueen vesitasapainoon louhinnalla ei katsota olevan vaikutusta. Kun louhinta päättyy ja louhos täyttyy vedellä, palautuu pohjavedenpinnan painetaso alkuperäiseen tilaan. Suurin riski alueen pohjavedelle ovat toiminnasta aiheutuvat mahdolliset öljyvuodot onnettomuustilanteessa. Pohjaveden pilaantumisen riski poistetaan huolehtimalla työkoneiden kunnosta siten, että koneista ei vuoda öljyä ja polttoainetta.

Työkoneita myös tarkkaillaan jatkuvasti, jotta mahdolliset öljyvuodot havaitaan välittömästi. Ottamisalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Läheisyydessä ei myöskään ole talousvesikaivoja. (Ramboll 2023)

Kaikissa toiminnan vaiheissa (rakentaminen, toiminta, sulkeminen) pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteisiksi** alueen herkkyystaso ja vaikutusten suuruusluokka huomioiden. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioida eroavan pohjavesivaikutuksiltaan toisistaan. Myös sähkönsiirron (maakaapelointi) vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi rakentamisalueiden sijoittuessa uusien huoltoteiden ja 800 metrin osalta nykyisen voimalinjan yhteyteen.

#### 11.2.4 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamistoimet tulisi suunnitella niin, että vesistöihin pääsevän kiintoaineen määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Rakentamisaikana mahdollisesti tukkeutuneet ojat ja rummut avataan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maainesmateriaaleja hulevesien imeytymisen edistämiseksi. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietsyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turha ojapenkan eroosio (Suomen ympäristökeskus 2007). Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Erityisesti alueen ojittamattomien suoalueiden kuivattamista on syytä välttää, Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Alueella on pieni tai hyvin pieni riski sulfaattimaiden esiintymiselle. Sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää hankkeen jatkosuunnittelussa ja suunnitella keinot happamoitumisen torjumiseksi. Hankkeessa kaivuutöitä tekevät henkilöt tulisi kouluttaa tunnistamaan mahdolliset happamat maa-ainekset. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin, jolloin erillisiä lieventämistoimia ei tarvita.

#### 11.2.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankealueen pohjavesiolosuhteet ovat selkeät. Hankkeella ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia pohjaveteen eikä eri vaihtoehtoilta ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta. Pohjavesiolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä. Pintavesivaikutusten

arvioinnin lähtötiedot perustuvat olemassa olevaan tietoihin, eikä vaikutusten arviointiin tältä osin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

### 11.3 Ilmanlaatu

#### 11.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähennystä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuuli-voimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, tehdään laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Seinäjoen kaupungin liikennepäästöihin, jotka ovat myös saatavilla LIPASTO-tietokannasta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, sillä arviota sähkönsiirron liikenteen määrästä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

#### 11.3.2 Vaikutusten muodostuminen

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpolttot, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeutena. (THL 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsitteilyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatussa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei toiminta aikana synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

#### 11.3.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

##### Ilmanlaatu Seinäjoella

Seinäjoen alueella merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä teollisuus, energiantuotanto ja kiinteistöjen lämmitys. Suurimmat liikenteen haitat

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

aiheutuvat valtateiden ja keskustan liikenteestä. Seinäjoen keskusta-alueella seurataan paikallisesti ilmanlaatua jatkuvatoimisesti ja lisäksi kaupungin suurimmilla teollisuus-/voimalaitoksilla. Seinäjoen seudun ilmanlaatu oli vuonna 2022 ilmanlaatuindeksin perusteella suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä (97,8 % ajasta). Indeksillä määrätty pääosin hengitettävien hiukkasten pitoisuuden perusteella. Heikoimmillaan ilmanlaatu oli katupölyaikaan huhtikuussa. Korkeisiin pölypitoisuuksiin vaikutti ensisijaisesti hiekoituspolyn nouseminen liikenteen ja katujensiivouksen vaikutuksesta ilmaan. Hengitettävien hiukkasten (PM10) osalta vuorokausipitoisuuden raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup> ylittyi keskustan Vapaudentien mittauspisteessä kahdeksan kertaa (kaikki yhtä maaliskuun ylitystä lukuun ottamatta huhtikuussa). Ylittävät pitoisuudet olivat 55–101 µg/m<sup>3</sup>. Arvo saa ylittyä enintään 35 kertaa. Hengitettävien hiukkasten koko vuoden keskiarvo oli 11,4 µg/m<sup>3</sup> (raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>). Typpidioksidipitoisuuden (NO<sub>2</sub>) vuosikeskiarvo oli 8,6 µg/m<sup>3</sup> vuonna 2022 (raja-arvo 40 µg/m<sup>3</sup>) ja korkeimmillaan vuorokausiarvo oli 44 µg/m<sup>3</sup> joulukuussa ohjearvon ollessa 70 µg/m<sup>3</sup>. Tuntiarvona korkein oli maaliskuussa mitattu 97,9 µg/m<sup>3</sup> (terveyshaittojen ehkäisemiseksi asetettu raja-arvo on 200 µg/m<sup>3</sup>). Typen oksidien NO<sub>x</sub> vuosikeskiarvo Seinäjoella vuonna 2022 oli 15,6 µg/m<sup>3</sup> (ekosysteemin suojelun osalta kriittisenä tasona pidetään 30 µg/m<sup>3</sup>, alempi arviointikynnys on 19,5 µg/m<sup>3</sup>). (Seinäjoen kaupunki 2023a)

Seinäjoen kaupunki osallistuu alueellisen ilmanlaadun seurantaan. Seuranta käsittää sekä ilmanlaatumittauksia että bioindikaattoriseuranta. Ilman epäpuhtauksista aiheutuvia kasvillisuusvaihteluksia on seurattu bioindikaattorimenetelmien avulla Seinäjoen seudun metsissä 1990-luvun vaihteesta lähtien. Bioindikaattoritutkimuksissa on selvitetty männyn neulaskatoa, männyn neulasten alkuainepitoisuuksia sekä metsäsammalnäytteiden ja sammalpallojen alkuainepitoisuuksia. Vuonna 2022 seurantaan osallistui yhteensä 17 kuntaa ja bioindikaattoriseuranta toteutettiin yhteensä 142 havaintoalalla. Niin kutsutun IAP-indeksin (Index of Air Purity) mukaan hankealue kuuluu heikoimpaan ryhmään seitsenportaisessa asteikossa (Kuva 48). IAP-indeksi kuvaa jäkäläkasvillisuuden tilaa eli mitä suurempi indeksiluku on, sitä runsaampi jäkäläkasvisto ja sitä enemmän esiintyy ilman saasteille herkkiä lajeja. Niiden tilanne on tutkimuksen mukaan heikentynyt Etelä-Pohjanmaalla kahden viimeisimmät tutkimuksen välillä, vaikka päästömäärät ovat laskeutuneet v. 2018 lähtien.

Hankealueen lähiympäristössä ilmanlaatua heikentävät valtatie 19 liikenne ja Atria Suomi Oy:n / Nevel Oy:n Nurmon kattilat. (Seinäjoen kaupunki 2023)

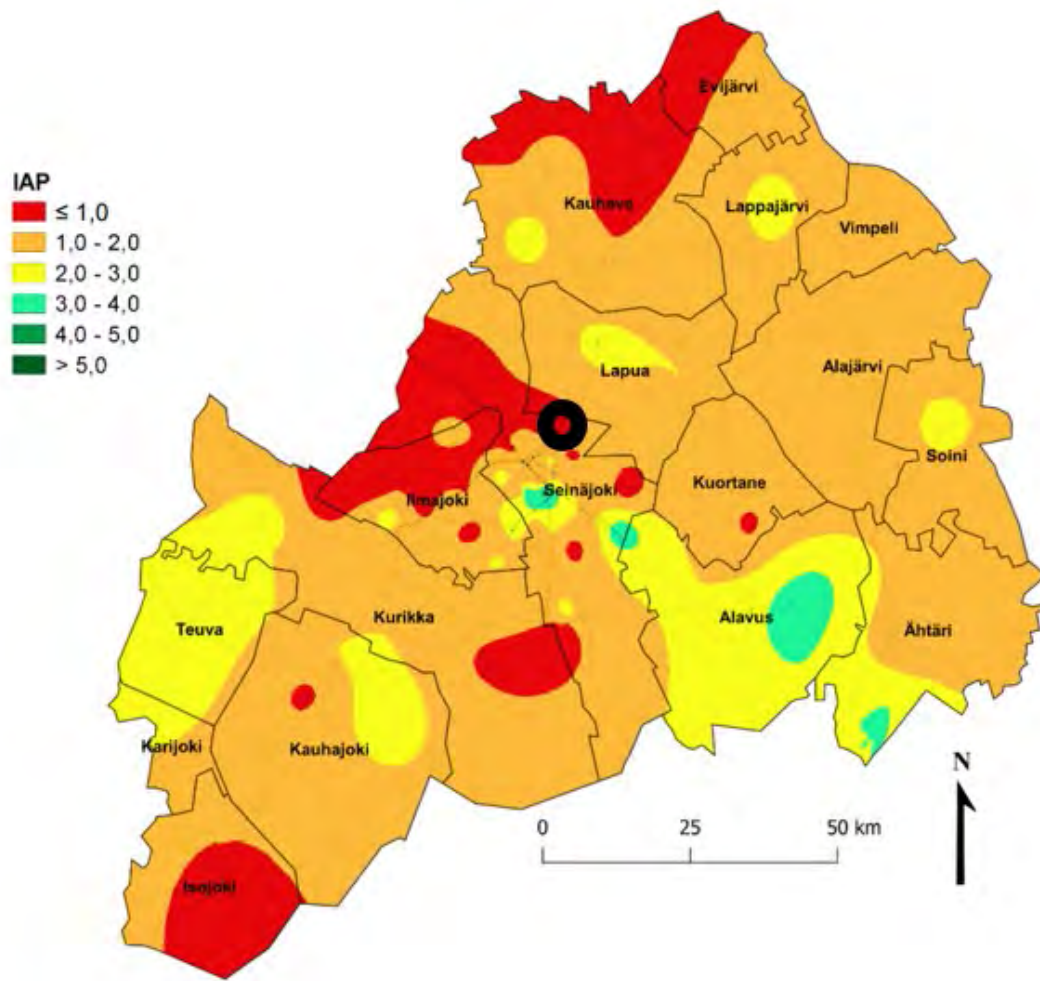
#### Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti eivät ole erityisen herkkiä muutoksille, sillä alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat tehdaslaitos ja valtatie 19 heikentäen alueen ilmanlaatua nykyisellään. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

#### Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettyinä alla olevassa taulukossa (Taulukko 22). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan.





**Kuva 48.** IAP-indeksivyöhykkeet v. 2022 (Eurofins Ahma 2022), hankealue merkitty mustalla ympyrällä.

**Taulukko 22.** Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).

VE1	10 km	25 km	100 km
CO <sub>2</sub> (hiilidioksidi) (t)	84	210	840
NO <sub>x</sub> (typen oksidit) (t)	0,5	1,2	4,7
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,04
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,02	0,07
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,04	0,07	0,4
VE2	10 km	25 km	100 km
CO <sub>2</sub> (hiilidioksidi) (t)	67	167	670
NO <sub>x</sub> (typen oksidit) (t)	0,3	0,9	3,8
PM (pienhiukkaset) (t)	0,003	0,01	0,03
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,02	0,07
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,03	0,07	0,3

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakoh-taisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Seinäjoen tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt olivat arvioltaan noin 99 000 tonnia, typen oksidit (NO<sub>x</sub>) 188 t, pienhiukkaset (PM) 4 t, hiilivedyt (HC) 27 t ja

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hiilimonoksidi (CO) 232 t (VTT 2022). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Seinäjoen tieliikenteen päästöistä. Arvio on laskettu tilanteessa, jossa yhden liikennesuoritteen pituus olisi 25 km. Todellisuudessa hankealueella ja sen läheisyydessä keskimääräisten matkojen pituudet voivat olla lyhyempiäkin voimalakuljetuksia lukuun ottamatta, etenkin jos hankkeessa tarvittava maa-aines otetaan suoraan hankealueelta.

**Taulukko 23. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Seinäjoen liikenteen päästöihin.**

Seinäjoki	VE1	VE2
CO <sub>2</sub> (t)	0,2 %	0,2 %
NO <sub>x</sub> (t)	0,6 %	0,4 %
PM (t)	0,3 %	0,3 %
HC (t)	0,1 %	0,1 %
CO (t)	0,1 %	0,1 %

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

#### Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdon VE1 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoaltaan lyhyt, noin 1–2 vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Seinäjoen kaupungin liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, voimalapaikkojen ja mahdollisen maa-aineksen ottoalueen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta Seinäjoen ilmanlaatuun.

Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa niiden toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan tuovan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia toiminta-aikaan ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan merkittävästi rakentamismuutosta pienempi. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta paljon pienempiä, kun esim. kunnostetut tiet jätetään ennalleen hankkeen päätyttyä ja mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista esimerkiksi kohti sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

#### Sähkön siirron vaikutukset

Maakaapeliin laskemisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä ilmaan, sillä asentaminen arvioidaan suoritettavan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin merkityksettömiä, sillä hankkeen rakentaminen on lyhytaikaista ja maakaapeleiden sijoittaminen suoritetaan pääasiassa muun rakentamisen ohessa. Ilmanlaatu heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti. Ilmanlaadun osalta hankkeen sähkönsiirron vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen aiheuttaa hiukan enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikenne-päästöjä kuin vaihtoehto VE2, jossa päästöt ovat vähemmän voimalamäärän takia pienemmät. Kuitenkin molempien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Pölypäästöjen voidaan katsoa mukailevan merkittävyyden osalta vaihtoehtojen voimalamäärää eli vaihtoehto VE1 tuottaisi enemmän pölypäästöjä ja VE2 vähemmän. Pölypäästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä kuntatasolla vaan vain paikallisesti, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella.

Vaihtoehdon VE1 katsotaan kokonaisuudessaan aiheuttavan tarkasteltavista vaihtoehtoista enemmän kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä, kun arvioidaan hankkeen korvaavan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Molemmissa vaihtoehdossa kasvihuonekaasujen vähenemistä voidaan pitää vähäisenä alueellisella tasolla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla vaikutusten katsotaan olevan edellä mainitun perusteella **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron ei arvioida synnyttävän alueella merkittävää liikennettä maakaapelilinjan rakentamiseen liittyen. Voimajohdon toiminta-aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan kuitenkin olevan enintään samansuuruisia rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa, jos maakaapeleita päätetään tuolloin poistaa. Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiä**.

#### **11.3.4 Vaikutusten lieventäminen**

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen ja muiden ilmapäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa sekä tehokas kuljetuslogistiikka, vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja. Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla nopeusrajoituksia alueella. Merkittävin ilmapäästöjen konkreettinen vähentämiskeino on hankkia mahdollisimman suuri osa maanrakennusaineista hankealueen sisältä, jolloin kokonaiskuljetusmatkat lyhenevät merkittävästi, verrattuna jos maanrakennusaineet kuljetettaisiin hankealueen ulkopuolelta.

#### **11.3.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin**

Liikenteen päästölaskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissäpidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

### **11.4 Ilmasto**

#### **11.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Isovuoren hankkeen vaikutuksia ilmastoon on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke toteutuessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastonmuutosta. Arviointi on tehty tukeutumalla kirjallisuudesta saatuihin tietoihin Suomessa käytettyjen sähköntuotantomuotojen keskimääräisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä arvioimalla näiden tietojen avulla edelleen suunnitellun hankkeen avulla saavutettavia kasvihuonekaasupäästöjä.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan kuinka paljon tuulivoimapuisto toteutuessaan vähentää energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimapuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2022 noin 69 TWh ja siitä uusiutuvilla energialähteillä sekä ydinenergialla tuotettiin 89 prosenttia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 11 prosenttia. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseksi kolmen vuoden liukuvana keskiarvona on arvioitu noin 131 gCO<sub>2</sub> tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja (Tilastokeskus 2021, 2022).

Yleisesti tuulivoiman voidaan kuitenkin arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseksi on arvioitu jopa 620–720 gCO<sub>2</sub>/kWh. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), voivat hankkeen ilmastovaikutukset jäädä tällä tavalla tarkasteltuna pieniksi. Tuulivoimatuotanto on Suomessa suuressa kasvussa. Sen sähköntuotantokapasiteetti kasvoi vuonna 2021 n. 26 % ja vuonna 2022 n. 41 %. Vuonna 2022 tuulivoiman osuus Suomen energiantuotannosta oli 14,1 %. (Energiateollisuus 2022, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023)

Hankkeessa arvioidaan vaikutukset metsän hiilinielun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Arvioinnissa hyödynnetään esimerkiksi Corine Land Cover 2018 maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden kierrätettävyyttä on käsitelty luvussa 9.4.

Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien ja komponenttien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioida arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta tuulivoimalasta sekä sen teknisistä tiedoista. Myöskään kierrätyksen päästöjä ei sisällytetä arviointiin, sillä tuulivoimalan käytöstä poiston hetkellä voidaan kierrätysratkaisujen olettaa kehittyneen nykyisestä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotannossa. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus. Hankkeessa tuulivoima-alue on suunniteltu liitettäväksi maakaapeleilla Atrian olemassa olevaan sähkölaitokseen, josta sähkö syötetään Atrian tuotantolaitokselle ja kantaverkkoon.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei käsitellä panos-tuotosmallia tai kustannus- ja hyötöanalyysiä, sillä ympäristövaikutusten arvioinnissa ei oteta kantaa hankkeiden taloudelliseen kannattavuuteen eikä hankkeen mahdollisesti aiheuttamiin voittoihin tai tappioihin.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron rakentamisen tuottamista päästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielun ja -varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen, myös maakaapeleiden, rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Arvioinnissa ei huomioida maakaapelien valmistamisen ja

kierrätyksen päästöjä, sillä näiden katsotaan vastaavan elinkaariarviointia. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen ole osa tämän hankkeen ympäristövaikutuksissa arvioitavia asioita.

#### 11.4.2 Vaikutusten muodostuminen

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistöminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), mutta myös metaanin (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduulin (N<sub>2</sub>O) määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkonien ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat ja voimalinjat.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Voimaloiden elinkaaren lopussa päästöjä syntyy jälleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä johtuen. Toisaalta myös itse ilmastonmuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

#### 11.4.3 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

##### Päästöjen kehitys ja ilmastotavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2022 tuulivoimalla tuotettiin noin 11,5 TWh (TEM 2019, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Etelä-Pohjanmaalla sijaitsee noin 10 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Seinäjoki on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2019 lähtien. Seinäjoki on lisäksi sitoutunut Kuntien energiatehokkuussopimukseen (KETS), jolla pyritään kaupunkiorganisaation energiatehokkuuden parantamiseen ja energiankäytön vähentämiseen, sisältäen myös uusiutuvan energian käytön lisäämiseen liittyviä toimenpiteitä. Siinä Seinäjoki on asettanut 10,5 % energiansäästö tavoitteen vuosi 2017–2025. Seinäjoen kaupunginvaltuusto on hyväksynyt joulukuussa 2021 Ekoviisas Seinäjoki-ohjelman, joka sisältää kaupungin kestävyys ja ympäristötavoitteet sekä keinot ja konkreettiset toimet niihin pääsemiseksi. Siinä osatavoitteena on kestävä energiantuotanto ja -kulutus, jossa pyrkimyksenä on mm. vähentää energiantuotannon päästöjä ja lisätä uusiutuvan energiantuotannon osuutta. Maakunnalliset ohjelmat on esitetty osiossa 2.10. (Hiilineutraalisuomi.fi 2021, Seinäjoki 2023b)

Seinäjoen vuoden 2021 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 481 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO<sub>2</sub>-ekv.), josta kulutussähkön osuus kattoi noin 31,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv. ja sähkölämmitys noin 11,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv. (Syke 2023a). Merkittävimpinä päästönlähteinä olivat kaukolämpö, tieliikenne ja maatalous. Vuodesta 2007 vuoteen 2021 Seinäjoen kokonaispäästöt ovat vähentyneet 23 % (ennakkotietona vuodesta 2007 vuoteen 2022 30 %). Merkittäviin päästövähennyksiin lukeutui teollisuuden päästövähennykset (-69 %), raideliikenteen päästöjen vähentyminen (-71 %), sähkölämmityksen päästövähennykset (-60 %) ja öljylämmityksen vähentyminen (-51 %). Seinäjoelle laskettu päästövähennyksen perusskenaario vuoteen 2030 on päästövähennysprosenttina -45,5 % eli 213,9 kt CO<sub>2</sub>e vähentämiseksi tarvitaan vielä lisää toimenpiteitä (skenaario.hiilineutraalisuomi.fi).

### **Vaikutuskohteen herkkyys**

Seinäjoen perusskenaarion päästövähennyksen on -45,5 % eli Hinku-päästövähennystavoitteeseen (-80 %) päästäkseen kaupungin tulisi tehdä lisätoimenpiteitä. Tästä syystä hankealueen herkkyys määritellään ilmaston osalta kohtalaiseksi, sillä alueen päästöjä tulisi vähentää melko nopealla aikataululla.

### **Tuulivoimatuotannon vaikutukset sähköntuotannon päästöihin**

Kuten edellä todettiin, tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan. Tällä hetkellä tuulivoimalla tuotetaan noin 14 % Suomessa tuotetusta sähköstä. Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimaloiden sähköntuotantoa, on hiilidioksidipäästöjen vähennys noin 800–900 gCO<sub>2</sub>/kWh. Tällä hetkellä kuitenkin Suomessa sähköä tuotetaan pääasiassa ydinenergialla, tuulivoimalla ja vesivoimalla. Esimerkiksi vuonna 2021 kivihiilellä tuotettiin enää 2 % sähköstä, maakaasulla 3 %, turpeella 2 % ja puupolttoaineella 13 % (Tilastokeskus 2022). On arvioitu, että tuulivoimatuotannon ollessa yli 10 % koko pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu vain vähän ja tuolloin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 gCO<sub>2</sub>/kWh. Kun hiilivoimaa ei ole sähköntuotantjärjestelmässä ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa, olisi päästövähennyksen n. 300 gCO<sub>2</sub>/kWh. (Soinmakallio 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004). Hankkeen vaikutukset näillä skenaarioilla on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 24). Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimalla tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulivoima-alueet tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikerroinena on käytetty 35 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimalla tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan ylittäessä 47 % kapasiteettikerroimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b).

**Taulukko 24. Tuulivoimapuiston laskennallinen hiilidioksidipäästöjen vähennys (t/a).**

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	8	6
Kokonaisteho MW	56-80	42-60
Sähköntuotanto GWh/a	196-280	147-210
Hiilidioksidivähennys CO <sub>2</sub> t/a (vähentävä vaikutus 600 gCO <sub>2</sub> /kWh)	117 600-168 000	88 200-126 000
Hiilidioksidivähennys CO <sub>2</sub> t/a (vähentävä vaikutus 300 gCO <sub>2</sub> /kWh)	58 800–84 000	44 100–63 000

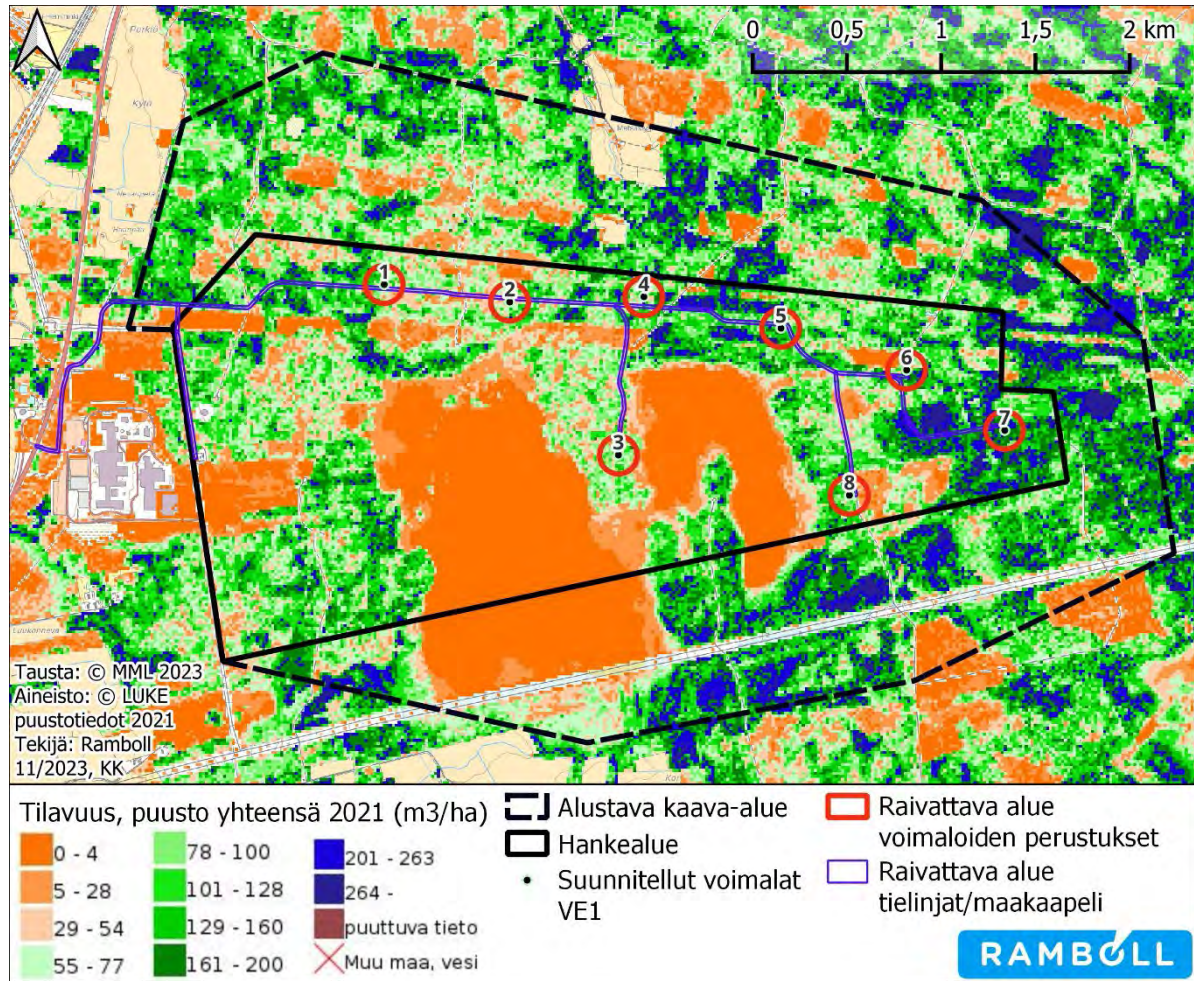
Tuulivoimapuiston toteutus vähentää hiilidioksidin lisäksi myös muita päästöjä kuten typen oksideja NO<sub>x</sub>, rikkidioksidia SO<sub>2</sub> sekä hiukkaspäästöjä PM. Nykyisin sähköntuotannon savukaasupäästöt ovat suhteellisen pieniä laitoksissa käytettävien puhdistustekniikoiden vuoksi, joten ilmanlaatua heikentävien päästöjen väheneminen tuulivoimalla ei ole merkittävä, näin ollen niiden laskentaa ei sisällytetä tähän arviointiin.

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh, minimissään noin 7 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b).

#### **Hankkeen rakentamisvaiheen vaikutus alueen hiilinieluihin**

Tuulivoimapuiston rakenteita varten raivataan puustoa voimaloiden kenttäalueilta ja huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan vaihtoehdossa VE1 16,3 ha ja vaihtoehdossa VE2 13,1 ha maastoa. Hankealue on pääosin talousmetsää ja lähes luonnontilaisia suoalueita. Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari sisältävään metsään. Keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin 122 m<sup>3</sup>/ha. Etelä-Pohjanmaan puuston tilavuus on 117 milj. m<sup>3</sup> eli keskimäärin puuta on maakunnassa 84 m<sup>3</sup> hehtaaria kohti. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä. Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (ETLA 2021, Luonnonvarakeskus 2022)

Hankealueen puuston keskitilavuus vuonna 2021 (LUKE puustotiedot 2021) vastaa hyvin LUKE:n vuoden 2023 arviota Suomen metsien keskitilavuudesta hehtaarilla (122 m<sup>3</sup>/ha). Valtaosa raivatavasta alueesta sijoittuu 0–100 m<sup>3</sup>/ha metsäalueille. Suunnitellut voimalat 6 ja 7 ja niiden välinen huoltotie sijoittuvat metsäisimmille alueille, jossa puuston tilavuus raivattavalla alueella voi olla on yli 200 m<sup>3</sup>/ha (Kuva 49).



**Kuva 49. Puuston tilavuus hankealueella vuonna 2021 (LUKE puustotiedot 2021). Raivattava alue voimalapaikkojen (punaiset ympyrät), tielinjojen ja maakaapelin (violetti rajaus) kohdalla on merkitty kartalle. Valtaosa alueesta sijoittuu 0-100 m<sup>3</sup>/ha metsäalueille. Suunnitellut voimalat 6 ja 7 ja niiden välinen huoltotie sijoittuvat metsäisimmille alueille, jossa puuston tilavuus raivattavalla alueella voi olla yli 200 m<sup>3</sup>/ha.**

Maa- ja metsätalousministeriön mukaan maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalouseläminen ovat Suomessa nettonielu, eli siihen sitoutuvan hiilidioksidin määrä ylittää siitä poistuvien hiilen ja hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin määrät (MMM, 2021). Metsämaan nielu on vaihdellut hakkuiden myötä, mutta esimerkiksi vuonna 2019 metsät sitoivat 43 % Suomen kasvihuonepäästöistä. Metsien hiilensidonnan vertailutason laskenta on monimutkainen prosessi, joka ottaa huomioon maaperän ja puuston hiilivaraston kasvun, puuston hakkuut ja niistä johdettujen puutuotteiden hiilivaraston, arvion muiden sektoreiden päästöistä (substituutiovaikutus) puunkäytön osalta ja Suomen kasvihuonepäästöt. Maankäytön muutostarkastelussa huomioidaan viljelysmaa, metsämaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa ja muu maa. (Luonnonvarakeskus, 2021)

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteeminä - turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta ne päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) CO<sub>2</sub>/vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen hiilivarasto alkaa huvia turpeen hajoatessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina (CO<sub>2</sub>) ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja samalla typpioksiduulin lähteeksi. Samalla metaanipäästöt pienenevät. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkiä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa moninkertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Isovuoren hankkeen suunnittelussa on huomioitu alueen luontoarvot, mm. luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset kosteikot. Samalla kun alueen luontoarvot on huomioitu, merkittävimmille suo- ja kosteikkoalueille ei kohdistu päästöihin johtavia rakentamistoimenpiteitä ja rasi-tusta. Edellä mainitusti muokattavaa pinta-alaa on 13,1–16,3 ha, joka on laskennallisten pinta-alojen perusteella noin 1,8–2,3 % hankealueen pinta-alasta. Pääosa rakennustoimista (voimalapaikat, huoltotiet, maakaapelireitti) sijoittuu kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvemaata, pintamaata) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaata läjitetään kasoihin ja käytetään mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin 1–7 t CO<sub>2</sub>-ekv/ha/v. Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25). Samassa taulukossa on esitetty laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu edellä esitetyn Suomen keskimääräisen puuston keskitilavuuden mukaisesti.

**Taulukko 25. Arviot tuulivoimaloiden myötä hiilivaraston poistumasta ja vuosittainen hiilinielun poistumasta.**

	VE1	VE2
Hiilivaraston poistuma (t CO <sub>2</sub> )	398	320
Hiilinielun poistuma (t CO <sub>2</sub> -ekv/ha/vuosi)	16-114	13-92

Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan alueellisesti vähäisiä, vaikakin melko pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta), ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna Etelä-Pohjanmaan maakunnan metsiin. Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen Luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

### **Ilmastonmuutoksen aiheuttamat luonnonolojen muutosten vaikutus hankkeeseen**

Koska tuulisuus tulee kasvamaan Suomessa, Ilmastonmuutos tulee parantamaan näiltä osin tuulivoimaloiden toimintaedellytyksiä. Esimerkiksi A1B-päästöskenaariota mukaan tuulisuus kasvaa syys-huhtikuun tuulisen vuodenjakson aikana maan eteläosan rannikoilla sekä merialueista Suomenlahdella ja Pohjois-Itämeren ympäristössä aina Perämerelle saakka merkitsevästi (2–4 %). Avovesikauden pidentyminen kasvattaa tuulen keskinopeutta etenkin merialueilla. Tämän vuoksi tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalilla on ennustettu kasvavan Suomessa keskimäärin 7 prosenttia, rannikkoalueilla jopa 10–15 prosenttia vuosina 2021–2050. Ilmastonmuutoksen myötä kuitenkin yleistyvät myös sään ääri-ilmiöt – heikkotuuliset jaksot ja myrskyt. Kovalla myrskyllä voimat joudutaan pysäyttämään ja heikolla tuulellakaan tuotantoa ei ole ja näillä on ajoittain vaikutusta tuulivoiman kokonaistuotantoon. Talvien leudontuminen saattaa helpottaa voimaloiden jäätämisiongelmiä, jolloin torneihin ja lapoihin kertyy jäätä vähemmän. (Kirkinen ym. 2005, Suomen Tuuliatlas)

### **Vaihtoehdot ja niiden vertailu**

#### **Vaihtoehdot VEO**

Vaihtoehdon VEO toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. VEO-vaihtoehdon vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimapuiston tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jää taulukossa (Taulukko 25) esitetty hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehto VE0 hidastaa Atrian tehtaan tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossaan sekä Etelä-Pohjanmaan ja Seinäjoen tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian tuotannon osuutta paikallisesti sekä maakunnan tasolla. Lisäksi vaihtoehto VE0 ei edistäisi Seinäjoen päästövähennystavoitteen saavuttamista.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

#### Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdolla VE1 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 59–168 tuhannella tonnilla ja vaihtoehdolla VE2 44-126 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon. Molempien hankevaihtoehtojen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** niiden maltillisen tuulivoimamäärän vuoksi. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta.

Seinäjoki kuuluu Hinku-kuntiin. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edistäisi päästövähennystavoitteeseen pääsyä. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta on arvioitu **vähäiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

#### Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron toteuttamisessa ei muodostu erillisiä vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä maakaapelit asennetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelireitti erkaantuu tiestöstä noin 800 metrin matkalle ennen sähköasemaa ja tuolloinkin se kulkee olemassa olevan voimalinjan varressa, joten erillistä puuston raivaamista ei niiltä osin tarvita. Maakaapelin laskemisesta syntyy joitain hiilidioksidipäästöjä ilmaan esim. rakentamisessa käytettävistä työkoneista. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja maakaapeleiden rakentaminen on kestoltaan lyhytaikaista, joten näiden vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

Sähkönsiirron aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **vähäinen**, jolloin vaikutus ilmastoon arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen**, koska se toteuttaa hankkeen sähkönsiirron ja samalla sen positiiviset ilmastovaikutukset. Sähkönsiirto ei vaadi erillistä puuston raivausta, jolloin vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon ei synny.

#### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä paikallisten ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi hankkeen maltillisen koon takia. Sähkönsiirrosta vaikutuksia ei muodostu hiilinieluihin ja -varaston poistumaan ja sen vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen**.

### 11.4.4 Vaikutusten lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakennusaikana käyttämällä mahdollisimman vähäpäästöisiä ja tilavuudeltaan mahdollisimman suurta kalustoa (esim. betoniautot, murskekuorma-autot). Päästöjä vähentää myös hankealueen tai mahdollisimman lähellä sijaitsevien maamassojen

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hyödyntäminen rakentamisessa. Tuulivoimahanke itsessään on satsaus hiilidioksidipäästöjen torjuntaan. Alueella tapahtuvat metsätaloustoimet eivät suuresti poikkea tilanteesta, jossa alue säilyisi ainoastaan metsätalouksikäytössä. Koska materiaalikuljetukset alueelle vaativat kuitenkin säilyttämään tiestön ja rakentamisalueiden ympäristön avoimempuna, voidaan niiden osalta poistuneita hiilennieluja kompensoida. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi puuston istuttaminen tarpeettomille avoimille maa-alueille, läheisille vanhoille suon pohjille tai hankealueen kosteikkojen luonnon tilan parantaminen vesitalouden osalta. Lisäksi suoalueilla päästöjä vähentää se, että soita hyödynnetään mahdollisimman märkinä ts. kuivatus tehdään vain niiltä alueilta kuin se on välttämätöntä. Metsien kasvua ja siten myös hiilennieluja on mahdollisuus parantaa metsätiloilla, sillä vajaatuottoisia alueita on maassamme runsaasti. Vajaatuottoisten alueiden kunnostamiset, taimikoiden oikea-aikainen hoito ja soveltuvien metsäpohjien lannoittaminen ovat keinoja vaikuttaa metsien kasvuun ja hiilen sitoutumiseen puustoon. Karkeasti arvioiden puusto kasvaa vuodessa Etelä-Suomessa keskimäärin 6 ja Pohjois-Suomessa 4 kuutiometriä/ha (metsään.fi), mutta esimerkiksi nuoret kivennäismaiden metsät saattavat kasvaa myös 10 kuutiometriä/ha vuodessa.

#### 11.4.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalisiin ja hiilinieluun. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien ja arvioiden perusteella.

### 11.5 Kasvillisuus ja luontotyypit

#### 11.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alustavalla kaava-alueella toteutettiin kasvillisuus ja luontotyyppiselvitykset heinä- ja syyskuussa 2022 sekä kesä- ja syyskuussa 2023. Selvitykset kohdennettiin erityisesti hankealueelle ja alueille, joille kohdistuisi hankkeen toteutuessa vaikutuksia. Lisäksi tarkistettiin joitain hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia luontoarvokohteita. Selvityksen tavoitteen oli löytää rakentamisalueille mahdollisesti sijoittuvat luontoarvokohteet, kuten metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain 2 §:n kohteet, luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit ja lajit sekä muut monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet.

Maastokartoitusten lisäksi, aluetta tarkasteltiin mm. karttojen, ilmakuvien ja paikkatietojen avulla, jotta voitaisiin paikantaa suojelullisesti arvokkaita luontokohteita (mm. uhanalaiset luontotyypit ja lajit, luonnonsuojelulain luontotyypit, metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain kohteet, muut monimuotoisuuskohteet). Selvityksessä käytettiin taustatietoina Etelä-Pohjanmaan suoselvityshankkeen raporttia (Autio ym. 2013), ilmakuvia ja pohjakarttoja (MML 2023), avoimia metsätietoja, kuten kasvupaikka- ja puuston ikätietoja (Luke 2019), erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajauksia (Metsäkeskus 2022), Lapio-latauspalvelun avoimia tietoja, mm. suoje-lualueista (SYKE 2022), Zonation-karttarasteria potentiaalisesti monimuotoisesti metsistä (SYKE 2018) sekä Lajitietokeskuksen (2023) havaintoja huomionarvoisista lajeista sekä voimaloiden alustavaa sijoitussuunnitelmaa. Selvityksessä todetut luontoarvokohteet arvioitiin luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella neljään eri arvoluokkaan 1–4 (Mäkelä & Salo 2021). Luokan 1 lainsäädännöllä turvattujen kohteiden luonnonarvoja heikentävä maankäyttö on pääsääntöisesti kielletty. Luokkien 2 ja 3 kohteet ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä, mutta vailla suoraa lainsäädännön turvaa. Luokan 4 kohteet ovat monimuotoisuutta tukevia.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa verrattiin hankkeen vaikutuksia alueen lajiston ja luontotyyppien nykytilaan. Erityisesti arvioitiin hankkeen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Arvioinnissa tarkasteltiin myös hankkeen toteutuksen vaikutusta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa esitettyyn viheryhteystarpeeseen. Vaikutusarviointit tehtiin asiantuntijatyönä.

### 11.5.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimapuistohankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin tuulivoimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu näin ollen pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Lisäksi kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuu vaikutuksia elinympäristöjen pirstaloitumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen ja mahdollisten pinta- ja pohjavesien muutoksien seurauksena.

### 11.5.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

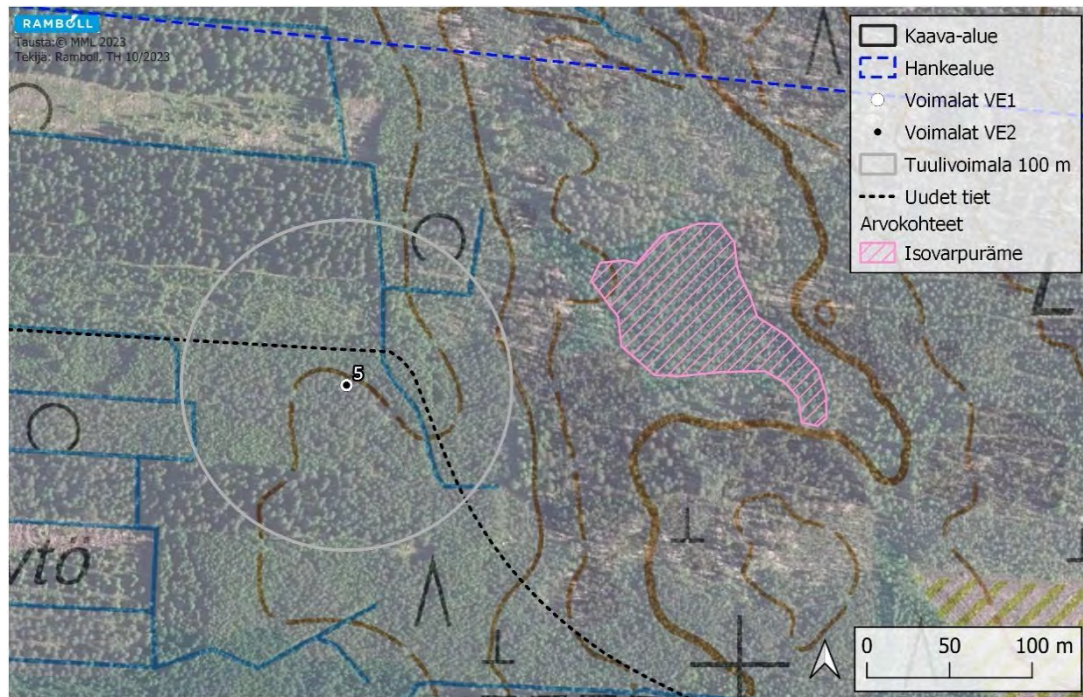
Alustava kaava-alue on voimakkaan ihmistoiminnan seurauksena pääasiassa nuorta kuivahkon ja kuivan kankaan talousmännikköä. Alueen maasto vaihtelee tiheään kallioisesta rämeiseen. Vartunutta puustoa on suurimmaksi osaksi pienialaisesti kalliolaikuilla. Lisäksi kaava-alueella on puustoltaan nuoria turvekankaita. Luontoarvokohteista tärkein ja merkittävin alueella on laaja avosuokohde Teerineva-Jouttineva (arvoluokka 2). Tämän lisäksi luontoarvoja ilmentää Isovuoren laen edustava kalliometsä (arvoluokka 3), pienialaiset metsälain 10 §:n kohteet (arvoluokka 3) sekä kaksi pienialaista rämekuviota (arvoluokka 4). Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyttä arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi, vaikka merkittävimmät arvokohteet sijoituvatkin rakentamistoimien ulkopuolelle.

Hankkeen toteuttaminen hävittää luonnonympäristön kaikilta hankkeen rakentamispaikoilta. Tästä seuraa lisäksi alueella lisääntyttä reunavaikutusta, mikä voi heikentää suojaisuutta vaativien lajien ja luontotyyppien tilaa. Koska hankkeen rakentamisalueiden ympäristö on kuitenkin tavanomaista talousmetsää sekä avoimia/puoliavoimia luontotyyppisiä, reunavaikutuksen lisääntymisen vaikutus alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on pieni. Rakentamispaikoilta voi rakentamisen aikana kulkeutua lähiympäristöön pölyä ja erityisesti rankkasateiden aikana valumaa. Hankealueelle kuljetettavan maa-aineksen ja raskaan liikenteen mukana voi kulkeutua alueelle haitallisia vieraslajeja.

Hankealueen läpi maakuntakaava 2050:een suunnitellun viheryhteystarpeen osalta hankkeen toteuttaminen vähentää luonnonympäristöä rakentamispaikoilla ja näin ollen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran. Rakennetuksi alueeksi muuttuvan luonnonympäristön määrä on kuitenkin kokonaisuudessaan pieni ja rakentaminen sijoittuu rajatuille alueille pääosin yhdelle uudelle itä-länsisuuntaiselle linjalle, mikä ei vaaranna metsäisen viheryhteyden säilymistä alueen läpi. Alueella maankäyttö säilyy valtaosin ennallaan eli metsätalousalueena ja toisistaan noin 700 metrin etäisyyksin olevat tuulivoimalat eivät estä metsälajiston leviämistä tai muuta olennaisesti metsäluontotyyppien luontaista kehitystä.

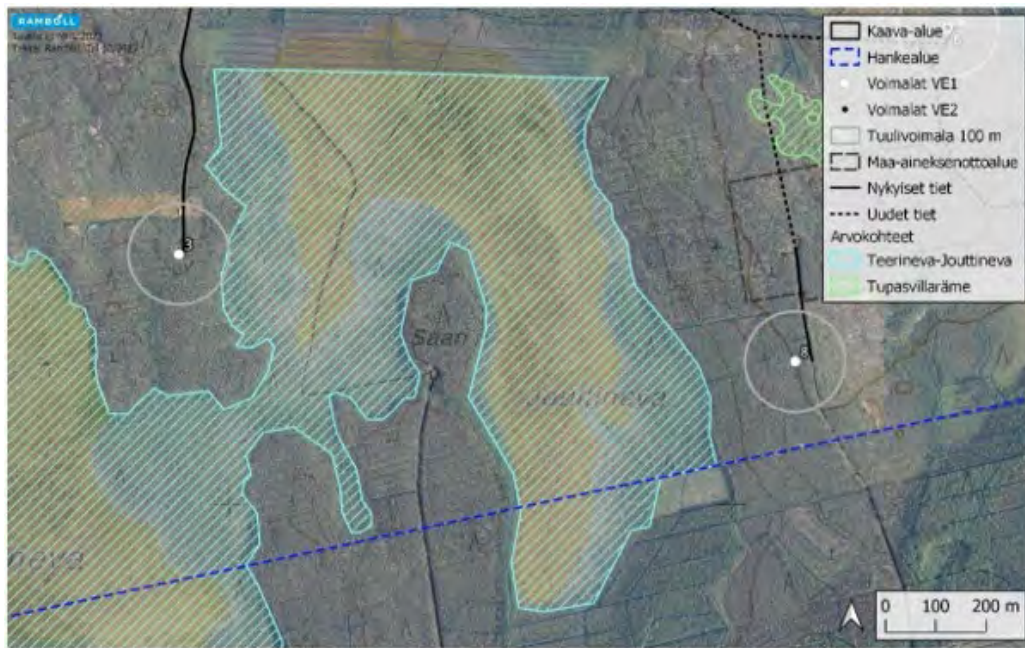
Hanke sijoittuu pääosin tavanomaisen käsitellyn talousmetsän alueelle eikä lisääntyvästä reunavaikutuksesta arvioida muodostuvan merkittävää vaikutusta hankealueen kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Tärkeimmät luontoarvokohteet jäävät kokonaan rakentamistoimien ulkopuolelle. Yksittäiselle rämekuviolle hankealueen itäosassa rakentamisen negatiiviset vaikutukset ovat suuret. Vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle, suojeltuihin lajeihin ja uhanalaisiin luontotyypeihin arvioidaan **kokonaisuudessaan** merkittävydeltään **vähäiseksi negatiiviseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksista luontokohteisiin on kerrottu tarkemmin seuraavana.

- Voimalan 5 (VE1 ja VE2) itäpuolella 160 m voimalapaikasta ja 120 m suunnitellusta huoltotiestä sijaitsee noin 0,8 ha laajuinen isovarpuräme (Kuva 50). Suo sijaitsee niin etäällä voimalapaikasta ja huoltotiestä, että siihen **ei** kohdistu **vaikutuksia** hankkeen (VE1 ja VE2) toteuttamisesta, sillä kohteen ja rakennuspaikkojen väliin jää usean kymmenen metrin laajuudelta suojaavaa metsäaluetta ja räme sijoittuu maastonmuotojen ja pintavesien valunnan suhteen rakentamiskohteiden yläpuolelle. Lisäksi isovarpurämeitä tavaataan koko maassa, ja ne kuuluvat Suomen yleisimpiin suotyypeihin. Isovarpuräme ei ole valtakunnallisesti uhanalainen suoluontotyyppi mutta on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT).



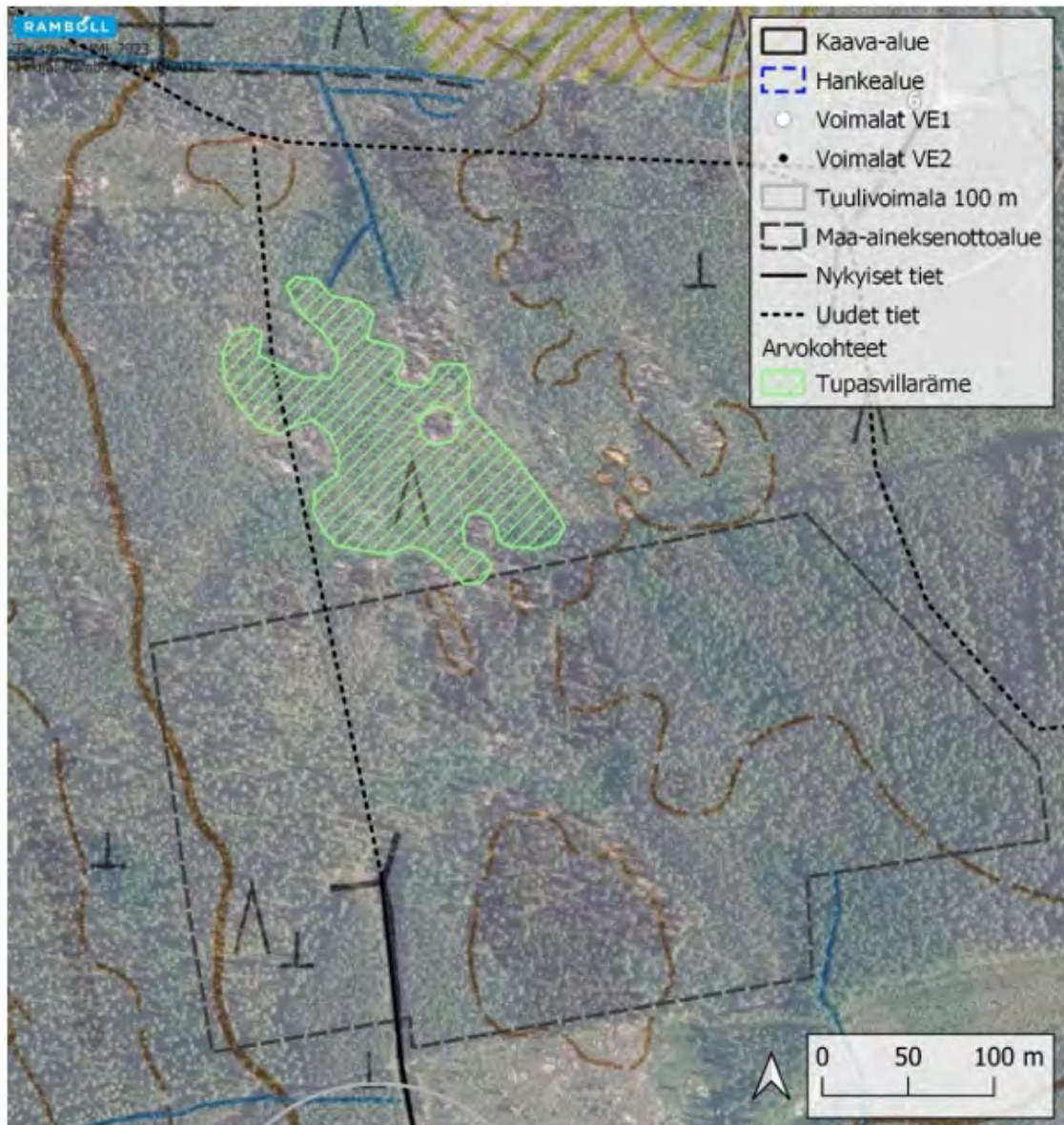
**Kuva 50. Voimalan 5 ympäristössä olevat luontokohteet.**

- Voimala nro 3 (VE1) ja sille kulkeva huoltotie sijoittuvat hankealueen laajimman luontoarvokohteen Teerinevan ja Jouttinevan väliselle kangasmetsäalueelle. Teerineva-Jouttineva on keidas-aapasuo, jolla on runsaasti eri suoluontotyyppisiä, tupasvilla- (NT), isovarpu- (NT), sara- (VU), kangas- (VU), keidas- (LC), lyhytkorsi- (NT) sekä rahkarämettä (LC), tupasvilla- (VU) ja sarakorpea (VU) sekä lyhytkorsi- (LC), kalvakka- (NT), rimpi- (LC) ja saranevaa (NT) (Autio ym. 2013). Suotyypeistä useimmat ovat silmälläpidettäviä tai uhanalaisia. Osaa suon reunoista on ojitettu. Voimalapaikka 3 sijoittuu noin 100 m ja nykyiselle metsäautotielle suunniteltu huoltotie lähimmillään 40 m etäisyydelle Jouttinevasta (Kuva 51). Näin ollen tuulivoimalan rakentamisalueen suorat vaikutukset ulottuvat lähelle luontoarvokohteen rajaa. Voimalan alueelta voi aiheutua rakentamisvaiheessa valumaa Jouttinevalle tai mahdollisesti molemmille suoalueille. Rakennusvaiheessa soille voi myös kulkeutua pölyä. Vaikutukset olisivat tilapäisiä ja rakentamisvaiheen aikaisia. Pölynkulkeutumista vähentää soiden ja voimalanrakennuspaikan sekä tien välillä säilyvä puusto, josta jäävä suojavyöhyke on noin 40 m. Mikäli voimalan rakentamisalueet sijoituisivat Jouttinevan reunalle asti, suon reunaan kohdistuisi pienelle osalle kuivattava vaikutus.
- Voimala 8 sijoittuu 180 m Jouttinevan itäpuolelle. Alueelta kulkee kaksi ojaa Jouttinevan suuntaan, joista voi kulkeutua rankkasateilla valumaa suon suuntaan. Pitkän etäisyyden seurauksena mahdollisesti kulkeutuvan valuman määrä olisi pieni ja lyhytkestoinen. Teerineva-Jouttinevan pohjoisosissa veden valumasuunta on soilta pois virtaava. Tämän vuoksi itä-länsisuuntaisen huoltotiestön rakentamisesta ei arvioida muodostuvan suolle vaikutuksia, sillä tien rakenteet eivät katkaise soiden pohjoispuolelta virtaamaa soille. Vaihtoehdon VE1 aiheuttamat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi negatiivisiksi**, sillä voimaloiden rakentamisen aikana suolle voi kulkeutua pienissä määrin valumaa ja pölyä. Vaihtoehdossa VE2 suokohteille **ei** muodostu **vaikutuksia**.



**Kuva 51.** Jouttinevan läheisyyteen suon länsi- ja itäpuolille rakennetaan vaihtoehdossa VE1 tuulivoimala (suunnitellut voimalat 3 ja 8).

- Hankkeen kalliokiviainestartpeisiin suunniteltu maa-aineksenottoalue (vaihtoehdoissa VE1 ja VE2) voimalan nro 8 pohjoispuolella, sijoittuu välittömästi noin 1,5 ha laajuisen tupasvillaräme kuvion eteläpuolelle (Kuva 52, **liite 10**). Suon kaakkoisnurkalla ja pohjoisreunalla on lisäksi isovarpurämettä. Rämeen luonnontilaisuuteen vaikuttaa nykyiselläänkin heikentävästi pohjoisosan ojitus. Useamman metrin nykyisen maanpinnantason alapuolelle ulottuva kallionlouhinta maa-aineksenottoalueella aiheuttaa rämeen merkittävää kuivumista niin, että suon jäljellä olevat luontoarvot todennäköisesti heikentyvät lukuun ottamatta mahdollisia erillisiä pienempiä kalliopainateiden suojaamia osia suon pohjoisosassa. Maa-aineksenottoalueen vaikutuksen suuruus räme kohteeseen arvioidaan näin ollen suureksi. Myös voimalalle nro 8 suunniteltu uusi huoltotie (vaihtoehdossa VE1) sijoittuu noin 40 m pituudelta tupasvillarämeelle. Tien rakentaminen hävittää rakentamisalueella rämettä ja muuttaa erityisesti tielinjan länsipuolelle jäävän suoalueen vesitaloutta sitä kuivattavasti. Rakentamisaikaan rämeen alueelle voi levitä laajemmin pölyä ja muodostua valumaa. Molempien vaihtoehtojes (VE1 ja VE2) vaikutuksen merkittävyys kyseiselle tupasvillaräme kuviolle arvioidaan suureksi negatiiviseksi. Tupasvillarämeitä tavataan kuitenkin koko maassa, ja ne kuuluvat Suomen yleisimpiin suotyyppeihin. Tupasvillaräme ei ole valtakunnallisesti uhanalainen suoluontotyyppi mutta on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). Uusimmassa Luontoselvitysoppaassa (Mäkelä ja Salo 2021) silmälläpidettävät luontotyypit suositellaan luokiteltavaksi neliportaisessa arvoluokassa alimpaan eli luokkaan 4.



**Kuva 52.** Tupasvillaräme sijaitsee aivan suunnitellun maa-aineksenottoalueen pohjoispuolella ja suunniteltu tie ylittää suon sen länsiosasta.

#### 11.5.4 Vaikutusten lieventäminen

Pienialaiset arvokkaat luontokohteet huomioidaan tarkemmassa sijoitussuunnittelussa sekä merkitsemällä ne maastoon rakentamistöiden ajaksi. Myös työkoneiden ajoreitit suunnitellaan siten, ettei tarpeetonta liikkumista luontokohteiden lähellä tapahdu. Hydrologian muutosten ja valuman vaikutusta voidaan pienentää hulevesien ohjauksella. Uhanalaisten suoluntotyyppien ja voimaloiden rakentamiskojojen väliin jää metsäiset ja puustoiset alueet, jotka estävät ja heikentävät mahdollisia pölyamis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutuksia. Näillä puskurialueilla ei tulisi tehdä hakkuita tai sijoittaa työkoneiden kulkureittejä tai muuta ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa.

Vieraslajien kulkeutumista alueelle ehkäistään käyttämällä hankealueen sisältä kuljetettavaa maa-ainesta, sillä alueelta ei ole havaittu vieraslajeja. Mikäli hankkeessa hyödynnetään ulkopuolelta kuljetettua maa-ainesta, vieraslajien kulkeutumista voidaan ehkäistä hankkimalla maa-ainesalueelta, jossa vieraslajiesiintymiä ei tunneta ja tarkistamalla, ettei kuljetuksiin käytettävässä kalustossa ole jäänteitä muusta maa-aineksestä. Lajiston mahdollisesti levitessä alueelle tästä huolimatta, ne tulisi poistaa havaittaessa maastosta. Alueen pirstoutumista voidaan vähentää

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

suunnittelemalla voimaloiden rakentamis- ja puominkasausalueet mahdollisimman pienelle alueille ja valitsemalla toteutettavaksi suppeampi hankevaihtoehto VE2.

Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia on mahdollista lieventää voimalan nro 3 ja tielinjausten sijoittelulla. Voimalan 3 nostoalueen suuntaaminen pohjoiseen tien viereen säilyttää suon ja voimalapaikan välistä metsäaluetta, joka toimii tällöin suojavyöhykkeenä estäen pölyn ja valuman kulkeutumista suolle. Suohon ei tällöin kohdistu myöskään kuivattavaa vaikutusta. Estämällä voimalan 8 ympäristön hulevesien päätyminen Jouttinevalle kulkeville ojille voidaan estää rakentamispaikalta muodostuvan valuman mahdollinen kulkeutuminen suolle. Voimalalle 8 kulkevan tielinjan siirtäminen pois tupasvillarämeeltä vähentää suohon kohdistuvia vaikutuksia valuman, pölyn ja kuivattavan vaikutuksen vähentyessä suon vaikutusalueelta. Tupasvillarämeeseen kohdistuva kuivattava vaikutus muodostuu tällöin maa-aineksenottoalueella tapahtuvan louhinnan seurauksena, ollen kuitenkin niin voimakasta, etteivät tiestön siirtämisen lieventävät vaikutukset kuitenkaan todennäköisesti estä rämeen luontoarvojen menetystä kuin mahdollisesti pieniltä osin.

### 11.5.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arvioinnin lähtötiedot perustuvat olemassa oleviin tietoihin sekä tehtyihin selvityksiin, eikä vaikutusten arviointiin liity tältä osin merkittäviä epävarmuustekijöitä. Alueen luontoarvot tunnetaan riittäväällä kattavuudella eikä tuulivoimarakentamisella oleteta olevan alueen kasvillisuuteen ennalta tunnistamattomia vaikutuksia. Alueen luontotyyppien ja kasvillisuuden maastonselvitykset kohdennettiin tarkoituksenmukaisesti alustavan kaava-alueen rakentamispainealueille, joten selvityksiä ei ole ulotettu laajan alustavan kaava-alueen reunoille. Tämän vuoksi rakentamispainealueiden ulkopuolella voi kuitenkin olla tuntemattomia luontoarvokohteita. Koska hankkeen vaikutukset rajoittuvat rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään lähiympäristöön ei hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin lukuunottamatta kappaleessa lueteltuja kohteita.

## 11.6 Linnusto

### 11.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kaava-alueella on toteutettu kattavat linnustonselvitykset useiden eri laskentamenetelmien (linjalaskennat, pistelaskennat, kartoituslaskennat) avulla vuosien 2021 ja 2022 aikana. Pesimälinnustokartoitukset toteutettiin pääasiassa touko-elokuussa 2021 ja maaliskesäkuussa 2022. Eri kartoituksissa sovellettiin ympäristöministeriön suositusten (2016) lisäksi luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita (Koskimies 1994). Alueelle on lisäksi tehty petolintujen reviirien kartoitus ja lentoseuranta touko-kesäkuussa 2021 (9 päivää), kehrääjäselvitys heinäkuussa 2021 (3 päivää), pöllöselvitys maaliskuussa 2022 (3 päivää) ja kanalintujen soidinselvitys huhtikuussa 2022 (6 päivää). Lähtötiedot ja menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteen luontonselvitysraportissa (**Liite 3**), tässä tiivistelmä.

#### **Pesimälinnusto**

Pesimälinnustokartoitukset on toteutettu touko-elokuussa 2021 ja maaliskuussa 2022 (Taulukko 26). Kartoituksissa on sovellettu em. ympäristöministeriön suositusten (2016) lisäksi luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita (mm. Koskimies ja Väisänen 1988). Keskeisimpänä tavoitteena on ollut kartoittaa suojellisesti merkittävien lajien esiintymistä suunnittelualueella ja mahdollisella vaikutusalueella, jotta tuulivoima-alueen toteutuksessa vaikutuksia kyseisiin lajeihin voidaan arvioida ja ottaa lajeille tärkeät elinympäristöt huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Linnustonsuojelun kannalta merkittävimmiksi lajeiksi on katsottu lainsäädännöllä erityisesti suojeltaviksi määritellyt lajit ja muut uhanalaisiksi luokitellut lajit. Näiden lisäksi kiinnitetään huomiota niihin lajeihin, joiden tiedetään olevan alttiita tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille (mm. petolinnut) sekä toisaalta harvalukuisen ja luonnon tilaa kuvaavaan indikaattorilajistoon.



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Kartoitusmenetelmät vaihtelevat lajiryhmittäin. Usein yhden vuorokauden aikana on voitu käyttää useita menetelmiä. Kartoitusmenetelminä käytettiin piste-, linja- ja kartoituslaskentoja, pöllö-kartoituksia, kanalintujen soidinpaikkakartoituksia, petolintujen reviirien selvityksiä ja lentoseuranta sekä kehrääjäselvitystä. Soidinääntelevät pöllöt on kartoitettu kevättalvella yöaikaan ta-pahtuneilla kuunteluina aluetta halkovilta metsäautoteiltä. Kanalintujen soidinpaikat on kartoitettu 59 potentiaalisilla paikoilla kuunteluilla ja etsimällä jälkiä, jätöksiä ja lintuja maastosta. Avoimilla alueilla soivien teerten soidinpaikat on tähystelty. Pistelaskentamenetelmää on käytetty suunnitelluilla voimalapaikoilla sekä niiden ympäristössä. Pistelaskennan jälkeen suunnitellut voimalapaikat on kartoitettu noin 100 metrin säteeltä, mikäli elinympäristö on antanut siihen aihetta. Potentiaalisesti arvokkaat linnustoalueet, ns. erityisalueet, on tunnistettu etukäteen kartalta tai maastossa. Niistä vesistöt ja suot on kierretty reunoja myöten tai havainnoitu soveltuvilta tähystyspisteiltä. Teeri- ja Jouttinevalle on tehty omat kartoituslaskennat. Lahopuustoisten ja vanhimpien metsäkuvioiden linnustoa on kartoitettu kartoituslaskentamenetelmää soveltaen. Päiväpetolintujen reviiirit on kartoitettu havainnoiden soidin- ja saalistuslentoja hyviltä tähystyspaikoilta sekä kartoittamalla loppukesällä petolintujen lentopoikueita. Samalla on havainnoitu muiden lintujen pesimäaikaista liikehdintää suunnittelualueen ilmatilassa. Kaikissa kartoituksissa suojelluista huomionarvoiset lajit on kirjattu ja reviiirit sijoitettu kartalle. Isojen petolintujen risupesä on pyritty etsimään soveltuvilta elinympäristöiltä maastokäyntien yhteydessä. Näiden lisäksi Teerinevan ja Jouttinevan suoalueita ja soiden reunoja on ilmakuvaus dronilla (Dji Mini 3 Pro) järjestelmällisesti kiertäen ja ottaen kuvia ja videoita 28.9. ja 29.9.2023 etsien mahdollisia isojen päiväpetolintujen risupesä puiden latvaosista (lähinnä sääksi ja kotkat). Pesimälinnusto-kartoitusten maastotöistä vastasi ornitologi Tapio Sadeharju.

**Taulukko 26. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat pesimälinnuston osalta.**

Menetelmä	Maastotyöaika
Pistelaskennat	Seitsemänä päivänä touko-kesäkuussa 2021 sekä 21.6.2022.
Linjalaskennat	Touko-kesäkuussa 2021 yhdeksänä päivänä.
Teeri- ja Jouttinevan kartoituslaskennat	1.6.2021 ja 3.6.2021
Petolintujen reviirien selvitykset ja lentoseuranta	Heinä-elokuussa 2021 seitsemänä päivänä noin 42 tuntia.
Kehräjäselvitys	Heinäkuussa 2021 kolmena yönä.
Pöllöselvitys	Maalis-huhtikuussa 2022, kolmena yönä.
Kanalintujen soidinselvitys	Huhtikuussa 2022, kuutena päivänä.

Tausta-aineistona käytettiin mm. Metsähallituksen, ELY-keskuksen, Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston tietoja, TIIRA-havaintopalvelun tietoja, valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltujen lintualueiden tietoja sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeitten ja muiden linnustonselvitysten raportteja.

**Muuttolinnusto**

Alustavan kaava-alueen läpimuuttavaa linnustoa on selvitetty kevät- ja syysmuuton tarkkailulla vuonna 2021 ja 2022 (Taulukko 27). Muuttotarkkailupaikkana oli Isovuoren laella oleva hakkuu-alue, mikä on huomattavasti ympäröivää maastoa korkeammalla ja josta aukenee hyvä näkymä lähes koko selvitysalueelle. Muuton seurannan työpanos oli yhteensä 140 tuntia, 47 kalenteripäivänä. Yömuuttoa ei havainnoitu. Tarkkailupäivät kohdennettiin erityisesti petolintujen ja 60 isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva suunnittelualueen merkittävydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Havaituista lajeista on kirjattu laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksioiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolista sekä lentokorkeudesta. Raportointivaiheessa esitellään muuton seurannan tulokset ja arvioidaan alueen merkittävyyttä lintujen muuttoväylänä. Muuttotarkkailun lisäksi hankealueella ja sen reunavyöhykkeellä kartoitettiin levähtäviä lintuja lähinnä peltoaukeilta. Muuttotarkkailusta vastasi ornitologi Tapio Sadeharju.

Hankkeen vaikutuksia linnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Tarpeellisilta osin on käytetty mallinnuksia avuksi.

**Taulukko 27. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat muuttolinnuston osalta.**

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Syysmuuton seuranta	20.8.-15.11.2021, 70 tuntia 26 kalenteripäivän aikana
Kevätmuuton seuranta	24.3.-14.5.2022, 70 tuntia, 21 kalenteripäivän aikana

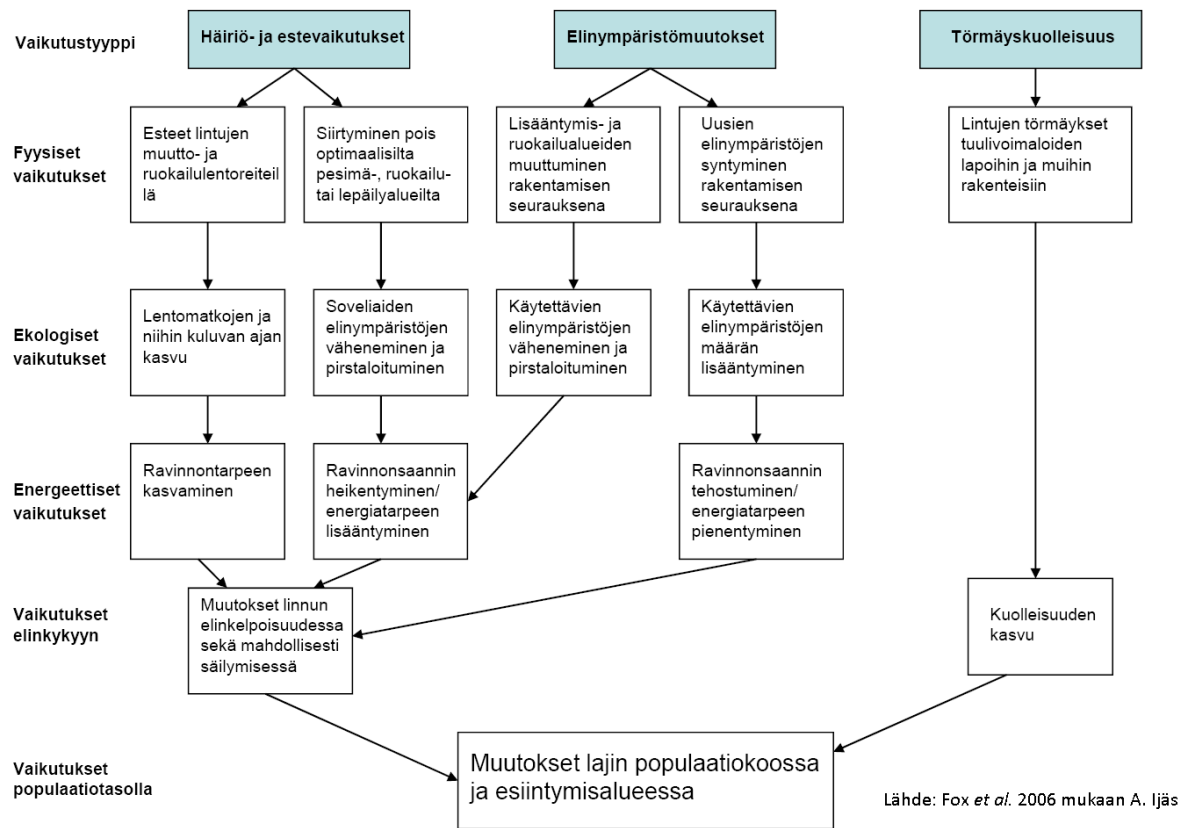
### 11.6.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta (Kuva 53). Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon.
2. Tuulivoimapuiston vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Näistä mekanismeista kerrotaan tarkemmin alla olevassa kuvassa.



Kuva 53. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.

### 11.6.3 Vaikutukset linnustoon

#### Pesimälinnusto

##### Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista

Elinympäristömuutoksina voimaloiden, uusien teiden, maakaapelin ja muiden rakenteiden vaikutus osuisivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Elinympäristömuutoksien suuruudeksi on hankkeessa laskettu karkeasti 13–17 hehtaaria hankevaihtoehdosta riippuen. Laskennallisesti suora elinympäristömuutos (kun maalintuutiheys alueella keskimäärin noin 153 paria / km<sup>2</sup>) koskettaisi noin 20–26 lintuparia Isovuoren hankkeessa. Määrä on vähäinen hankkeen pienen koon vuoksi.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Isovuoren tuulivoimapuiston muodostamat metsäpeitteen aukot olisivat kuitenkin pienialaisia alueen laajuus huomioon ottaen. Metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuuksien alueen sisällä ja sen ulkopuolelle ei arvioida heikkenevän merkittävästi nykytilaan verrattuna.

Häiriövaikutusten (mm. ihmistoiminta ja voimaloiden aiheuttama melu sekä välke) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä olleita alueita. Vakituiset pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai niiden laatu voi heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Useimmiten häirintävaikutus ulottuu alle 100–200 metrin päähän tuulivoimalasta (Rydell ym. 2012). Pisimmät häiriöetäisyydet on havaittu hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla, lyhimmät petolinnuilla ja varpuslinnuilla (TEM 2017). Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimapuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa on havaittu, että kookkaat voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät estä lintujen lentoliikkeitä alueiden kautta (Suorsa 2019). Todennäköisesti Isovuoren kohdalla häiriö- ja estevaikutus valtaosaan lajeista olisi myös vähäistä. Tehtyjen pesimäaikaisten linnustoselvitysten perusteella hankealueella ei sijaitse pesimälinnuston kannalta tärkeitä vakituksia ruokailualueita tai lentoreittejä. Alueittain tarkasteltuna häiriövaikutuksia voi kohdistua lähinnä Teerinevalle ja Jouttinevalle.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Mikäli kuolleisuus olisi edellä mainittu 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, tarkoittaisi se Isovuoren hankkeessa kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta vaihtoehdossa VE1 30-60 lintua vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 20-40 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everert & Stienen 2007).

Eri lintulajien alttiutta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille on arvioitu tutkimuksessa (Balotari-Chiebao ym. 2021), mikä tässä arvioinnissa on huomioitu.

### **Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä**

#### Vesilinnut, kurki ja kahlaajat

Isovuoren alueella huomionarvoiset suoalueet ovat Teerineva ja Jouttineva, jonka laitteet ovat lähimmästä suunnitellusta voimalasta noin 250 metrin päässä (voimala 3). Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavaoähykettä kosteikkojen lintupaikoilta (Rydell ym. 2017). Teerineva ja Jouttineva ovat paikallisesti linnustoltaan huomionarvoisia suoalueita. Soilla pesivät mm. laulujoutsen, kurki, kuovi, liro, pikkukuovi ja kapustarinta. Kahlaajille tuulivoiman häiriövaikutuksen on todettu yltäneen herkimmillä lajeilla noin 600 metriin asti ja kuovilla 800 metrin päähän turbiinista (etäisyys, jolla kannan tiheys on alentunut) (Pearce-Higgins ym. 2009)). Tässä hankkeessa voimaloiden etäisyydet kahlaajien reviereihin valtaosin täyttyvät kahta kapustarinnan ja kahta liron revieriä lukuun ottamatta. Voimala nro 3 sijoittuu kuitenkin melko lähelle linnustollisesti edustavaa Teerinevaa ja myös Jouttinevaa, joiden pohjois- ja keskiosiin saattaa voimalan toiminnasta aiheutua vähintäänkin kohtalaista häiriövaikutusta kahlaajille ja kurjille.

#### Päiväpetolinnut

Tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä lajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021), mehiläishaukoista tehtiin useita havaintoja ja niiden revierin keskipisteen tulkittiin olevan noin 2 km Isovuorelta koilliseen päin Uitonloukon alueella. Selvityksissä havaittiin myös kanahaukan pesineen selvitysalueen läheisyydessä kahdella revierillä. Myös varpushaukan revierille olisi tulossa tuulivoimaloita molemmissa hankevaihtoehdoissa. Petolintujen saalistuslennot ulottuvat pesältä tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydelle, joten alueella liikkuu satunnaisesti paljon kauempanakin pesiviä petolintuja. Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Byholm 2013, Balotari-Chiebao ym. 2021). Voimaloiden etäisyydet havaittuihin kanahauka- ja mehiläishaukkareviereihin ovat vähimmillään noin puolen kilometrin luokkaa, joten voimaloiden suora häiriövaikutus ei välttämättä autoita kyseisiä revierejä. Kaikkiaan on pidettävä kuitenkin mahdollisena, että hanke hieman pienentää alueellista päiväpetolintutiheyttä. Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastus- ja petolinturekisterin mukaan suurten päiväpetolintujen (maa- ja merikotka, kalasääski) pesintöjä ei ole tiedossa alustavalta kaava-alueelta. Lähimmät tiedossa olevat pesäpaikat suunnitelluista voimaloista ovat kalasääskellä noin 5 kilometrin etäisyydellä, merikotkan noin 6 kilometrin etäisyydellä sekä maakotkan yli 10 kilometrin etäisyydellä. Voimaloiden etäisyys em. petolintujen pesäpaikkoihin ovat riittävät ottaen huomioon yleisesti käytössä olevat suositukset ja ohjeistukset sekä hankkeeseen tehdyt elinympäristömallinnukset (Salassa pidettävä **Lite 12**). Hankkeella ei näin ollen ole vaikutuksia Luonnonsuojelulain 70 §:n mukaisiin isoihin petolintulajeihin.

#### Kanalinnut

Teeri, metso ja jossain määrin pyy on myös nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että sähkölinjoihin (mm. TEM 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Espanjassa yhdessä tutkimuksessa metsotiheys aleni tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, kun taas Pohjoismaiden metsissä osassa tutkimuksia ei ole havaittu eroa tiheyksistä (Rydell ym. 2017 ja viitteet siinä). Yhdellä alueella havaittiin metsotiheyden laskua tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, mutta sitä ei voitu yhdistää varmuudella tuulivoiman vaikutuksiin (Falkdalen ym. 2013). Teerellä Skotlannissa soidinpaikat voimaloiden läheisyydessä siirtyivät etäämmälle, mutta kokonaismäärä ei muuttunut. Ruotsissa kahdessa seurantatutkimuksessa soidinalueet säilyivät tai lievän taantuman jälkeen palautuivat. (Rydell ym. 2017 ja artikkelein lähdeviitteet).

Isovuorella metsojen ja teerien tärkeimmät soidinpaikat eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakentamispaikoille. Etäisyyttä teeren keskeisimpiin soitimiin on yli 500 metriä hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalapaikka 3 on noin 400 metrin päässä Jouttinevan teerisoitimesta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2) metson soidinpaikka ovat lähimmillään noin 300 metrin päässä lähimmistä voimaloista ja sen soidinpaikka noin 400–500 metrin etäisyydellä. Kyseessä on kolmen metsokukon soidinpaikka, mikä kooltaan ei ole alueellisesti kuitenkaan merkittävä. Voimaloiden rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvat häiriöt saattavat vaikuttaa jatkossa soitimen sijaintiin, vaikka häiriöt eivät välttämättä ulotu merkittävänä aivan soidinpaikkaan saakka. Suomalaisista tuulivoimapuistoista saatujen kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on säilynyt myös metsäalueilla, joihin on rakennettu useita tuulivoimaloita, mikäli muu maankäyttö on sen mahdollistanut (muun muassa FCG 2014–2021). On huomioitava, että kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaankin ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätalouden ja metsästyksen. Metsojen soidinpaikkoja siirtyy ja niiden paikkoja vaihtuu ihan luonnostaankin hakkuiden seurauksena. Voidaan kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metson ja teeren alueellista kannan tiheyttä.

#### Tervapääsky

Tervapääsky on nostettu esille tuulivoimarakentamiselle alttiina lajina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Lajia tavattiin yksittäisinä havaintoina kiertelemässä Isovuoren ja Lamminjärven alueella. Tervapääskyt hakevat ravintoa laajoilta alueilta, jolloin ne voivat altistua törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa. Lajin vähäinen määrä selvitysalueella vähentää kuitenkin riskiä ja sen merkittävyyttä.

#### Lokkilinnut

Alueella havaittiin Teerinevalla pesivänä kalalokki, kalatiira ja harmaalokki. Lokkilintujen pesinnät painottuivat Teerinevan eteläkärkeen. Lokkien paikallista ruokailentoliikkeitään havaittiin erityisesti naurulokin osalta. Lisäksi tehtiin havaintoja harmaalokin, kalalokin ja kalatiiran paikallisiikkeitään. Mantereen yllä lokkiparvet liikkuvat usein tuulivoimaloiden toimintakorkeudella ja lokkilinnuilla on todettu riski törmätä tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007). Kalajoen-Pyhäjoen tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa on todettu yksittäisiä nauru- ja harmaalokin törmäyksiä tuulivoimaloihin (Suorsa 2019). Siellä lokkien lentoliikkeitään on kuitenkin selvästi Isovuoren aluetta runsaampaa. Kaikkiaan voidaan arvioida, että hanke saattaa aiheuttaa Isovuoren lokkilinnuille törmäysriskiä.

#### Pöllöt

Pöllöjen esiintyminen vaihtelee suuresti vuosittain ravintotilanteen mukaan. Kartoituvuonna 2022 Isovuoren alueelta havaittiin niukasti pöllöreviirejä. Havainnoista tehtyjen reviiritulkintojen perusteella voimalapaikoista 300 metrin säteellä oli yksi viirupöllön reviiri, mutta pesää ei löydetty. Tuulivoiman vaikutukset pöllöihin tunnetaan kuitenkin huonosti (mm. Rydell 2012). Törmäysriski tämän hankkeen kaltaisiin korkeisiin tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Yksi vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2020). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Vähäisiin reviirihavaintoihin nähden tuulivoimahankkeesta ei ole odotettavissa pöllöihin kuin korkeintaan vähäisiä vaikutusta.

### Varpuslinnut

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalaitokset sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatusmetsiin sekä avohakkuualueille, joilla erityisiä vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisin hyvin pieniä. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimman osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2012, TEM 2017). Metsiin rakennettavista tuulivoimapuistoista on toisaalta arvioitu mahdollista haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä. Kirjallisuustiedon valossa voidaan kuitenkin arvioida, että hömö- ja töyhtötiaisen kuten muidenkin metsävarpuslintujen esiintymiin alueella vaikuttaa enemmän metsätalous kuin tuulivoimapuiston rakentaminen.

### Yhteenveto

Vaikutusten suuruusluokka tässä tarkastelussa määritellään seuraavilla kriteereillä:

- Vaikutuksen suuruusluokka on suuri, mikäli hanke heikentää tai tuhoaa lajin elinympäristöjä tai elinkelpoisuutta (esiintymä häviää tai taantuu huomattavasti) ja altistuva esiintymä on valtakunnallisesti arvokas. Vaikutuksen kesto on pysyvä tai pitkäaikainen.
- Vaikutuksen suuruusluokka on kohtalainen, mikäli elinympäristön laatu tai lajin elinkelpoisuus heikkenee (esiintymä taantuu jonkin verran, mutta ei häviä) ja altistuva esiintymä on seudulle arvokas. Vaikutuksen kesto on pitkäaikainen, muttei pysyvä.
- Vaikutuksen suuruusluokka on vähäinen, mikäli muutokset lajin elinkelpoisuudessa ja elinympäristöissä ovat luonteeltaan vähäisiä heikennyksiä. Esiintymä heikkenee vähän. Alistuva esiintymä ei voida pitää erityisen arvokkaana vaan seudulle tyypillisenä. Vaikutusalue on paikallinen. Vaikutuksen kesto lyhyt ja palautuva.

Pesimälinnuston herkkyyttä voidaan tarkastella sekä alue- että lajitasolla. Luokitelluista alueista Natura-alueet, FINIBA-alue ja IBA-alueet voidaan arvottaa korkean herkkyyden alueiksi. Tällaisia alueita ei sijaitse hankealueella. Maastossa on tunnistettu paikallisesti huomionarvoiset lintualueet Teerineva ja Jouttineva, jotka katsotaan tässä yhteydessä herkkyydeltään korkeiksi. Vastavasti yksittäistä lajia tarkastellen korkean herkkyyden lajeja voidaan tulkita olevan erityisesti suojeltavat lajit, pesäpaikoiltaan suojellut lajit (sääksi/kotkat) ja valtakunnallisesti uhanalaisiksi luokiteltavat lajit. Herkkyydeltään kohtalaisia lajeja voidaan katsoa olevan silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset lajit.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan kohtalaiseksi sekä Teerinevalle, että Jouttinevalle hankevaihtoehdossa VE1. VE1 arvioidaan aiheuttavan VE2:sta enemmän negatiivisia vaikutuksia erityisesti suoalueiden linnustolle. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruusluokka arvioidaan vähäiseksi sekä Teerinevalle, että Jouttinevalle. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** molemmissa vaihtoehdoissa. Suoalueiden havaittiin olevan linnustoltaan monipuolisia ja siellä esiintyi useita uhanalaisia lajeja sekä ns. korkean herkkyyden lajeja kuten harmaalokki (vaarantunut laji).

Lajeittain tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Näistä erittäin uhanalaiseksi luokiteltavan mehiläishaukan reviiri Uitonloukon alueella ei ole täsmällisesti määriteltävissä eikä selvityksissä löydetty lajin pesiä. Lajeihin voisi katsoa kohdistuvan kohtalaiseksi tulkittavia vaikutuksia, mikäli pesiä sijaitisi aivan tuulivoimaloiden läheisyydessä ja tällöin merkittävyys nousisi jopa suureksi. Tämä on kuitenkin hyvin epätodennäköistä johtuen Isovuoren tuulivoimaloiden rakentamispaiikkojen karuista mäntyvaltaisista elinympäristöistä, jotka eivät lähtökohtaisesti sovellu mehiläishaukalle. Mehiläishaukka on uhanalaisuudestaan huolimatta Suomessa lajille sopivilla rehevähäpohjaisilla kuusikkoalueilla vielä toistaiseksi melko tyypillinen pesimälaji (vaikkakin harvalukuisen). Mehiläishaukkakanta on taantunut hyvin voimakkaasti viimeisen 20 vuoden aikana ja yhdeksi pääsyyksi on arveltu muuttomatalla olevat riskit haukoille. Isovuoren hankkeen vaikutusalueen pesimäaikaan esiintyvät korkean herkkyyden lajit ovat muilta osin seudulle tavanomaisia

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

ja painottuvat rakentamiseen varattujen alueiden ulkopuolelle tai kirjallisuustiedot viittaavat lajien sopeutuvan tuulivoimarakentamiseen. Vaikutusten suuruusluokka korkean herkkyyden lajeihin arvioidaan vähäiseksi ja näin ollen merkittävyyden niihin enintään **kohtalaisen kielteiseksi** (VE1, VE2). Samalla tavalla tulkiten herkkyydeltään kohtalaisein lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suuruusluokalta korkeintaan kohtalaisia ja näin ollen merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisen kielteisiä** (VE1, VE2).

Vaikutuksia esiintyy lähinnä toiminta-aikana. Rakentamis- ja purkuaikana aiheutuu mahdollisesti toiminta-aikaa enemmän ihmistoiminnan häiriövaikutuksia, mutta ne ovat luonteeltaan paikallisia ja lyhytaikaisia aina kulloisellakin rakennusalueella.

### Muuttolinnusto

Muuttolinnustoa tarkkailtiin Isovuorelta, joka sijaitsee suunnitellun kaava-alueen länsiosissa. Lajiston ja lukumäärän lisäksi tarkasteltiin estevaikutusta, voivatko voimat muuttaa tai pidentää merkittävästi lintujen vakiintuneita muuttoreittejä. Yhtenä keskeisenä arvioinnin tausta-aineistona oli Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla tehty seurantatutkimukset tuulivoimaloiden haitoista vaikutuksista muuttolinnustoon (Suorsa 2019).

Isovuoren alustava kaava-alue ei sijoitu ns. lintumuuton pullokaula-alueille. Suomessa päämuuttoreitit keskittyvät eritoten Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjan meri- ja maa-alueille (Toivanen ym., 2014). Lisäksi päämuuttoreittejä on Itä- ja Kaakkois-Suomessa. Isovuoren alue on sisämaassa, jossa lintujen muutto tapahtuu pääosin hajanaisesti laajana rintamana, ja muuttajamäärät jäävät selvästi merenrannikon muuttomääriä alhaisemmiksi. Kevätmuuton aikaan Keski-Suomen yli tapahtuva kurkien laaja muutorintama ulottuu sopivissa tuuliolosuhteissa Seinäjoen-Lapuan seuduille. Lisäksi metsähanhien valtakunnalliset kevätmuuton päämuuttoreitit sijoittuvat lähelle Isovuorta mutta siinäkin merkittävimmät muuttoreitit jäävät lännemmäksi (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Seudulla muuttolintujen liikehdintää ohjaavat merkittävimmin Nurmon-, Kyrön- ja Lapuanjokilaakson viljelylakeudet sekä Hirvijärven-Varpulan tekojärvi kaava-alueen ulkopuolella.

Isovuoren tuulivoimapuiston vaikutukset (häiriö-, este- ja törmäysvaikutukset) kohdistuvatkin suhteellisesti melko vähäiseen määrään muuttolintuja. Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tunnistettu myöskään tärkeitä muuttolintujen levähdysalueita, joihin Isovuoren hankkeesta voisi kohdistua häiriö- tai estevaikutuksia. Isovuoren hanke sijoittuu lähimmistä tunnetuista levähdysalueista (mm. MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) merkittävän matkan etäisyydelle siten, ettei vaikutusten arvioida ulottuvan levähdyspaikoille saakka.

### Törmäyskuolleisuus

Euroopassa törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla useiden vuosien muuttokausien kestävässä tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Mikäli kuolleisuus olisi edellä mainittu 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, tarkoittaisi se Isovuoren hankkeessa kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta vaihtoehdossa VE1 40-80 lintua vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 30-60 lintua vuodessa.

Kirjallisuustiedon valossa joutsenet ja hanhet kykenevät hyvin väistämään tuulivoimaloita (mm. Rydell ym. 2017), eikä niitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa (Suorsa 2019). Valtaosaksi kuolleisuuden voidaan olettaa kohdistuvan alueella pesiviin ja kierteleviin lintuihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019).

### Este- ja häiriövaikutukset

Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi jonkin muuttumaan tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin kohdistuen lähinnä lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Todennäköisesti samaan tapaan muuttavat linnut kiertäisivät myös Isovuoren tuulivoimapuiston, ohittaen sen joko itä- tai länsipuolelta. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

### Harusten vaikutus

Harukselliset voimalamallit kasvattaisivat teoriassa lintujen riskiä törmätä voimaloiden rakentamiseen. Linnut voivat törmätä mm. mastojen haruksiin sekä voimajohtoihin. Voimajohtojen kohdalla törmäysriskin on todettu pienenevän johdon paksuuntuessa, jolloin linnut havaitsevat ne paremmin (Koistinen 2004). Tuulivoimaloihin kiinnitettävät harukset ovat moninkertaisesti paksumpia kuin mastojen vaijerit tai sähkölinjat. Näin ollen arvioidaan, että tuulivoimalan harukset eivät olennaisesti lisää törmäysriskiä. Lisäksi linnut väistävät tuulivoimaloita yleensä kaukaa, mikä samalla vähentää riskiä törmätä haruksiin.

### Yhteenveto

Muuttolintujen kohdalla alueen herkkyttä voidaan arvottaa luokittelujen mukaan. Herkkyys on korkea, mikäli hankealue sijoittuu luokitellulle muuttolintujen ns. pullonkaula-alueille tai hankkeen vaikutusalueella on levähdysalueena tärkeiksi luokiteltuja lintualueita tai Natura-alueita. Herkkyys olisi matala, mikäli muuttoaikoina uhanalaisia ja muita huomionarvoisia lajeja on vähän, eikä hankealueen vaikutusalueella sijaitse luokiteltuja muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Tämän hankkeen herkkyys muuttolinnuille katsotaan **vähäiseksi**, sillä alue ei sijoitu lintumuuton pullonkaula-alueille, alue on pääosin valtakunnallisten muuttoreittien ulkopuolella, muuttavien lintujen määrät eivät ole erityisen suuria eikä hankealueella tai sen lähiympäristössä ole merkittäviä muutonaikaisia lepäily- ja kerääntymäalueita.

Vaikutusten suuruusluokka tässä tarkastelussa määritellään seuraavilla kriteereillä:

- Vaikutuksen suuruusluokka on suuri, mikäli hanke vähentää tai vaikuttaa selvästi kielteisesti esiintymään tai aiheuttaa laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutukselle altistuu suuri osa joidenkin lajien kokonaispopulaatiota.
- Suuruusluokka on kohtalainen, mikäli hanke vähentää tai vaikuttaa jonkin verran kielteisesti esiintymään, mutta todennäköisesti ei aiheuta millään lajilla laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutuksille altistuu melko suuri osa joidenkin lajien kokonaispopulaatiosta.
- Vaikutusten suuruusluokka olisi vähäinen, mikäli hanke ei vähennä eikä vaikuta kielteisesti esiintymään, eikä aiheuta laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutuksille altistuu pieni osa lajin kokonaispopulaatiosta.

Läpimuuttajamäärät ovat kohtuullisia populaatioihin suhteutettuna ja suurimpaan osaan näistä linnuista ei kohdistu vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapuistoista kertyneiden seuranta-kokemusten valossa. Läpimuuttavan linnuston määrä ei vähene tai väheneminen on pientä ja vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajien kokonaispopulaatiosta. Yksittäisenä tuulivoimapuistona vaikutus muuttolinnustolle arvioidaan suuruusluokaltaan **vähäiseksi** (VE1, VE2). Näin ollen kaavaehdotuksen mukaisella tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan merkittävydeltään **vähäisiä** (VE1, VE2) vaikutuksia muuttolinnustoon.

Vaikutuksia esiintyy lähinnä toiminta-aikana. Rakentamis- ja purkuajana aiheutuu mahdollisesti toiminta-aikaa enemmän ihmistoiminnan häiriövaikutuksia, mutta ne ovat luonteeltaan paikallisia ja lyhytaikaisia aina kulloisella rakennusalueella.



#### 11.6.4 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden sijoittelulla ja rakentamistöiden ajoittamisella. Rakennustoimista aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista rakentamalla tekopesiä. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Kanalintujen osalta törmäysvaikutuksia voidaan vähentää maalaamalla voimaloiden tornien alaosa tummaksi, jolloin kanalinnot eivät lentäessään koe vaaleaa tornia aukoksi metsässä.

#### 11.6.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Linnustovaikutusten arvioinnissa ja siinä käytettävän aineiston epävarmuustekijöinä voidaan pitää linnustonselvityksissä kuten muissakin maastotöitä vaativissa luontoselvityksissä olevia tyypillisiä epävarmuustekijöitä (mm. sääolosuhteet, vuosien vaihtelut, tarkkailijoiden kokemuksesta johtuvat erot, maastotöiden määrä). Isovuoren hankkeessa tehtyjä selvityksiä voidaan kuitenkin pitää laadukkaina ja riittävän kattavina ulottuen useammalle eri vuodelle antaen vaikutusarvioinnille hyvän ja luotettavan pohjan.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista maailmalla tehdyt tutkimukset painottuvat pääosin avoimille ja voimaloiden korkeudet ovat olleet niissä huomattavasti nykyisiä matalampia. Metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutuksia tunnetaan toistaiseksi huonommin. Vaikutusarvioinnin luotettavuutta lisää huomattavasti lintuseurannoista saadut kokemukset Pohjois-Pohjanmaan ensimmäisten ns. maatuulivoimapuistojen vaikutuksista linnustoon (mm. Suorsa 2019).

### 11.7 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

#### 11.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja on hankittu mm. viranomaisten rekistereistä, kirjallisuudesta, Luonnonvarakeskuksen ja riistahallinnon ns. avoimesta datasta sekä hankkeen seurantarhymäläisiltä. Näiden lisäksi maastossa on tehty luontoselvityksiä maastokaudella 2021, 2022 ja 2023, joissa eläimistöä on eri menetelmin kartoitettu. Menetelmät on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (**Liite 3**), seuraavassa tiivistelmä niistä.

Liito-oravaselvitys on perustunut soveltuvien elinympäristöjen tunnistamiseen paikkatietotarkastelun ja maastokäynneillä käytettyyn ns. papanakartoitusmenetelmään. Liito-oravan esiintymisalueita on hankealueella kartoitettu linnusto- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä keväällä-kesästä 2022 ja pääosin 7.6.2023. Lepakkoselvitys on tehty sekä detektorin avulla tehtävillä aktiivisilla kiertolaskennoilla 1.6. – 28.8.2021 että kattavalla passiividetektoriseurannalla (laitteet maastossa 1.6. – 30.9.2021) sekä tarkkailemalla muiden selvitysten yhteydessä tuulivoimarakentamisalueiden soveltuvuutta lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Viitasammakoselvitys on perustunut potentiaalisten elinympäristöjen tunnistamiseen paikkatietoanalyysin perusteella ja viitasammakkokoiraiden soidinpulputuksen havainnoimiseen maastossa 14.5.2022. Tiedot alueen muusta eläimistöstä perustuvat yleistietoon eläinten levinneisyydestä, Lajitietokeskuksen (2023) havaintoihin, hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustonselvitysten aikana kirjattuihin havaintoihin (mm. lumijäljet, näköhavainnot, jätökset) sekä toteutettuihin lumijälkilaskentoihin, jotka on toteutettu 27.2.-30.3.2023. Eläimistön nykytila on kuvattu luvussa 6.6.4.

#### 11.7.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön voidaan jakaa pääsääntöisesti rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Huoltoteiden, voimaloiden, sähkönsiirron

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

rakentamisesta seuraa luontaisten elinympäristöjen häviämistä ja samalla mahdollisesti ruokailu-alueiden vähentymistä, mutta joillekin lajeille ruokailualueet saattavat jopa lisääntyä. Vesistöihin voi syntyä kuormitusta ja hydrologiset olosuhteet muuttua, millä on vaikutusta vesielioihin.

Rakennustoiminnan myötä syntyy erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistointa. Toiminta-aikana elinympäristömuutosten lisäksi voimaloista syntyvä melu- ja välke voivat toimia karkottavana tekijänä. Karttaessaan voimaloita eläimet saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita oleskelualueita. Rakentaminen pirstoo eläinten elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Muita vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden lepakoille aiheuttamat törmäysvaikutukset. Toiminta-aikana alueen helpottunut tavoitettavuus uusien huoltoteiden myötä voi aiheuttaa alueelle aikaisempaa enemmän ihmistöiminnasta aiheutuvaa häiriötä.

### 11.7.3 Vaikutukset eläimistöön

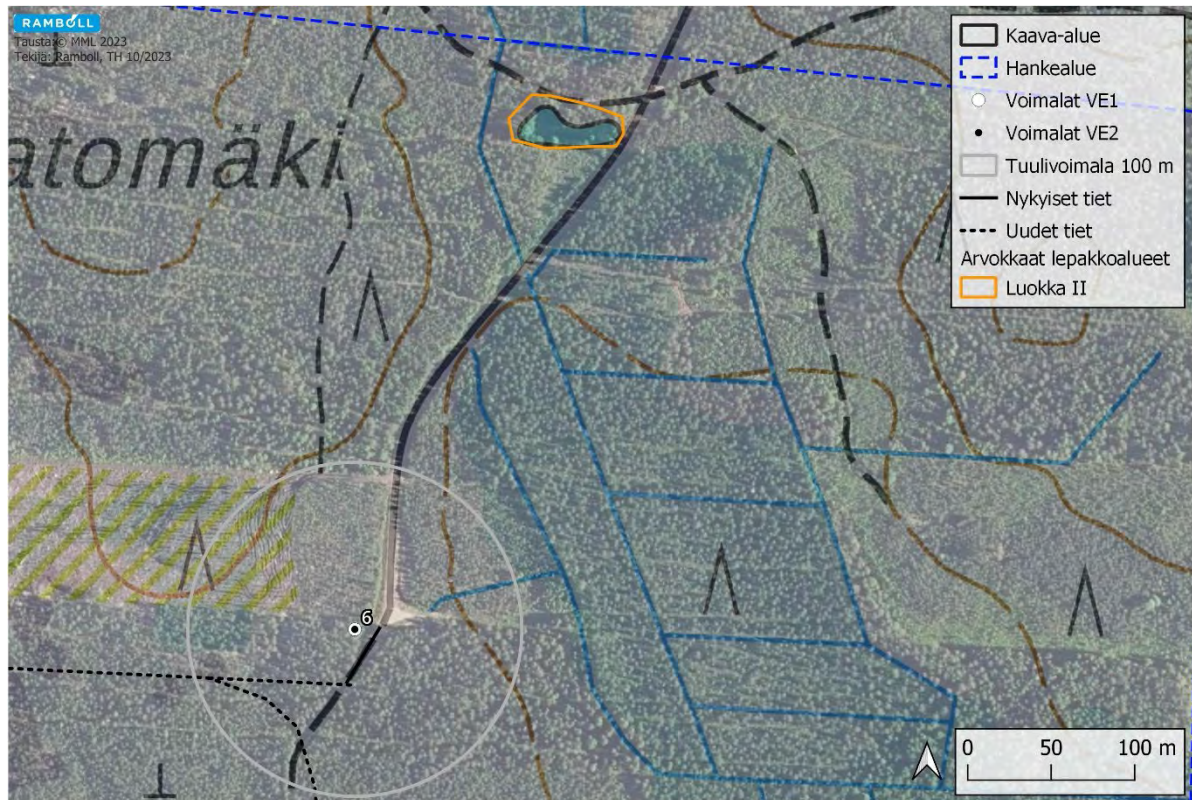
#### Lepakot

Aktiivisissa kiertolaskennoissa ei tehty lepakkohavaintoja eikä havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Jokaisella passiividetektoripaikalla todettiin lepakkohavaintoja. Runsaimmin havaintoja oli pohjanlepakosta, joka on maamme yleisin ja laajimmalle levittäytynyt lepakkolaji. Pohjanlepakko suosii vähäpuustoisia alueita kuten kallioalueita, ja kelpuuttaa elinympäristökseen myös kulttuurimaisemat. Seuraavaksi eniten havaintoja tehtiin siipoista (viiksisiiippa/isoviiksisiiippa/vesisiiippa). Lepakkohavainnot luokiteltiin Suomen lepakkotieteellisen ohjeen mukaisesti luokkiin I-III. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. On kuitenkin mahdollista, että jossain selvitysalueella saattaa olla lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, kuten esimerkiksi kolopuissa, linnunpöntöissä tai taukotuvissa, mutta tällaisia kohteita ei tunnistettu rakentamiseen suunnitelluilta alueilta. Lepakoille tärkeitä ravintoa tarjoavia alueita (luokka II) tunnistettiin selvityksessä kaksi. Nämä kohteet on huomioitu tuulivoimaloiden sijoittelussa. Siirtymäreittejä ei paikallistettu selvityksissä. Luokan III lepakkoalueita ei rajattu, mutta kaava-alueen ympäristössä on ympäröivän Lamminnevan tuulivoima-alueen lepakkoselvityksissä (Ahlman 2022) rajattu luokan III alueita. Nämä alueet sijoittuvat lähimmillään vajaan 800 m etäisyydelle tämän hankkeen tuulivoimaloista.

Maastokartoituksissa tavattua pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Pohjanlepakolla voidaan katsoa olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät myös avoimilla alueilla ja korkeammalla kuin monet muut lajit. Muut suunnittelualueella havaitut lajit (siipat) saalistavat mieluiten metsänrajassa tai sen alapuolella, niityillä, piholla, vesien päällä tai harvapuustoisissa metsäkoissa matalalla, ja niiden törmäysriski voimaloihin on siksi vähäisempi. Sen sijaan avointen alueiden lisääntyminen vähentää siipoille soveltuvien elinympäristöjen määrää. Törmäysriskin lisäksi tuulivoimalat voivat vähentää lepakoiden (pohjanlepakko ja siipat) esiintymistä voimaloiden läheisyydessä, sillä niiden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloita (Gaultier ym. 2023). Näin ollen lepakoiden käytettävissä oleva elinympäristö hankealueella voi pienentyä. Syy lepakoiden tuulivoimaloiden välttelyyn ei ole selvillä, minkä seurauksena ei voida arvioida, seuraisiko tässä hankkeessa voimalan rakentamisesta ruokailualueiden vähentynyttä käyttöä. Varovaisuusperiaate huomioiden voimalan nro 6 rakentamisen arvioidaan kuitenkin mahdollisesti heikentävän voimalaa lähimmän ruokailualueen (Kuva 54) käyttöä lepakoille.

Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jäävän vähäisiksi. Passiividetektorialueistossa ei todettu lainkaan ns. pitkän matkan muuttajia kuten mm. pikku-, vaivais- ja isolepakkoa. Hankealue sijaitsee selkeästi sisämaassa ja nykyisen tiedon mukaan muuttavien lepakoiden aktiivisuus on suurimmillaan rannikolla. Suunnittelualueella ei myöskään ole suuria tielinjoja, harjuja, jokia tai muita selkeitä maastonmuotoja, jotka voisivat toimia lepakoiden muuttoreiteinä.

Hankkeen toteuttamisen vaikutuksen merkittävyys lepakoihin arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi negatiiviseksi** molemmissa hankkeen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2).



**Kuva 54.** Toinen passiividetektorihavaintojen perusteella lepakoiden tärkeäksi ruokailualueeksi rajattu kohde sijaitsee noin 310 m etäisyydellä voimalapaikasta 6.

### Liito-orava

Kaava-alueelta ei ole aiempia liito-oravahavaintoja (Laji.fi 2022) eikä alueelta havaittu maastoeselvityksissä liito-oravan papanoita. Hankealueen lounaispuolelta noin 0,5 km alueen lounaispuolella on tehty kolme havaintoa vuonna 2015 (Laji.fi 2022). Alustavasta kaava-alueesta lounaaseen on tehty useampia liito-oravahavaintoja. Kaava-alueella on maastokäyntien ja ilmakuvataarkastelun (MML 2023) perusteella pääasiassa liito-oravalle soveltumatonta hyvin nuorta talousmetsää ja taimikkoa. Selvitysalueilta ei havaittu liito-oravan papanoita tai lajille soveltuvia kolopuita tai risupesäitä. Yhdeltä kohteelta havaittiin yksittäinen linnunpönttö, mutta kohteen kuusikko oli pienialainen ja harvennettu, sisältäen kuitenkin kaava-alueelle harvinaista haapaa. Tuoreet ja lehtomaiset kuusivaltaiset varttuneet kangasmetsät, joissa on runsaasti järeää haapaa, ovat liito-oravalle erinomaisia elinympäristöjä ja tällaista metsätyyppiä esiintyy alueella vain hyvin vähäisesti. Maastossa tarkistamattomat mahdollisesti liito-oravalle soveltuvat metsäalueet sijoittuvat niin etäälle rakentamispaikoista, ettei niille kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Lisäksi kuviot ovat suhteellisen eristyneitä ja pienialaisia osin käsiteltyjä talouskuusikoita, joilla liito-oravan esiintyminen ei ole todennäköistä. Hankkeella **ei** täten arvioida olevan **vaikutuksia** liito-oraviin.

### Viitasammakko

Viitasammakkoa ei tavattu maastotöissä eikä lajille hyvin soveltuvia elinympäristöjä, kuten luhtarantaisia vesistöjä, lampia tai reheviä kosteikkoja ole rakentamisalueilla. Tuulivoimaloiden tai tiestön suunnitellut alueet sijoittuvat alueille, jotka eivät sovellu viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi. Kaava-alueelle sijoittuu lisäksi kaksi pientä vesistöä ja Teerineva-Jouttinevalla allikoita/rimpipintaa. Toiselle lammikoista (pohjoisempi) ja Teerineva-Jouttinevan eteläosien rimmille on toteutettu Lamminnevan tuulipuistohankkeeseen viitasammakkoselvitys (Ahlman 2022), joissa niiltä ei havaittu viitasammakkoita. Kaava-alueelta ei ole tehty viitasammakkohavaintoja, mutta lajille mahdollisesti soveltuva selvittämätön lampi sijoittuu olemassa olevan metsätien viereen. Kyseiselle metsätielle ei kuitenkaan ole suunnitelmassa ohjata tuulivoimarakentamisen kuljetuksia. Suunnitellun hankkeen myötä alueelle syntyvän huoltotiestön tai avoimien kenttäalueiden ei arvioida olevan viitasammakoiden kannalta leviämistä. Hankkeella **ei** kokonaisuudessaan katsotaan olevan **vaikutusta** viitasammakkoon.

### **Muu eläimistö**

Selvitysten perusteella kaava-alueella esiintyvä eläinlajisto on tavanomaista. Alueella esiintyy mm. jäniksiä, kauriita, hirviä sekä pienpetoja.

Hirviin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan muodostuvan pääasiassa rakentamis- ja purkamisvaiheessa melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamana. Hirvieläimet karttavat rakentamis-alueita, mutta hirvet todennäköisesti palaavat rakentamistöiden vähennettyä. Hirvieläinten tiedetään tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Colman et al. 2008, Walter et al. 2006). Hirven osalta hanke myös lisää soveltuvan elinympäristön määrää, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailmassa.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheella ja toiminnan alkuvaiheessa saattaa olla vaikutusta suurpetoihin, sillä niiden on ulkomaisissa tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimaloita erityisesti lisääntyneen ihmistoiminnan aikana (mm. Alvares ym. 2011, Flagstad & Tovmo 2010, da Costa ym. 2017). Tuulivoiman vaikutusta metsäpeuraan ei vielä tunneta. Hanke ei kuitenkaan sijoitu suurpedoille tai metsäpeuralle merkittävälle alueelle. Lumijälkiselvityksissä ei havaittu suurpetojen tai metsäpeuranjälkiä, eikä alueella ole viimeisimmän kanta-arvion mukaan suden reviiriä (Heikkinen ym. 2023). Alueen metsästysseuroilla ei myöskään ole alueelta kuin yksittäisiä havaintoja suurpedoista (karhu, kulkureitit alustavan kaava-alueen eteläpuolella lähempänä Hirvijärven tekojärveä) eikä metsäpeurahavaintoja ole kuin yksinäisistä satunnaiskulkijoista.

Jouttinevalta on havaintoja soilla esiintyvistä perhoslajeista: uhanalaisesta sademittarista ja silmälläpidettävästä rämekylmänperhosesta. Hankkeen rakentaminen ei kohdistu lajien tunnetulle elinympäristölle kaava-alueella. Tupasvillarämeellä, jolle muodostuu hankkeesta vaikutuksia ei ole havaintoja lajeista.

Hankealueen herkkyys luokitellaan muun eläimistön suhteen kokonaisuutena vähäiseksi ja hankkeen vaikutuksen suuruus vähäiseksi. Kaikkiaan vaikutuksen merkittävyys muulle eläimistölle arvioidaan **vähäiseksi negatiiviseksi**.

#### **11.7.4 Vaikutusten lieventäminen**

Lepakoiden osalta hankkeen vaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää siirtämällä voimalaa 6 etämmälle ruokailualueesta (lampi) tai ainakin tarkkailla tuulivoimarakentamisen vaikutuksia kyseiseen ruokailualueeseen. Koska ei ole tiedossa, miksi tuoreimpien tutkimusten mukaan lepakoiden esiintyminen voimaloiden läheisyydessä on vähäisempää tai muodostuuko rakentamisesta varmuudella vaikutuksia ruokailualueeseen, myös lieventämiskeinojen tarpeellisuus tai toimivuus ovat epävarmoja. Osassa lepakkotutkimuksissa on saatu myös havaintoja siitä, että tuulivoimalat houkuttelevat tiettyjä lepakkolajeja mm. saalistamaan voimalatornien ympärille kertyviä hyönteisiä.

#### **11.7.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin**

Liito-oravien maastoinventoinnit tehtiin alkukesällä, jolloin liito-oravien jätökset olivat hyvin nähtävissä ja elinpiirit hyvin rajattavissa. Lajille on kuitenkin tyypillistä se, että joinain vuosina potentiaalisetkin elinympäristöt voivat olla autioina ja olla asuttuina toisina vuosina. Tällaisiin potentiaalsiin, varttuneisiin kuusi-haapasekametsiin ei kuitenkaan ole kohdistumassa tuulivoimarakentamistoimia.

Lepakkotutkimusten erityispiirteenä voidaan pitää lepakoiden havainnoimisen vaikeutta, menetelmät maastossa ovat hitaat ja työläät. Lepakoiden yleisekologia on kuitenkin hyvin tunnettu. Isojen selvitysalueiden ollessa kyseessä ei ole mahdollista aukottomasti selvittää jokaista metsikköä tai luonnonkoloa mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen varalta. On siis mahdollista, että rakentamisalueiden ulkopuolelle on saattanut jäädä joitain lepakoille merkityksellisiä elinympäristöjä havaitsematta. Epävarmuus koskee vain suunniteltujen rakentamisalueiden ulkopuolisia

kohteita, jolloin hankkeen lajeihin kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin arviointityössä pystytty ottamaan riittävästi huomioon.

Viitasammakkoselvitys on kohdistunut selvityksen aikaisten rakennuspainealueiden läheisyyteen, minkä seurauksena se ei ole ulottunut hankealueen pohjoisreunalla sijaitseville lammille tai Teerineva-Jouttinevan rimmille/allikoille. Kohteet sijaitsevat kuitenkin rakentamisen vaikutuksen ulkopuolella, minkä seurauksena viitasammakon esiintyessä lammilla tai suolla, niihin ei kohdistuisi vaikutuksia. Viitasammakon osalta arviointi ei näin ollen sisällä merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Toistaiseksi Suomen kaltaisissa olosuhteissa eri eläinlajien sietokyky tuulivoimaa ja sen erilaisia vaikutusmuotoja kohtaan tunnetaan vielä puutteellisesti. Kokonaisuutena epävarmuudet eivät kuitenkaan ole niin suuria, että ne voisivat muuttaa vaikutusten merkittävyyden tulkintaa ja tehtyjä johtopäätöksiä.

## 11.8 Luonnonsuojelualueet

### 11.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suojelualueiden ja erityisesti Natura-tarvearvioinnin aineistoina ovat olleet pääasiassa Natura-tietolomakkeet ja Natura-alueetietokantapäivitys sekä muut ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot.

Hankealuetta ja alustavaa kaava-aluetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Paukanevan alue (FI0800035, SAC) noin 3,5 kilometriä hankealueesta (noin 5 kilometriä hankkeen lähimmästä suunnitelluista voimaloista) länteen, Järvinevan metsä (FI0800146, SAC) noin 5,7 kilometriä hankealueesta luoteeseen, Peränevanholma (FI0800087, SAC) noin 8,7 kilometriä hankealueesta kaakkoon sekä Simpsiö (FI0800082, SAC) noin 10 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Pitkän etäisyyden sekä alueiden suojeluperusteet huomioon ottaen hankkeessa ei ole lähtökohtaista todettu tarvetta Natura-arviointiin.

### 11.8.2 Vaikutusten muodostuminen

Etäisyydestä ja Natura-alueiden suojeluperusteiden perusteella hankealuetta ympäröiviin Natura 2000-alueisiin ei arvioida kohdistuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia.

### 11.8.3 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Atrian Isovuoren hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat, huoltotiet ja suunniteltu sähkönsiirto (maakaapeli) sijoittuvat Natura-alueiden ulkopuolelle useiden kilometrien etäisyydelle. Näin ollen suoria vaikutuksia Natura-alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin ei kohdistu. Myöskään epäsuoria vaikutuksia (esim. muutoksia Natura-alueiden vesitalouteen) ei hankkeessa hyvin suurella todennäköisyydellä synny. Vaikka hankealueen virtavedet virtaavatkin kohti Nurmonjokea, on etäisyyttä lähimpään Paukanevan Natura-alueeseen kuitenkin 3,5 kilometriä hankealueen rajasta. Lisäksi Nurmonjoki ei laske Paukanevaan, vaan Paukanevalta virtaussuunta on myös Nurmonjoen suuntaan. Alueen yli muuttavat muuttolinnut käyttävät todennäköisenä levähdyspaikkana myös Paukanevan aluetta, mutta Paukanevan alueen Natura-suojeluperusteisiin ei ole lisätty uhanalaisia muuttolintuja. Lisäksi hankealue ei sijoitu keskeisimmille muuttoreiteille. Tuulivoimahankkeen luonteen sekä etäisyyden perusteella hankkeella **ei arvioida olevan negatiivisia vaikutuksia** lähiympäristön Natura-alueisiin: Paukaneva (FI0800035, SAC), Järvinevan metsä (FI0800146, SAC), Peränevanholma (FI0800087, SAC), Simpsiö (FI0800082, SAC).

## 11.9 Luonnonvarojen hyödyntäminen

### 11.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olemassa olevan tiedon ja vaikutusarvioinnin aikana tuotetun materiaalin perusteella asiantuntija-arviona. Materiaalien määrää ja niiden kierrätettävyyttä käytöstä poistamisen jälkeen arvioidaan yleisellä tasolla. Lisätietoja hankealueen metsästykseseen ja riistanhoitoon liittyen on haettu mm. LUKEn Riistahavainnot.fi tiedoista, minkä lisäksi lisätietoja on pyydetty paikallisilta riistanhoitoyhdistyksiltä ja metsästyseuroilta (Seinäjoen Isovuoren riistanhoitoyhdistys, Nurmon Metsästysseura Ry, Koskelankylän metsästäjät ry, Luukko-Soinin Metsästysseura ry).

### 11.9.2 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista vaikuttaen esimerkiksi metsätalouteen, metsästykseseen, sienestykseen ja marjastukseen. Hankealue muuttuu hankkeen toteuttamisen myötä rakentamattomasta alueesta osin rakennetuksi alueeksi. Rakentamistoimien aiheuttaman häiriön lisääntyminen alueella voi aiheuttaa elämistön siirtymisen alueelta pois rauhallisemmille alueille, vaikkakin siirtymisen arvioidaan olevan väliaikaista. Voimalaitosten purkamisvaiheessa vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessakin. Toiminnan aikana metsästykseseen voi kohdistua vaikutuksia, jos ampumalinjoja tai jahtitornien sijainteja täytyy muuttaa voimaloiden sijaintien vuoksi. Metsästyksen kannalta vaikutusalueen laajuus ulottuu noin kaksi kilometriä hankealueen rajauksia laajemmalle, kun huomioidaan yläviistoon ampumisesta aiheutuva riski.

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa- ja kalliokiviainekset) hankintaa hankealueelta ja lähialueelta. Varsinaisten tuulivoimaloiden rakentaminen tarvitsee materiaalia, kuten rautaa, terästä ja betonia sekä energiaa. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä voimalaitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiihtä, maakaasua ja öljyä sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä. Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaari-analyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006). Tuulivoimaloiden käytöstä poistoa on kuvattu osiossa 6.5, Vaikutusten ajoittuminen.

### 11.9.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimalan rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Arvio rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista on esitetty taulukossa 1 (Taulukko 1).

Seinäjoen kaupungin alueella on vuonna 2022 ollut voimassa 27 kpl maa-aineksen ottolupaa. Luvan alaisilla toimijoilla on alueella Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) *Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot*-karttapalvelun mukaan louhintalupa noin 10,6 milj. k-m<sup>3</sup> maa-ainesmäärälle. Hanketta varten alueelle ollaan perustamassa uutta maa-aineksen ottoaluetta Jouttinevan itäpuolelle.

Tuulivoimalan toimintavaiheessa sillä on vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen paikallisesti, kun tuulivoimalan perustusten alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

eivät ole enää käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Vaikutuksia metsätalouteen ja metsänhoitoon on arvioitu luvussa 12.2.4.

Metsästys ja riistanhoito

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkuminen alueella on turvallisuussyistä johtuen ainakin paikoin rajoitettua. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin. Pohjois-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Berndt, Ericsson & Neumann 2021) havaittiin, että hirvien askelväli lyheni, kun ne kulkivat tuulivoimaloiden lähellä. Hirvet olivat siis voimaloiden ympäristössä vähemmän aktiivisia, kuin kulkiessaan kauempana (yli 5 kilometrin etäisyydellä) voimaloista. Tutkimuksessa ei havaittu hirvien erityisesti välttelevän voimaloita, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat hirvien esiintymisalueet sijoittuivat metsäisemmille alueille, kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat. Pienriistasta tehty selvitys (jänis, metsäkauris ja kettu) ei osoittanut eroja jälkien, jätösten ym. määrässä eli eläinten levittäytymisessä tai elinympäristön käytössä tuulivoimala-alueiden ja referenssialueiden suhteen (Menzel & Pohlmeier 1999). Selvitys osoitti myös sen, että jälkien/jätösten ym. määrässä ja jakautumisessa 10–1000 m säteellä tuulivoimaloista ei ollut eroja (Menzel & Pohlmeier 1999). Rakennusvaiheessa riistaeläimet ja muut ihmistä välttelevät lajit saattavat hetkellisesti vältellä rakennusalueita, mutta useimpien lajien on havaittu palaavan alueille rakennusvaiheen päättymisen jälkeen. Rakentamisvaihetta vastaavia häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän, kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimalat puretaan ja kuljetetaan pois.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettavissa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan nämä eläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tämä käytävävaikutus voi olla sekä positiivinen että negatiivinen. Pedot kuten ketut ja sudet kulkevat teitä pitkin, mikä on näille lajeille suotuisaa, mutta samalla se lisää saalistusta tienvarsialueella. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä.

Tuulivoima-alueelle voi tulla rajoituksia ampumalinjoihin ja –suuntiin myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutukset voivat ulottua hankealueen rajauksia laajemmalle, sillä metsästettäessä lähellä hankealuetta tulee ampumasuunnat ottaa huomioon. Tämä koskee etenkin ns. kanalintujen latvalintujahtia, jossa kiväärillä ammuttaessa luoti voi kantautua useita kilometrejä yläviistoon suuntautuen ja kohdistua myös kohti tuulivoimalaitoksien rakenteita. Vaikutuksia metsäkanalintuihin on käsitelty luvussa 11.6.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana metsästys ja riistanhoito alueella voi jatkua, mutta tuulivoimaloiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat muuttaa metsästyskokemusta – esimerkiksi voimaloiden lähellä ei välttämättä kuule riistaeläinten liikettä yhtä hyvin kuin aiemmin. Toisaalta parantunut huoltotieverkosto helpottaa metsästäjien liikkumista ja hirvisaaliiden keräämistä alueella.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Hankealueella toimii kolme metsästysseuraa: Koskelankylän metsästäjät ry, Nurmon Metsästysseura ry ja Luukko-Soinin Metsästysseura ry. Metsästyseuroilta saatujen tietojen mukaan alueella metsästetään lähes kaikkea riistaa kuten metsäkanalintuja, hirviä, valkohäntäpeuroja, kauriita, kyyhkysiä, jäniksiä, kettuja ja supikoiria.

Kokonaisuudessaan Isovuoren tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat merkittävydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Arvioinnin johtopäätös on seurausta alueen **vähäisestä** herkkyydestä, sekä vaikutusten **vähäisestä kielteisestä** suuruudesta ja paikallisuudesta. Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen on arvioitu erikseen luvussa 10.3.

#### 11.9.4 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamistoimien ajoittaminen kevään ja alkukesän ulkopuolelle mahdollistaa riistaeläimille onnistuneen vasonta/pesintäajan suunnittelualueella sekä lähiympäristössä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää kiinnittämällä niihin huomiota tuulivoimalaitosten tuotantovaiheessa ja rakentamisvaiheessa ja sen suunnittelussa.

#### 11.9.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Metsästykseseen ja riistanhoitoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääasiassa kirjallisuustietojen, Luonnonvarakeskuksen avoimen datan sekä riistanhoitoyhdistyksen antamien tietojen perusteella. Saadut tiedot arvioidaan riittäviksi vaikutusten arviointiin sekä johtopäätösten tekemiseen.

Luonnonvarojen hyödyntämisen arvioinnissa on käytetty tieteelliseen tutkimukseen perustuvia arvioita tuulivoimalan elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta. Käytännössä eri valmistajien tuulivoimalat tuotetaan hieman eri tavalla ja paikalliset olosuhteet voivat poiketa jonkun verran tutkimusten keskiarvoluvuista. Loppupäätelmät arvioidaan kuitenkin olevan tarpeeksi täsmällisiä tarkastellulla tarkkuustasolla.



## 12. YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS

### Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten on selvitetty suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä yhdyskuntarakenteesta, maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta sekä aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-, ilmakuva-, suunnitelma- ja selvitysaineistoja, YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä selvityksiä sekä prosessin aikana asiantuntijoilta, viranomaisilta ja osallisilta saatua palautetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja siinä on käsitelty tuulivoimahankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueen lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

### Vaikutuksen muodostuminen

Tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu suoria maankäyttövaikutuksia, joista voi aiheutua rajoituksia alueen käyttämiseen muuhun yhdyskuntarakenteen kannalta merkittävään rakentamiseen. Toiminnan aikaiset melu- ja välkevaikutukset rajoittavat asuminen, loma-asuminen ja muiden niille herkkien toimintojen sijoittamista tuulivoimaloiden läheisyyteen, millä voi olla hajarakentamista rajoittava vaikutus. Kemikaaliturvallisuuden ja paloturvallisuuden edellyttämät suojaetäisyydet ja jäänputoamisriskit voimaloiden läheisyydessä voivat vaikuttaa teollisuus- ja varastointitoimintojen sijoittamiseen tuulivoimaloiden lähialueella. Tuulivoimapuisto voi rajoittaa myös uusien tielinjojen ja voimajohtojen sijoittamista.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu luvussa 12.2.

Sähkönsiirron osalta maankäyttövaikutusten alkuperä liittyy rakennetuilla alueilla ja metsäalueilla johtoalueen maankäytön muutokseen sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien pylväiden maanviljelyä haittaavaan vaikutukseen.

### **12.1 Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus**

#### **12.1.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen**

Isovuoren tuulivoimapuisto sijoittuu Atrian tehtaan itäpuoleiselle kaavoittamattomalle metsäalueelle rajoittuen tehdasalueeseen. Alustava kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä, minkä lisäksi alueen pohjoisosassa sijaitsee vähäisesti peltoja ja alueen eteläosassa Teerinevan ja Joutinevan ojittamattomat avosualueet.

Alueen länsireunalle sijoittuu maankaatopaikka ja puhtaan maan välivarastointialue. Hankealueen itäosaan on suunnitteilla kalliokiviaineksen ottoalue, josta on tarkoitus ottaa maa-aineksia tuulivoimahankkeen tarpeisiin. Hankealueen vieressä sijaitsee Atrian Nurmon tuotantolaitos.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Pelastusviranomainen suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta vähintään 600 metrin turvetaisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Tukesin lausunnon mukaan etäisyys kemikaalikohteesta tulisi olla vähintään 500 metriä, mitä lyhyemmällä etäisyyksillä tulisi tehdä tarkempi selvitys tuulivoimalan turvallisesta sijoittamisesta. Isovuoren hankkeen lähin tuulivoimala on suunniteltu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Atrian tehtaasta ja yli 800 metrin etäisyydelle luvitetusta biokaasulaitoksen alueesta, joten suojaetäisyydet ovat edellä esitettyihin suosituksiin nähden selkeästi suurempia.

Atrian tehtaan ja suunnitellun biokaasulaitoksen ympäristössä on potentiaalisia teollisuus- ja varastointitoimintojen laajentumisalueita. Toimintojen laajentaminen tuulivoimapuiston suuntaan on mahdollista, kunhan huomioidaan edellä esitetyt herkkien kohteiden suojaetäisyydet tuulivoimaloihin. Myös alueet tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä voidaan hyödyntää esim. puutavaran terminaalialueina tai muina varastointialueina, joille ei aiheudu haittaa mahdollisesta talviaikaisesta jäiden putoamisesta.

Tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta. Laadittavana olevassa tuulivoimapuiston osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista eikä loma-asumista. Toteutuessaan hanke estää myös yksittäisten asuin- ja lomarakentamishankkeiden toteuttamisen melualueelle ehkäisten siten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Vaikutus on kuitenkin lähinnä teoreettinen, koska hankkeen melu- ja välkevaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia järviä tai lampia eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Hanke sijoittuu olemassa olevan tie- ja sähkönsiirtoverkoston välittömään läheisyyteen ja hanke voidaan liittää niihin. Hankkeen toteuttaminen tukee alueen nykyisen teollisuustoiminnan kehittämistä ja sen laajentamista nykyisten toimintojen välittömään läheisyyteen. Alue on näille toimintoille hyvin soveltuva, joten vaikutuksia voidaan pitää yhdyskuntarakenteen kannalta positiivisina. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat kuitenkin kokonaisuutena vähäisiä.

### 12.1.2 Hankkeen suhde kaavoitukseen

#### Maakuntakaava

Voimassa olevassa Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavassa I on osoitettu seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoima-alueita. Seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajana on vaihemaakuntakaavassa pidetty kymmentä voimalaa. Alle kymmenen voimalan hankkeena Isovuoren tuulivoimahanke on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, vaikka aluetta ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Isovuoren tuulivoimahanke ei ole muiltakaan osin ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöjen ja määräysten kanssa (Taulukko 28). Uuden maakuntakaavan voimaantuloon asti nykyinen maakuntakaava ohjaa yleiskaavan laatimista.

#### **Taulukko 28. Voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöjen huomiointi Isovuoren hankkeessa.**

Maakuntakaavan merkintä ja määräykset	Huomioiminen hankkeessa
<b>Teollisuuden kehittämisen kohdealue (tk)</b>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä teollisuuden alueidenkäytöllisiä ulottuvuuksia. Kehittämisperiaate pohjautuu aluerakenteeseen sekä seutukuntien teollisuuden erikoistumisaloihin ja niille on keskittynyt tai suunnitellaan keskitettävän merkittävää teollisuustoimintaa.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Aluevarauksia tehtäessä ja asema- ja yleiskaavoja laadittaessa toimitaan keskeisen kehityksen periaatteen mukaisesti olemassa olevia alueita laajentaen. Toimintojen sijoittelu on tehtävä siten, että alue- ja yhdyskuntarakenteen</p>	<p>Isovuoren hankkeen länsiosa sijoittuu maakuntakaavaan osoitetulle teollisuuden kehittämisen kohdealueelle (tk). Merkintä osoittaa periaatteen alueen kehittämiseksi.</p> <p>Isovuoren tuulivoimahanke ei estä teollisuustoimintojen laajentamista Atrian tehtaan tai biokaasulaitoksen ympärillä, eikä voimalan välitöntä läheisyyttä laajemmin rajoita teollisen toiminnan kehittämistä alueelle. Voimalan lähialuettakin voidaan hyödyntää teolliseen toimintaan esim. varastointialueena. Teollisuuden kehittämisen kohdealue kytkeytyy valtatien nykyisten Atrian eritasoliittymän ja Hipin tasoliittymän kautta. Tuulivoimahankkeella ei ole</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

kannalta tärkeiden pääteiden liikenneturvallisuus ja toiminnalliset vaatimukset turvataan.	vaikutusta pääteiden liikenneturvallisuuteen ja toiminnallisuuteen rakentamisvaiheen jälkeen ja rakentamisvaiheessakin vaikutukset ovat tilapäisiä, erikoiskuljetusten aikaisia. Hanke mahdollistaa Atrian teollisuuslaitoksen toiminnan kehittämistä ja toteuttaa siten maakuntakaavan merkinnän periaatetta.
<b>Teollisuus- ja varastoalue (t)</b>	
<u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkintä osoittaa maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- tai varastotoimintojen alueet. Teollisuus- ja varastoalue-merkinnän keskeiset perusteet ovat olleet alueen maakunnallinen merkittävyys ja alueen kehitysmahdollisuudet.	Isovuoren tuulivoimahanke sijoittuu Atrian tehtaan läheisyyteen, joka on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (t).  Hanke mahdollistaa Atrian teollisuuslaitoksen toiminnan kehittämistä ja edistää siten maakuntakaavan merkinnän toteutumista.
<b>Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava-käytävän kehittämisalue</b>	
<u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava-vyöhykkeen kasvualueet, jossa sijaitsevat merkittävimmät asutus-, työpaikka- ja palvelukeskittymät. Alueet rakentuvat yhä tiiviimmäksi tie- ja yritys- sekä asuinalueiden vyöhykkeeksi.  <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueiden maankäyttö- ja liikennetarkoituksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta varmistetaan lähi- ja kaukoliikenteen sekä maankäytön toimiva ja turvallinen yhteensoitto siten, että alueiden läpi kulkevan päätiiverkon (vt 19 ja kt 67) liikennöitävyys säilyy korkeatasoisena. Suunnittelussa on huomioitava arvokkaat maisema-alueet, ympäristö ja melun suojaus.	Valtatie 19 varteen on maakuntakaavassa osoitettu Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava-käytävän kehittämisalue. Merkintä osoittaa periaatteen tiekäytävän kehittämiseksi.  Isovuoren tuulivoimahanke ei vaikeuta maakuntakaavamerkinnän kehittämisperiaatteen toteuttamista. Hanke mahdollistaa Atrian teollisuuslaitoksen toiminnan kehittämistä ja edistää siten teollisuustoimintojen kehittämistä alueella.
<b>Voimajohtojen 110 kV uudet johtovaraukset</b>	
Johtovarausta koskee MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Hankealueen poikki luoteesta etelään on maakuntakaavassa osoitettu uusi 110 kV voimajohtovaraus (z) Latikka–Keski-Nurmo. Johtovaraus ei enää ole ajankohtainen ja päivitetävässä maakuntakaavassa siitä on luovuttu.
<b>Virkistysalueet V-1 ja V-2</b>	
<u>Merkinnän kuvaus:</u> Kehitettävä monipuolinen virkistysalue. Virkistysaluejako / V-1 ja V-2 (seur. merkintä) perustuu jo seutukaavassa olleeseen periaatteeseen tehokkaammista alueista / VI-1 = virkistyskeskukset ja lähiulkoilu sekä vähemmän tehokkaista alueista / VI-2 = käyttöasteeltaan alhaisemmat alueet / retkeilytoiminta.  <u>Suunnittelumääräykset:</u> V-1: Alue on tarkoitettu virkistys- ja matkailutoiminnan solmupisteeksi, jonne voidaan sijoittaa tarkoitusta tukevia rakennuksia ja rakenteita. Alueen tarkka rajausta määrittää kuntakaavoituksen yhteydessä. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.  V-2: Alue on tarkoitettu lähiulkoilua ja retkeilytoimintaa varten.	Tuulivoimahanke ei rajoita maakuntakaavaan merkittyjen virkistysalueiden käyttöä. Isovuoren hankkeen melu- ja välkevaikutukset eivät ulotu niille. Tuulivoimalat ovat nähtävissä virkistysalueilta lähinnä vain hankealueen suuntaan avautuvilta rannoilta. Muutoin puusto estää näkyvyyden voimaloihin. Tuulivoimahanke toteutuminen muuttaa Hirvijärven maisemaa järven liikuttaessa ja vastarannalta katsottuna. Voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa luontomaisemaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemukseen. Alueen maisemakuva on kuitenkin jo voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaa, koska Hirvijärven ja Varpulan altaat ovat keinotekoisia tulva-aitaita, joita pitkät, suorat ja korkeat tulvavallit reunustavat suurelta osin. Maakuntakaavan päivityksessä osa virkistysaluemerkinnöistä on poistumassa.
<b>Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue</b>	
<u>Merkinnän kuvaus:</u> Osa-aluemerkinnällä on osoitettu Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai	Isovuoren tuulivoimahanke sijoittuu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeitä alueita. Lähimmät

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<p>maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet. Rajauksia voidaan tarkentaa yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydyttävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.</p>	<p>näistä ovat lounaassa lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitseva Nurmonjoen maisema Knuuttilaan sekä lännessä noin 2,1 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Nurmonjokilaakso. Hankkeen maisemalliset vaikutukset näihin on arvioitu kohtalaisiksi. Kauempana sijaitseviin maakuntakaavan maiseman arvoalueeseen vaikutukset on arvioitu vähäisiksi tai niitä ei ole arvioitu olevan. Arvokkaisiin maisema-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty luvussa 13.4.</p>
<p><b>Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde</b></p>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohteella voi olla historiallista tai kulttuurihistoriallista merkitystä. Sillä voi olla myös arkkitehtonista tai muuta rakennushistoriallista arvoa. Kohteen arvo voi nousta myös maisemallisen tai ympäristöllisen merkityksen mukaan.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Rakennetut kulttuuriympäristöt on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavista hankkeista on pyydyttävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.</p>	<p>Isovuoren tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten alueelle sijoittuu useita valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita, joista lähimpänä sijaitsee Nurmon kirkonseutu noin 4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kirkolta avautuu kapea-alaisia suoria näkymiä voimaloiden suuntaan, mutta voimalat jäävät suurimmaksi osaksi jokivarren ja asuinalueiden puuston taakse ja maisemalliset vaikutukset kohteeseen on arvioitu vähäisiksi.</p> <p>Seinäjoen ja Lapuan keskustassa sijaitsee useita valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita, mutta ne sijoittuvat kaupunkirakenteen sisään, eikä Isovuoren hankkeella ole niiden kannalta merkitystä.</p> <p>Arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty luvussa 13.4.</p>

*Maakuntakaava 2050 kaavaehdotus*

Tuulivoimahanke sijoittuu kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n viranomaislausunnoilla 30.11.2023-10.1.2024 olleessa kaavaehdotuksessa osoitetulle Hietikonnevan tuulivoima-alueelle, sen eteläosaan. Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavassa maa-alueita, jotka soveltuvat seudullisesti merkittävään tuulivoiman tuotantoon. Seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena pidetään maakuntakaavaehdotuksessa vähintään seitsemän teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta.

Isovuoren tuulivoimahankkeessa on huomioitu maakuntakaavaehdotuksen tuulivoimaloiden aluetta koskevat suunnittelumääräykset seuraavasti (Taulukko 29):

**Taulukko 29. Lausunnoilla 30.11.2023-10.1.2024 olleen maakuntakaavaehdotuksen kaavamääräysten huomioiminen hankkeessa.**

Suunnittelumääräyksen sisältö	Huomioiminen hankkeessa
<p><b>Tuulivoimaloiden alue (tv) yleismääräys</b></p>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaisuus ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon</p>	<p>Isovuoren tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on huomioitu maakuntakaavaehdotuksen määräyksessä esitetyt vaikutukset. Vaikutusarviointi on esitetty luvuissa 10–16.</p> <p>Melu- ja väkemmallinnuksilla on varmistettu, että asutukseen on riittävä suojaetäisyys eikä merkittäviä vaikutuksia aiheudu. Melu- ja väkivaikutusten arviointi on esitetty luvuissa 10.1 ja 10.2.</p> <p>Alueelta on laadittu monipuoliset linnustoselvitykset mukaan lukien pesimälinnustoselvitykset ja muuton tarkkailut. Linnuston kannalta huomionarvoiset kohteet on huomioitu voimaloiden sijoituksessa. Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 11.6. Natura-alueisiin ei kohdistu hankkeesta</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<p>monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muutettavaan linnustoon, sekä huomioida Natura 2000 –verkostoon kuuluviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset.</p> <p>Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.</p>	<p>merkittäviä vaikutuksia, vaikutukset on arvioitu luvussa 11.8.</p> <p>Yhteisvaikutusten arviointi on esitetty luvussa 16. Vaikutusarvioinneissa on esitetty myös vaikutusten lieventämiskeinoja.</p>
<p><b>Tuulivoimaloiden alue 5 (tv)</b></p>	
<p><u>Suunnittelumääräys:</u> Tuulivoimaloiden alueen 5 (Hietikonneva, Seinäjoki ja Lapua) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin, vaikutuksiin läheiselle Hirvijärven virkistysalueelle ja huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todettujen suurten petolintujen reviireihin.</p>	<p>Isovuoren hankkeen vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 13 ja lähialueiden hankkeiden yhteisvaikutuksia maisemaan kohdassa 16.3. Maisemavaikutusten lieventämiseksi tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus on hankkeessa pidetty matalampana, kuin useimmissa muissa suunnittelussa olevissa hankkeissa. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi Nurmonjokilaakson lähimmille alueille ja Hirvijärvelle aiheutuvien kohtalaisten vaikutusten johdosta.</p> <p>Isovuoren tuulivoimahankkeen melu- ja välkevaikutukset eivät ulotu maakuntakaavaehdotukseen merkitylle Hirvijärven virkistysalueelle, eikä tuulivoimahanke rajoita alueen käyttöä. Tuulivoimalat ovat nähtävissä virkistysalueelta lähinnä vain hankealueen suuntaan avautuvilta rannanosilta. Muutoin puusto estää näkyvyyden voimaloihin. Tuulivoimahankkeen toteutuminen muuttaa Hirvijärven maisemakuvaa järvellä liikuttaessa ja vastarannalta katsottuna. Voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa luontomaisemaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemukseen. Alueen maisemakuva on kuitenkin jo voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaa, koska Hirvijärven ja Varpulan altaat ovat keinotekoisia tulva-altaita, joita pitkät, suorat ja korkeat tulvavallit reunustavat suurelta osin.</p> <p>Hankkeen vaikutukset petolintujen reviireihin on arvioitu luvussa 11.6.</p>
<p><b>Voimajohdon yhteystarve (z)</b></p>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan 400 kV, 220 kV ja 110 kV voimajohtojen yhteystarve. Merkintä koskee kanta- ja alueverkon johtovarauksia. Merkinnällä osoitetaan selvityksiin perustuvat johtovaraukset sekä yleisemmät, ilmoitetut yhteystarpeet.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Yhteystarvemerkit ei määritä reittilinjaa. Voimajohdon sijainti määritetään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja lupamennettelyssä. Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimajohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaueita. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Voimajohtoja koskevia suunnittelumääräyksiä on annettu maakuntakaavan yleismääräyksissä.</p>	<p>Isovuoren hankkeen eteläpuolelle on esitetty Seinäjoki–Alajärvi voimajohdon yhteystarve (z). Isovuoren tuulivoimahanke ei estä voimajohdon toteuttamista nykyisen voimajohdon viereen.</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<p><b>Viheryhteystarve</b></p>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Viheryhteydet ovat metsä-, suo- ja peltoalueiden muodostamia ketjuja, jotka yhdistävät toisiinsa laajoja metsä- ja suoalueita. Viheryhteydet muodostavat liikkumis- ja leviämiskeinot eläimille ja kasveille. Kaavassa osoitetaan alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä viheryhteystarpeet, joilla on erityistä merkitystä ekologisen verkoston kannalta. Merkintä on yleispiirteinen, eikä se osoita viheryhteystarpeen tarkkaa sijaintia tai määritä sen leveyttä maastossa. Merkinnän kohdalla voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen alueella.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota viheryhteyden säilymiseen tai toteutumiseen tavalla, joka mahdollistaa laajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet.</p>	<p>Isovuoren hankealueen poikki on esitetty viheryhteystarve välille Hirvijärven-Varpulan alue–Orisbergin alue–Levanevan–Pässilänvuoren–Sikavuoren alue.</p> <p>Hankkeen toteuttaminen vähentää luonnonympäristöä rakentamispaikoilla ja näin ollen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran. Rakennetuksi alueeksi muuttuvan luonnonympäristön määrä on kuitenkin kokonaisuudessaan pieni ja rakentaminen sijoittuu rajatuille alueille pääosin yhdelle uudelle itä-länsisuuntaiselle linjalle, mikä ei vaaranna metsäisen viheryhteyden säilymistä alueen läpi. Alueella maankäyttö säilyy valtaosin ennallaan eli metsätalousalueena. Itä-länsi-suunnassa voimaloiden etäisyys toisiinsa on noin 600–700 metriä ja etelä-pohjoisen suunnassa noin 750–900 metriä. Tuulivoimalat eivät estä metsälajiston leviämistä tai muuta olennaisesti metsäluontotyyppien luontaista kehitystä.</p>
<p><b>Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue</b></p>	
<p><u>Merkinnän kuvaus:</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolle on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppisiä ja edistävät niiden säilymistä.</p>	<p>Hirvijärven ympäristö ja sen itäpuolella sijaitsevat suojelualueet on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiksi alueiksi.</p> <p>Isovuoren tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen maakuntakaavaehdotuksessa rajatulla alueella eikä hanke katkaise alueelle johtavaa metsäistä viheryhteyttä.</p>

**Yleis- ja asemakaavat***Lähialueen yleiskaavat ja asemakaavat*

Isovuoren tuulivoimapuisto ei estä tai rajoita lähialueen kaavoissa osoitetun maankäytön toteuttamista eikä kaavoissa osoitettujen luonnonsuojelualueiden/-kohteiden suojelun toteutumista. Hanke ei myöskään estä lähialueelle suunniteltujen muiden hankkeiden toteuttamista. Lähiympäristön hankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 12.

**Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin**

Voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Hankkeen toteuttamisella edistetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Tuulivoimapuiston toteuttaminen lisää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä sähkön tuotannossa. Tuulivoimalat on suunniteltu rakennettavaksi useamman voimalan yksiköihin niin keskitetysti kuin se teknistaloudellisesti on mahdollista. Hyödyntämällä nykyisiä liikenneyhteyksiä uusien liikenneyhteyksien tarve on vähäinen.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 30) on esitetty, miten tavoitteet on otettu huomioon tässä kaavassa.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Taulukko 30. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

<b>TOIMIVAT YHDYSKUNNAT JA KESTÄVÄ LIIKKUMINEN</b>	
<b>Tavoite</b>	<b>Toteutuminen hankkeessa</b>
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	<i>Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä rakentamis- että toiminta-aikana. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja voimajohtokäytävää. Tuulivoimatuo- tanta monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.</i>
Luodaan edellytykset vähähiilisel- ja resurssitehok- kaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	<i>Hanke edistää tavoitetta mahdollistamalla fossiilisten polttoain- den korvaamista uusiutuvalla energialla sähkötuotannossa. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja sähkön- siirtoverkkoa. Hanke sijoittuu kaupunkirakenteen välittömään lä- heisyyteen ja tukee yhdyskuntarakenteen eheyttä.</i>
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alu- eiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kan- nalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliiken- nettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	<i>Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan suunnitte- luun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen. Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä ra- kentamis- että toiminta-aikana. Tuulivoimatuo- tanta monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.</i>
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimin- tojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliik- enteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutet- tavissa.	<i>Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen to- teutumista.</i>
<b>TEHOKAS LIIKENNEJÄRJESTELMÄ</b>	
<b>Tavoite</b>	<b>Toteutuminen hankkeessa</b>
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimi- vuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja - palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kulje- tusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukoh- tien toimivuudelle.	<i>Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja voima- johtokäytävää.</i>
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkit- tävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja ke- hittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valta- kunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	<i>Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoase- mien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.</i>
<b>TERVELLINEN JA TURVALLINEN ELINYMPÄRISTÖ</b>	
<b>Tavoite</b>	<b>Toteutuminen hankkeessa</b>
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmas- tonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoite- taan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	<i>Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittä- vät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Hank- keen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastomuut- tosta. Toteutuminen hidastaa pieneltä osaltaan ilmastomuutok- sen etenemistä.</i>
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaa- dusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	<i>Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyy- det asutukseen. Lähiasutus jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle.</i>
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toi- mintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	<i>Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyy- det kemikaaliturvallisuuden kannalta herkkiin kohteisiin sekä asu- tukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin.</i>
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemi- kaaliräjähdys- ja vaarallisten aineiden kuljetusten jär- jestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalue- ista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	<i>Hankkeessa ei suunnitella suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia lai- toksia, kemikaaliräjähdys- tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen to- teuttamista.</i>
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajaval- vonnin tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	<i>Puolustusvoimilta on saatu lausunto, jonka mukaan Puolustusvoi- mat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakenta- mista Seinäjoen Isovuoren alueelle.</i>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<b>ELINVOIMAINEN LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ LUONNONVARAT</b>	
<b>Tavoite</b>	<b>Toteutuminen hankkeessa</b>
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	<i>Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin ja luontoarvoihin.</i>
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	<i>Luontoselvityksen mukaiset arvokkaat alueet sekä muut huomion-arvoiset luontokohteet on osoitettu kaavassa ja huomioidaan hankkeen rakentamisessa.</i>
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	<i>Hankkeessa rakennettavat tiet ja voimaloiden nostoalueet aiheuttavat vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista. Tuulivoimapuiston rakentamisalueet ovat kuitenkin vähäiset suhteessa metsätalous-alueiksi jäävien alueiden määrään, eikä hanke estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista.</i>
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.	<i>Hankkeessa on huomioitu alueen läheisyyteen suunniteltu biokaasulaitos. Hankkeella ei ole vaikutusta alueen peltojen käyttöön. Tieverkoston paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito edistää alueen metsävarojen kestävää hyödyntämistä. Hanketta varten ei tarvita uusien voimajohtojen rakentamista, eikä tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuta merkittävää metsäalueiden pirstoutumista.</i>
<b>UUSIUTUMISKYKYINEN ENERGIANHUOLTO</b>	
<b>Tavoite</b>	<b>Toteutuminen hankkeessa</b>
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	<i>Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Tuulivoimaloista muodostuu keskitetysti enintään 8 voimalan yksikkö. Hankkeeseen ei liity uuden voimajohtojen rakentamistarvetta.</i>
<i>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</i>	<i>Hankkeella ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa voimajohtoa.</i>

**12.2 Maankäyttö ja aineellinen omaisuus****12.2.1 Vaikutukset suunnittelualueen nykyiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen**

Tuulivoimala-alueen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa suunnittelualueen maankäyttöä tuoden nykyisen käytön rinnalle merkittävän uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimapuiston rakentamisalueiden kohdalla alue muuttuu metsätalouskäytöstä energiantuotantokäyttöön. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Alueelle rakennettava huoltotieverkosto rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ja tieverkoston kehittyminen ovat avuksi esim. maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja niitä voidaan käyttää muuhunkin liikkumiseen.

Hanke aiheuttaa muutoksia ja sopeutumistarvetta alueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista. Hankkeen alustavalla kaava-alueella sijaitsee kaksi metsästysmajaa ja yksi laavu, joiden käyttö voi jatkua nykyisellään, mutta joilla oleskeluun voi aiheutua ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimaloiden melu- ja välkevaikutuksista ja Uitonloukon metsästysmajan osalta lisäksi maisemavaikutuksista.

**12.2.2 Vaikutukset lähialueen nykyiseen maankäyttöön, asutukseen ja loma-asutukseen**

Hankealue sijaitsee Nurmonjoen ja Lapuanjoen välisellä asumattomalla alueella. Alueen läheisyydessä on maaseutuasutusta lähimpänä lännessä Nurmonjokilaaksossa. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat alueen länsi- ja lounaispuolella noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Hirvijärven pohjoisrannalla noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylitä yhtenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Melualueisiin sisältyy pääosin yksityisten omistamia kiinteistöjä. Lisäksi alueeseen sisältyy Itikka osuuskunnan omistamia kiinteistöjä. Meluvaikutukset on kuvattu luvussa 10.1.

Välkemallinnuksen mukaan Isovuoren tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen. Molemmissa hankevaihtoehdossa muutamiin lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin välkettä esiintyy ilman puuston suojaavaa vaikutusta laskettuna selkeästi alle 8 tuntia vuodessa, muihin asuin- ja lomarakennuksiin välkettä ei esiinny lainkaan.

Muut tuulivoimapuiston lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset, kuten maisemavaikutukset, eivät ole suoraan maankäyttöä rajoittavia tekijöitä vaan liittyvät ympäristön laatuun. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla maankäytöllistä merkitystä luontomaisemaan perustuvien matkailupalveluiden sijoittumiseen tulevaisuudessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 13.

Maisema-, melu- ja välkevaikutukset vaikuttavat alueen virkistyskäytön viihtyvyyteen. Tuulivoimapuiston rakentamisaikana liikkumista rakentamisalueilla ja hankealueen teillä joudutaan tilapäisesti rajoittamaan, mikä vaikuttaa lähinnä alueen virkistyskäyttöön. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu tarkemmin luvussa 10.3.

### 12.2.3 Vaikutukset kaava-alueen ja lähialueen rakentamismahdollisuuksiin

Tuulivoimahankkeella voidaan yleisesti katsoa olevan hajarakentamista vähentävä vaikutus, koska 40 dB(A):n melualueelle ei tule sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Tuulivoimaloiden välkkeelle ei Suomessa ole annettu ohjearvoa, jolloin rakennuslupien käsittelyssä käytetään vertailuarvoina ulkomaisia ohjearvoja kuten Ruotsin ohjearvoa 8 h/vuosi tai Tanskan ohjearvoa 10 h/vuosi, joiden ylittävällä välkevaikutusten alueella voi aiheutua rajoituksia hajarakentamiselle.

Isovuoren tuulivoimahankkeen hajarakentamista vähentävä vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska lähimmät loma-asutusta houkuttavat järvet sekä lammet ovat hankkeen melu- ja välkevaikutusten ulkopuolella. Alue ei muutoinkaan ole potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta. Melumallinnuksen tulosten perusteella tuulivoimahankkeen toteutuminen ei rajoita kaavoissa osoitettua asuin- tai lomarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa.

### 12.2.4 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä nykyinen metsätalouskäytössä oleva hankealue muuttuu osittain energiantuotannon käyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä eikä estä maa- ja metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista. Hankealuetta lähimmät pelot sijaitsevat alustavan kaava-alueen pohjoisosassa. Hankkeella ei ole vaikutuksia peltoalueiden käyttöön.

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien huoltotielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Taulukossa 3 (Taulukko 2) on esitetty, paljonko metsätalousmaata jää tuulivoimapuiston kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä tuulivoimaloiden perustusten alle. Hankevaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan noin 15,3 hehtaarin alueelta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 12,5 hehtaarin alueelta. Edellä mainitussa laskennassa oletetaan, että kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille, koko tuulivoimapuistoalueen pinta-alaan verrattuna metsän pinta-ala vähenee molemmissa hankevaihtoehdossa noin 2 %.

Kaikkiaan metsätalousmaa vähenee vain vähäisesti. Tuulivoimaloiden sijoittuminen ei estä alueen nykyistä pääkäyttötarkoitusta eli metsätaloutta. Yksittäisen tuulivoimalan muokattava maa-ala on suhteellisen pieni, joten tuotannosta poistuvasta maasta johtuva taloudellinen ja käytännön toimille kohdistuva haitta metsätaloudelle on vähäinen suhteessa koko tuulivoimapuistoalueen kokoon. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa. Toisaalta uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden kunnostaminen lisää

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Lisäksi tiestö parantaa alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Tuulivoimapuiston rakentaminen saattaa jonkin verran rajoittaa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei pitäisi olla.

Hankkeen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla olemassa olevaan Atrian sähköasemaan. Sähkönsiirron toteuttaminen edellyttää sähköaseman osittaista laajentamista ja täydentämistä. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rinnalle huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluiskan puolelle, jolloin niiden vaikutukset ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa. Maakaapeli kulkee erillään tielinjasta vain noin 800 metrin matkan huoltotieltä Atrian sähköasemalle ja tuolloinkin se kulkee hakkuuaukolla ja olemassa olevan johtoaukean reunassa, eikä erillistä puuston raivaamista niiltä osin tarvita. Maakaapelin asennuksen jälkeen kaapeli rajoittaa metsätaloutta ja maankäyttöä kaapelilinjan noin 100 metrin osuudella, joka ei sijoitu tielinjan viereen eikä nykyiselle johtoaukealle.

Näillä perusteilla hankkeen vaikutusten suuruus maa- ja metsätalouteen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kokonaisuudessaan **vähäiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi**.

### 12.3 Vaikutusten lieventäminen

Isovuoren tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on arvioitu vähäiseksi, eikä vaikutusten lieventämiseen ole erityistä tarvetta.

Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavamääräyksiin ja -merkinöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavassa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön; muun muassa asutukseen ja luontoon.

Haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

### 12.4 Arvioinnin epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty melu- ja välkemallinnusten tuloksia, ks. mallinnusten epävarmuustekijät luvut 10.1 ja 10.2.

## 13. MAISEMA, KAUPUNKIKUVA, KULTTUURIPERINTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

### 13.1 Maisemäkäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen

*Maisema* muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä kuten maaperästä, topografiasta, vesistö- ja ilmasto-olosuhteista sekä ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, ja näiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

*Maisemarakenne* muodostuu maiseman perustekijöiden keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta.

*Maisemakuvalla* tarkoitetaan maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiä, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvilisyyden piirteet ja mittakaava.

*Kulttuuriympäristöllä* tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaihteita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Siihen kuuluvat kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset. *Kulttuurimaisema* ovat ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta muovautunut maaseudun maisema ja ihmisen rakentama kaupunkimaisema. Kulttuurimaisemaan kuuluvat myös maaseudun perinnebiotoopit. *Rakennettu kulttuuriympäristö tai rakennusperintö* muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkutiloihin, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esimerkiksi kadut tai kanavat). Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että suojellut arvoalueet ja -kohteet. *Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö* muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

*Maisemavaikutukset* voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen ympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. *Kulttuuriympäristövaikutuksia* ovat esimerkiksi välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (esimerkiksi rakennusten purkaminen tai muinaisjäännöksen tuhoutuminen) tai välilliset muutokset, kuten muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Vaikutukset voivat kohdistua myös alueen ominaispiirteisiin ja elämyksellisyyteen.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset ovat maisemakuvaan kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia. Välittömiä ja maisemaan suoraan kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentamisesta, sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohdosten rakentamisesta, jotka edellyttävät puuston raivaamista ja maaperän muokkaamista. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman piirteet sekä tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakenteet ja kaukomaisemassa tuulivoimalat. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja ääni.

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai ne voidaan metsittää.

### 13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutuksen *laajuus, luonne ja merkittävyys*. Maisemavaikutusten arvioinnin taustatietona on käytetty luvussa 6.5 *Maisema ja kulttuuriympäristö* esitettyjä maisemakarttoja (Kuva 21), joissa on esitetty

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

maisemalle tyypilliset ominaispiirteet ja niiden sijoittuminen suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella sekä perustiedot maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista (Kuva 23). *Maisema-analyysikartassa* kuvataan seudun maisemarakenne ja maisemalliset kokonaisuudet, kuten jokivarret ja yhtenäiset maisematilat. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet on koottu kartalle suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella. Lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyks muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky.

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkemäalueanalyysiä sekä aineistoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys vaikutuksen suuruudesta, laajuudesta ja luonteesta suhteessa maiseman arvoihin, ominaispiirteisiin ja muutosherkkyyteen. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun.

Visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi ja vaikutusarvioinnin tueksi on tehty *etäisyysvyöhyketarkastelut*. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0–2 km. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–7 km, 7–15 km sekä 15–30 km etäisyyksillä. Tätä etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja suuruutta maisemassa havainnollistetaan kohdealueen ympäristöstä otettuihin valokuviin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Tuulivoimalat ovat mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden dimensiot ja tyyppi huomioiden. Havainnekuviin laatimiseen on käytetty erityisesti WindPRO-ohjelman Photomontage -työkalua. Havainnekuvamallinnuksessa on pyritty ensisijaisesti huomioimaan valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus. Voimaloiden näkyvyyttä on väriin sekä valaistukseen kohdistetuilla muokkauksilla korostettu kuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvaselvästi. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä, maisemallisiin arvoihin sekä asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvia on laadittu yhteensä 16 kuvauspisteestä hankealueen ympäriltä. Kuvauspisteiden valinnassa on painotettu erityisesti hankealueen länsi- ja lounaispuoleisia lähialueita, joilla hankkeen maisemavaikutukset asutukseen ovat merkittävimmät ja josta myös asukkaat ovat toivoneet havainnekuvia tehtäväksi. Samoista kuvauspisteistä on tehty havainnekuvat myös hankkeen yhteisvaikutuksista Lamminnevan hankkeen voimaloiden kanssa. Havainnekuviin pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty 50 mm:n polttoväliä, joka vastaa kuvakulmaltaan ihmissilmän näkymää. Havainnekuviin voimalamallin kokonaiskorkeus on 270 metriä. Kuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden torni on 180 metriä korkea, roottorin halkaisija on 180 metriä. Havainnekuvat on koottu **liitteeseen 6** ja yhteisvaikutuksia kuvaavat havainnekuvat **liitteeseen 8**.

Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkemäalueanalyysiä (**Liite 7**, Kuva 55 ja Kuva 56). Näkemäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli, jonka avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin mitä näkemäalueanalyysikartoilla on esitetty. Lisäksi heikommassa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai sateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkemäalueanalyysistä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkemäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkemäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

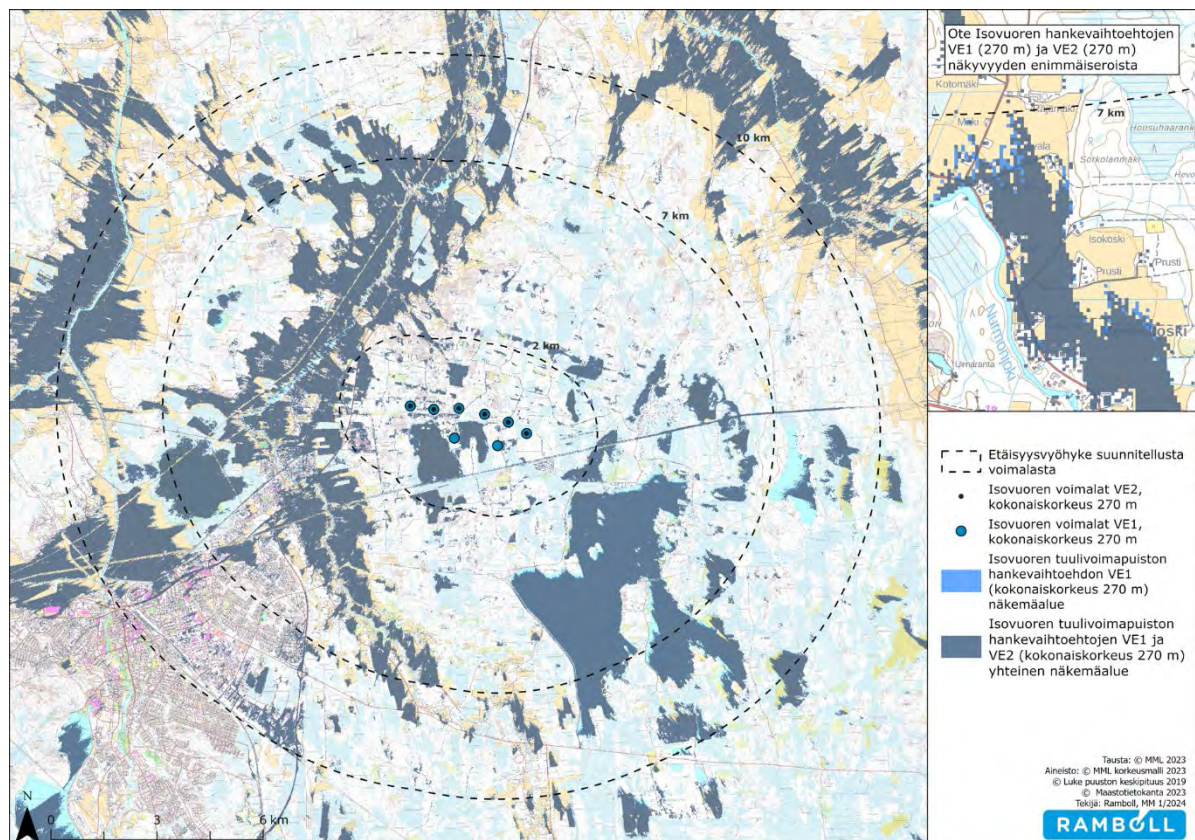
Näkemäalueanalyysissä käytetyn puuston keskipituuden lähtötiedot perustuvat Luonnonvara-keskuksen vuoden 2019 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), joka koostuu

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

muun muassa VMI-maastokoealojen sekä satelliittikuvien aineistoista. Vuoden 2019 metsävarakarttojen maastoelementin koko on 16 x 16 metriä. Analyysissä käytetyn puusto- ja korkeustietojen lähtöaineiston kokoamisessa on lisäksi hyödynnetty Maanmittauslaitoksen laserkeilaus- ja korkeusaineistoa. Laserkeilausaineiston korkeustarkkuus on noin 15 senttimetriä ja pistetiheys keskimäärin 1,55 pistettä neliometrillä.

Näkemäalueanalyysit on laadittu Isovuoren hankkeen molemmilla vaihtoehdoilla voimaloiden kokonaiskorkeuden 270 metriä lisäksi napakorkeudella 180 metriä, joka osoittaa voimaloiden lentoestevalojen näkyvyysalueet. Näkemäalueanalyysiraportissa (**Liite 7**) esitetään lisäksi tarkemmat otteet näkymäalueista Nurmonjokilaaksossa Nurmon keskustan läheisyydessä sekä kartta näkymäalueista suhteessa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin. **Liitteessä 9** esitetään näkemäalueanalyysit hankkeen yhteisvaikutuksista muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Näkemäalueanalyysit on mallinnettu ArcGIS-ohjelman 3D Analyst sekä Spatial Analyst -lisäohjelmien geoprosessointityökaluilla. Analyysi on tuotettu kolmiulotteiseen maastomalliin maaston muodot, puusto sekä voimaloiden dimensiot huomioiden. Näkemäalueanalyysin lähtöaineistona käytetyn korkeusrasteri- ja pistepilviaineiston erottelukyvystä riippuen matalat tai yksittäiset näkyvyyttä rajoittavat kohteet, kuten kaupunkipuusto ja pienet rakennukset voivat jäädä osittain huomioimatta mallissa. Tämän epävarmuustekijän vuoksi erityisesti kaupunkialueilla mallinnus voi näyttää näkymäalueita tuulivoimaloille enemmän, kuin niitä tosiasiasa on. Näkemäalueanalyysit ja valokuvasovitteet tuovat lisätietoa tuulivoimaloiden hallitsevuudesta eri etäisyyksillä ja erityyppisillä alueilla.

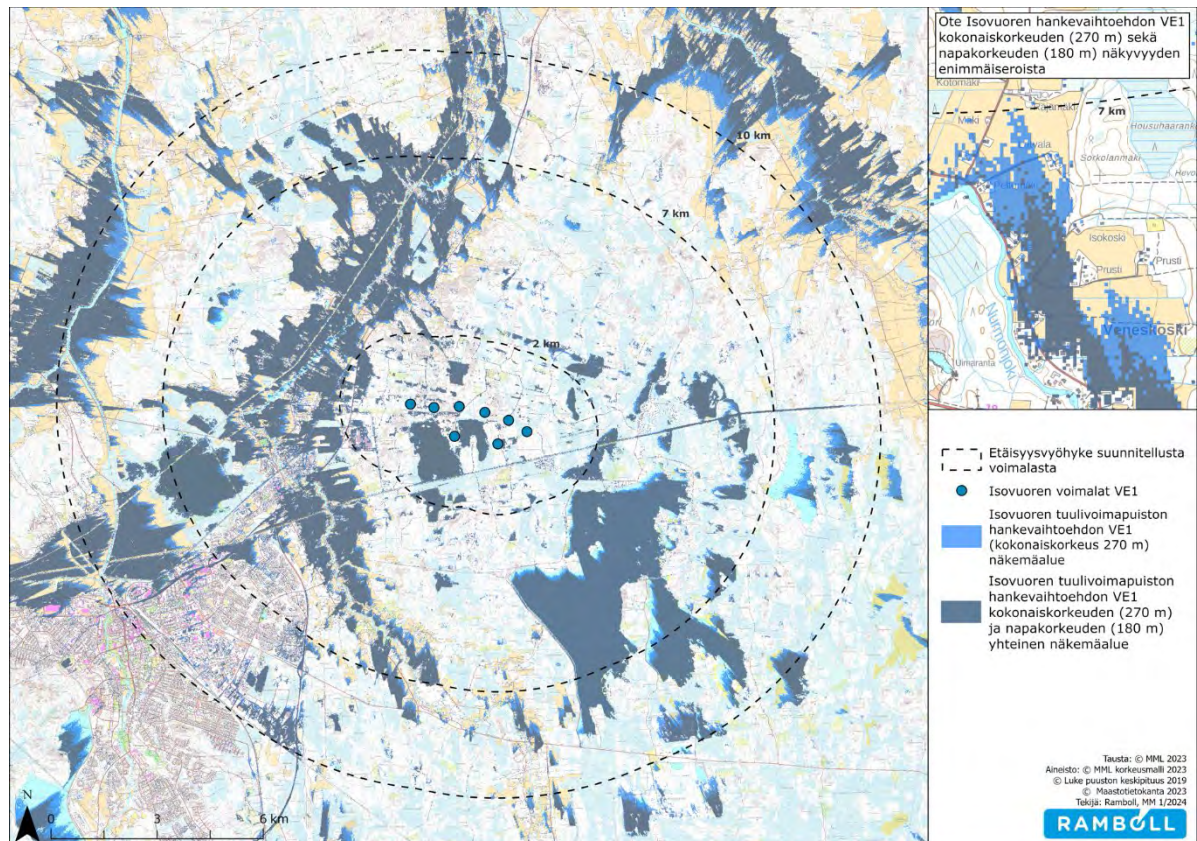


**Kuva 55.** Isovuoren tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 (kokonaiskorkeus 270 m) enimmäisnäkemäalueet ja näkemäalueiden keskinäiset erot. Tuulivoimaloiden enimmäisnäkemäalueet eivät hankevaihtoehtojen välillä eroa niin paljon, että ne olisivat mallinnuksesta juurikaan havaittavissa. Sen sijaan maastossa havaittavat erot koostuvat pääsääntöisesti maisemassa näkyvien tuulivoimaloiden määrästä.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisemantutkija, FM Niina Uusi-Seppä. Maastokäynti on tehty 2.9.2022. Lisäksi on käyty ottamassa täydentäviä maastovalokuvia 8.7.2022, 18.10.2022, 20.5.2023, 17.6.2023, 7.7.2023, 20.7.2023, 23.7.2023, 25.7.2023, 26.7.2023, 20.8.2023, 28.9.2023, 13.10.2023, 15.10.2023 ja 17.10.2023.

Hankealueella on toteutettu arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy, 2022). Inventoinnin tuloksia on esitelty nykytilakappaleessa 6.5.3 *Muinaisjäännökset*. Käytetyt menetelmät ja kartta maastossa tarkemmin tarkastelluista alueista on esitetty inventointiraportissa (**Liite 2**).



**Kuva 56. Hankevaihtoehdon VE1 (liikimääräisesti myös VE2) kokonaiskorkeuden 270 m ja napakorkeuden 180 m enimmäisnäkemäalueet ja näkemäalueiden keskinäiset erot. Hankevaihtoehdon VE2 osalta vertailua ei esitetä erikseen, koska eroavaisuudet hankevaihtoehdojen näkemäalueiden välillä ovat erittäin vähäiset.**

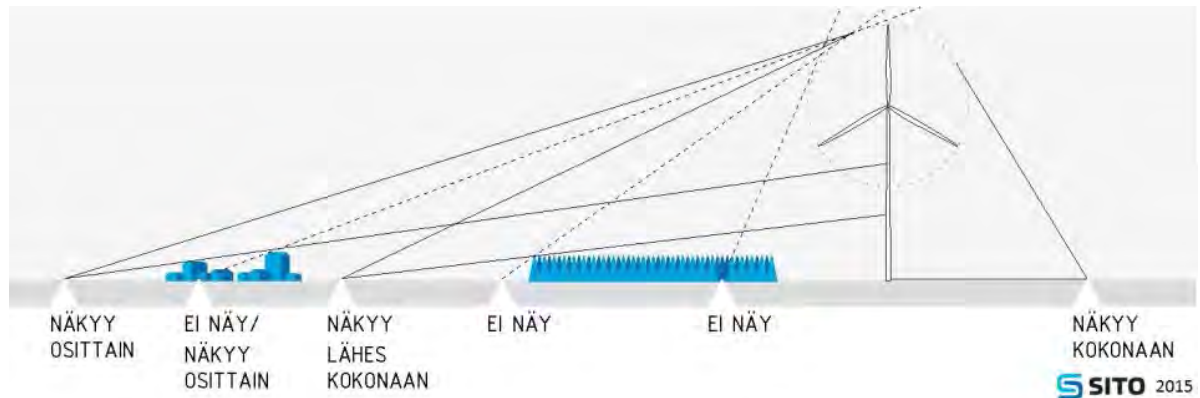
### 13.3 Vaikutusten muodostuminen

#### 13.3.1 Vaikutus- ja tarkastelualueiden laajuus

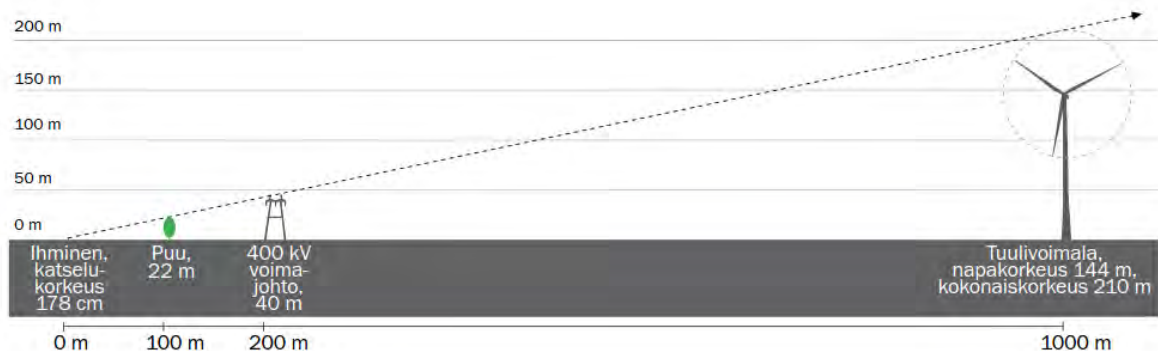
Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Näkyvyyden ollessa hyvä tuulivoimalan torni voi erottua jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta sen merkitys maisemassa näin pitkällä etäisyydellä on vähäinen. Näkyvyyteen vaikuttavat sääolosuhteiden lisäksi maaston muoto ja peitteisyys sekä tuulivoimaloiden koko. Tuulivoimalan roottorin lavat erottuvat selkeällä säällä 5-10 kilometrin säteellä, mutta tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden näkyvyys vähitellen vähenee. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin välittömässä lähimaisemassa (hankealueella) ja lähivaikutusalueella 0–7 km etäisyydellä voimaloista, välialueella 7–15 km etäisyydellä voimaloista ja yleispiirteisemmin kaukovaikutusalueella 15–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 km tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Tuulivoimasta seuraavat maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, mutta varsinaisen näkyvyyden ratkaisee tarkastelupisteen korkeusasema ja ympäristön peitteisyys. Laajojen metsäalueiden ja topografisen tasaisuuden vuoksi valtaosa vaikutusalueesta on tuulivoimaloiden näkyvyyden suhteen katvealuetta ja näkyvyys maisemassa on paikoittaista ja rajallista. Mahdolliset näkymäalueet syntyvät avoimiin ympäristöihin, eli vesistöalueille, jokivarsiin, avoimiin viljelymaisiin, suoalueille ja pitkien suorien tielinjojen yhteyteen. Vaikuttavuudessa on huomioitava, että avoimet alueet ovat usein ihmisten asuin-, liikkumis- tai vapaa-ajan ympäristöjä. Näkemäesteiden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen on havainnollistettu alla olevissa kuvissa (Kuva 57, Kuva 58).



**Kuva 57. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimaan näkymisen kannalta (Ympäristöministeriö 2016, kuva: Sito Oy).**

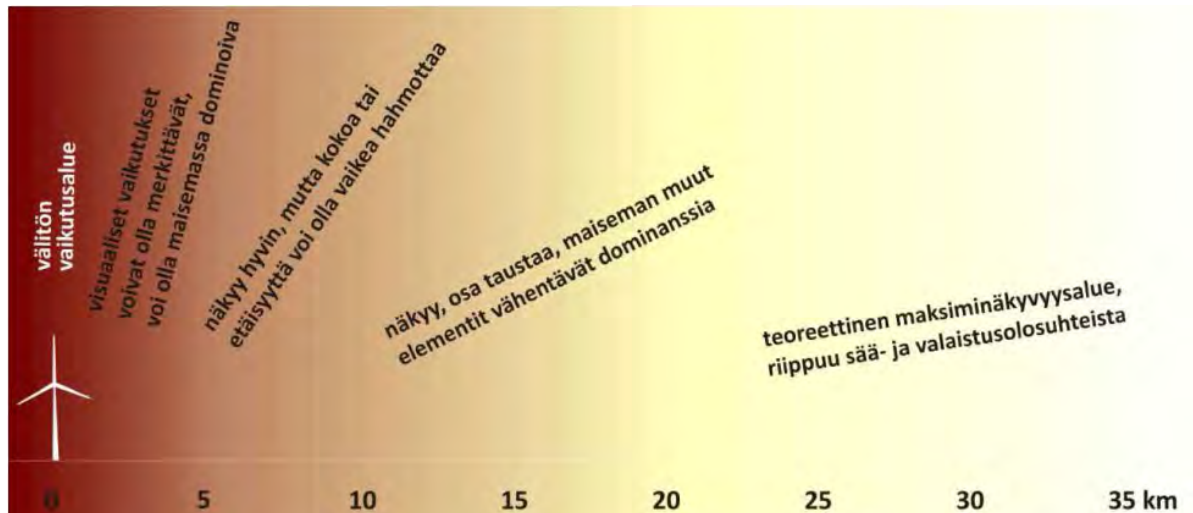


**Kuva 58. Periaatekuva tuulivoimalan suhde muihin näkökentässä oleviin elementteihin (Ympäristöministeriö 2016, kuva: Ramboll Finland Oy).**

### 13.3.2 Vaikutuksen luonne ja suuruus

Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä tarkastellessa on arvioitu sitä, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvassa voi olla hallitseva vielä 5–7 kilometrin etäisyydellä. Tätä suuremmilla etäisyyksillä niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimalat koetaan osana laajempaa maisemakokonaisuutta (Ympäristöministeriö 2016). Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Metsäisillä alueilla tuulivoimaloiden väliin jää yleensä sulkeutunutta metsää ja lähimaisemassa tuulivoimarakentamisen visuaaliset vaikutukset ovat tyypillisesti jopa pienempiä kuin kaukomaisemassa. Jos maisemaa katsellaan korkean puuston tai rakennusten keskeltä lähelläkään olevat voimalat eivät välttämättä näy ollenkaan. Visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä havainnollistetaan alla kuvassa (Kuva 59).



**Kuva 59. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksiltä tarkasteltuna, suuntaa antava.**

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu hanketietoihin, valokuvasovitteisiin ja kartta-tarkasteluihin. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkymiin, maisemakuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden arvojen ja ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan voidaan katsoa olevan suurin silloin, kun muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutus voi olla suurta myös, kun tuulivoimalat muuttavat alueen laatua tai luonnetta tai vaikutus kohdistuu hyvin laajoille alueille.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

### 13.3.3 Kohteen maisemallinen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa niihin kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen ja historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosten määrä. Herkkyyttä kuvaamaan on käytetty seuraavaa asteikkoa (Taulukko 31):

**Taulukko 31. Maisemavaikutusten arviointiin käytettävä taulukko.**

Maiseman muutoksensietokyky	Maiseman herkkyys
hyvä	vähäinen
kohtalainen	kohtalainen
huono	suuri

Hanke sijoittuu seudulle, jonka maisema on suurpiirteistä. Suurmaisema rakentuu topografisesti yhtenäisistä ja laajoista viljely- ja metsäkokonaisuuksista, jotka ovat maisemakuvaltaan selkeitä ja mittakaavaltaan laajoja. Lähiympäristön maisemakuva on luontovaltaista, joskin metsät ovat pääosin voimakkaasti hoidettuja talousmetsiä. Hankealueella on kaksi avointa suota, ojittamaton Teerineva ja pohjoisosastaan ojitettu, pienempi Jouttineva. Seinäjoen kaupungin keskusta on alle



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Nurmon taajama noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Heti hankealueen länsipuolella on Atrian teollisuusalue. Alueen länsi- ja lounaispuolella avautuvat Nurmonjokilaakson avoimet peltomaisemat. Hirvijärven tekojärvi sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä alustavan kaava-alueen kaakkoispuolella ja Paukanevan luonnontilainen suoalue noin 3,5 kilometrin päässä alustavan kaava-alueen länsipuolella. Kokonaisuudessaan ympäröivä suurmaisema kestää muutoksia kohtalaisesti eli sen herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet erottuvat suurmaisemasta erityiskohteina, joissa ympäristön käyttöhistoria, tilallisuus, mittakaava ja yksityiskohdat poikkeavat suurmaiseman ominaisuuksista ja herkkyydestä. Maisemallisen vaikutuksen suuruuden kannalta on oleellista, millaisia arvoalueita eri etäisyysvyöhykkeillä sijaitsee ja näkyvätkö tuulivoimalat niille. Arvoalueet on esitetty eri etäisyysvyöhykkeillä kuvassa 23 (Kuva 23). Arvoalueista on yksiöity tämän hankkeen kannalta keskeisimmät ja niiden herkkyys on määritetty seuraavassa:

- **Nurmon kirkonseudun** valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsee noin 4 kilometriä hankealueesta länteen. Jokivarressa peltolakeuksien keskellä sijaitseva pienimuotoinen, eteläpohjalainen kirkkoympäristö muodostuu 1700-luvulla rakennetusta kirkosta ja tapulista, hautausmaasta ja kirkkoaukiosta. Kirkkomiljööseen liittyy Loukon talon pihapiiri, jossa on säilynyt useita vanhoja rakennuksia. Loukon vilja-aitat rajaavat kirkkoaukiota. Nurmon kirkonseudun herkkyys muutoksille on **suuri**.
- **Nurmonjokilaakson** maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Lounaasta koilliseen suuntautuvaa viljelymaisemaa halkovat Nurmonjoen molemmin puolin kulkevat vanhat maantiet sekä Pohjan valtatie ja rautatie. Maakunnallisesti merkittävä Alapään koulu sijaitsee jokivarressa. Vanhojen teiden varsilla on maatilapihiirejä ja uudempaa asutusta sekä jonkin verran myös maatalouden suurimittakaavaisia tuotantorakennuksia. Nurmonjokilaakson herkkyys muutokselle on **kohtalainen**.
- **Nurmonjoen maisema Knuuttilaan** sijaitsee lähimmillään noin 2,5 kilometrin päässä hankealueen lounaispuolella. Avoin viljelymaisema suuntautuu kaakosta luoteeseen ja sen läpi kulkee joen molemmin puolin tie. Teiden varsilla on vanhoja maatilapihiirejä ja uudempaa asutusta sekä jonkin verran myös maatalouden suurimittakaavaisia tuotantorakennuksia. Aluetta ei ole osoitettu enää maakunnallisesti merkittäväksi Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaa 2050 varten tehdyssä päivitysinventoinnissa. Maiseman herkkyys muutokselle on **kohtalainen**.
- **Ilmajoen Alajoen lakeusmaisema** on laaja, valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka sijoittuu lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lakeusmaisema on laajimmillaan noin 20 kilometrin etäisyydellä Isovuoren tuulivoimatuotantoalueesta. Maisema-alue kapenee itäpäässä rajautuen Seinäjoen kaupunkialueeseen. Niemistönkyläntien varrella on talonpoikaistaloista muodostuvien taloryhmien nauhamainen kokonaisuus (Niemistöntien rakennettu kulttuuriympäristö), jota on ehdotettu maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaa 2050 varten tehdyssä päivitysinventoinnissa. Maisema-aluetta halkovat Seinäjoen pohjoispuolella rautatie, Ylistarontie ja Vaasantie sekä voimalinja. Maiseman herkkyys muutokselle on **kohtalainen**.
- **Kyrönjokilaakson sekä Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun** maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema sijoittuu lähimmillään noin 7 kilometriä voimaloista länteen. Kyrönjokivarren avoimet peltoalueet ovat laajempia kuin Nurmonjokivarressa ja asutus on keskittynyt viljelymaisemaa lännessä rajaavan selänteen reunavyöhykkeelle. Kitinonjantien varrella on mm. maakunnallisessa inventoinnissa huomioitu, Kauno S. Kallion 1950-luvulla suunnittelema kyläkirkko, jolle näkemäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy. Maiseman herkkyys muutokselle on **kohtalainen**.
- **Veneskosken kulttuurimaisema** sijaitsee noin 7 kilometriä hankealueesta etelään. Veneskosken kulttuurimaisema on pienipiirteinen jokimaisema, jonka erityispiirteinä ovat jokea mukaileva kapea maantie ja perinnumaisemat, laidunalueet sekä vanha rakennuskanta. Maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön lisäksi alueelle on tehty vuoden 2014 päivitysinventoinnissa laajempi maisema-aluerajaus. Alueelta on kapeita näkymiä voimaloiden suuntaan. Maiseman herkkyys muutokselle on **suuri**.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- **Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema** sijaitsee lähimmillään noin 9 kilometriä hankealueesta koilliseen. Peltoaukeat ovat laajempia kuin Nurmonjokivarressa. Alueella on vanhoja maatilapihapiirejä ja uudempaa asutusta sekä jonkin verran myös maatalouden suurimittakaavaisia tuotantorakennuksia Lapuanjoen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla. Alueelta avautuu joitain näkyviä voimaloiden suuntaan. Maiseman herkkyys muutokselle on **kohtalainen**.
- Seinäjoen ja Lapuan keskustassa on useita valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, mutta ne sijoittuvat kaupunkirakenteen sisään eikä Isovuoren hankkeella ole niiden kannalta merkitystä.
- Nurmon taajama-alueella on viisi Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaa 2050 varten tehdyssä päivitysinventoinnissa maakunnallisesti merkittävaksi osoitettua kohdetta: Petäjämäki, Talvitie (Mäki-Teppo, museo), Ojelmisto (Nurmon pappila), Toivola (ent. apteekki) ja Hietämäki. Ne sijoittuvat taajamarakenteen sisään eikä hankkeella ole vaikutuksia kohteiden arvoihin ja ominaispiirteisiin.

Arvoalueiden lisäksi on arvioitu vaikutuksia virkistyskäytön kannalta tärkeisiin maisemallisiin kokonaisuuksiin:

- **Hirvijärven tekojärvi** sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä alustavasta kaava-alueesta. Hirvijärvellä on erityistä maisemallista merkitystä, sillä vastaavan kokoluokan järviä ei seudulla juuri ole. Järvimaiseman maisemakuva ja ranta-alueet ovat selkeäpiirteisiä ja mittakaava on melko suuripiirteinen. Järvi ei ole luonnontilainen vaan ihmisen rakentama. Rannoilla on vapaa-ajan asutusta ja järvellä on virkistyskäyttöä. Maiseman herkkyys muutoksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, mutta virkistyskäytössä olevan järven käyttäjien herkkyys maisemanmuutokselle on todennäköisesti suuri.
- **Paukaneva** sijaitsee aivan Seinäjoen kaupungin tuntumassa, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä alustavasta kaava-alueesta. Paukaneva on tyypillinen kilpikaidassuo eli kohosuo, jonka keskiosat ovat reunoja korkeammalla. Paukanevalla on nevoja, rämeitä ja korpia sekä näiden yhdistymiä. Neva-alueiden keskellä on pieniä allikoita, joihin vesi kerääntyy sade- ja sulamisvesistä. Suolla on pitkospuureitti ja näkötorni, josta avautuu laaja avoin maisema. Avoimilla neva-alueilla maiseman tilallisuus on verrattavissa vesistöjen tai viljelyalueiden avoimuuteen. Aluetta halkoo kaksi voimalinjaa ja näkötornista näkyvät kaupungin korkeimmat rakennukset. Maiseman herkkyys aiemmin muutoksille altistuneella avosuolla on **kohtalainen**.
- **Jouppilanvuori** sijaitsee Seinäjoen keskustan lounaispuolella noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Jouppilanvuorella on laskettelurinne ja se on tärkeä ulkoilu- ja näköalapaikka. Paikalta on pitkät näkymät joka suuntaan ja ympärillä on paljon rakennettua ympäristöä. Alue ei ole luonnontilainen ja sen ympäristössä tapahtuu muutosta koko ajan, joten kohteen herkkyys muutokselle arvioidaan **vähäiseksi**.

## 13.4 Maisemavaikutukset

### 13.4.1 Vaikutusvyöhykkeet ja tuulivoimaloiden hallitsevuus

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0–2 km, joka käsittää tuotantoalueen ja sen välittömän lähiympäristön. Tälle vyöhykkeelle kohdistuvat suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ja muutokset äänimaisemaan. Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mutta metsäisellä alueella ne eivät näy kaikkialle.

Lähivaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 2–7 km. Tällä vyöhykkeellä tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia. Visuaaliset vaikutukset saattavat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun. Tällä etäisyysvyöhykkeellä maisemavaikutuksia aiheutuu eniten Nurmonjokilaakson viljelymaisemaan ja Hirvijärvelle.

Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan ulompi vaikutusalue (välialue) etäisyysvyöhykkeellä 7–15 km. Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niiden vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa. Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Kasvillisuus ja rakennukset vähentävät suoria näkymiä voimaloita kohti. Seinäjoen ja Lapuan kaupunkien keskustoihin ja keskustojen asuntoalueille voimalat eivät näy lukuun ottamatta mahdollisia pieniä pilkahduksia voimaloiden suuntaan suuntautuneilta pitkiltä katusuorilta tai kerrostalojen ylemmistä kerroksista.

Kaukovaikutusaluetta tarkastellaan 15–30 km etäisyyksillä. Tälle alueelle voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei yleensä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta.

Hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat asettuvat länsi-itä-suunnassa noin 3 kilometrin levyiseen ja pohjois-eteläsuunnassa noin 1 kilometrin mittaiseen muodostelmaan. Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisten suunnitelmien osalta vaikutukset ovat keskenään melko samankaltaiset. Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa ja hankevaihtoehdossa VE2 enintään 6 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa VE 2 kaikki kuusi voimalaa sijaitsevat rivissä saman huoltotien varrella. Vaihtoehdossa VE 1 kaksi voimalaa rakennetaan erillisten huoltoteiden päähän muiden voimaloiden eteläpuolelle. Molemmissa hankevaihtoehdossa voimaloiden kokonaiskorkeus on 270 metriä.

#### 13.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Ties-tön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Erikoiskuljetuksissa on tarkoitus käyttää Atrian kohdalle rakennettavaa väliaikaista tasoliittymää. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja alue maasto tasaan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

#### 13.4.3 Vaikutukset välittömässä lähimaisemassa, alle 2 km etäisyys

Hankealue on peitteistä metsätalousmaisemaa ja avointa suoaluetta, eikä alueella ole rakennettua ympäristöä yksittäisiä retkeilyyn ja metsästykseseen liittyviä rakennuksia ja rakennelmia lukuun ottamatta. Tuulivoimalat sijoittuvat peitteiselle metsäalueelle, mutta ne näkyvät alueen avoimille soille. Virkistyskäytössä olevan metsäalueen kehittäminen tuulivoimatuotantoalueeksi muuttaa alueen luonnetta teollisen tuotantomaiseman suuntaan (Kuva 60, Kuva 61). Alueen äänimaisema muuttuu ja luonnonrauhan kokeminen vaikeutuu. Maisematilaltaan sulkeutunut talousmetsä arvioidaan herkkyydeltään **vähäiseksi**, mutta alueen virkistyskäyttäjien herkkyyksien maiseman muutokselle on todennäköisesti **kohtalainen**.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet ja huoltoreitit tulevat rikkomaan maisemarakennetta paikallisesti. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään jonkin verran olemassa olevaa metsäautotieverkostoa, mutta rakennetaan myös kokonaan uutta. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan kahdeksan voimalaa, joista kuusi sijoittuu yhden huoltotien varteen. Voimaloille 3 ja 8 rakennetaan oma huoltotiensä. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita 3 ja 8 sekä niille johtavia huoltoteitä ei rakenneta, joten vaikutus lähimaisemaan on pienempi. Voimaloille 7 ja 8 johtavien huoltoteiden ympäristöön, hankealueen itäosaan on suunniteltu kallioainesten ottoaluetta, joka muuttaa maisemakuvaa paikallisesti. Muutoksen suuruus alueella on **suuri**.



**Kuva 60.** Alueen länsipäässä on laavu, jonka ympäristö on kallioista mäntymetsää.



**Kuva 61.** Suon reuna-alueella on pitkospuureitti.

Hankealueen vieressä länsipuolella on Atrian teollisuusalue ja Pohjan valtatie. Rautatie kulkee noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmän voimalan länsipuolella. Lähivaikutusalueella ei ole merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Tuulivoimaloiden vaikutuksen alle kahden kilometrin etäisyydelle arvioidaan olevan kokonaisuudessaan **suuri kielteinen**.

#### 13.4.4 Vaikutukset lähimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 2-7 km

Suunniteltujen tuulivoimaloiden lähimaisema 2–7 km etäisyydelle asti on pääosin peitteistä metsää idässä ja avointen jokilaaksojen kulttuurimaisemaa lännessä, lounaassa ja luoteessa. Vakituinen asutus sijoittuu erityisesti jokilaaksoihin, loma-asutusta on Hirvijärven rannoilla tuulivoimaloiden kaakkoispuolella. Nurmon keskustaajama sijaitsee noin 3–4 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Näkymäalueet ovat asutuksesta ja kasvillisuudesta johtuen pirstaleisia, eikä tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus kohdistu jokilaaksoon, tiemaisemaan tai asuinympäristöihin kokonaisuudessaan hallitsevana. Lähimaiseman elementit, kuten puusto ja rakennukset muodostavat usein näkemäesteitä. Alueella on jo jonkin verran maisemahäiriöitä, kuten valtatie, rautatie, suurjännite-  
linjoja ja suurimittakaavaista rakentamista. Pääpiirteittäin voidaan todeta, että mitä kauempana tuulivoimaloista asutus sijaitsee, sitä vähäisempi maisemavaikutus asutukselle kohdistuu mahdollisia suoria näkymälinjoja lukuun ottamatta. Läheisten viljelyaukeiden länsireunalla asuville voimat näkyvät, mutta itälaidalla asuville ne eivät välttämättä näy ollenkaan, vaan jäävät metsän reunan taakse. Lähivaikutusalueen asuinympäristöissä ja maatalousmaisemissa tuulivoimaloiden aiheuttama muutos on **kohtalainen**.

Merkittävimmät lähialueen maisemavaikutukset kohdistuvat asutukselle ja avoimille Nurmonjoen kulttuurimaisemille. Nurmonjokilaakson maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloiden länsipuolella. Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyytaso on Nurmonjokilaaksossa **kohtalainen**. Avoimien maisematilojen suhteen

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hankealue sijoittuu kuitenkin kulttuurimaisema-alueiden päänäkymäksien sivulle, eivätkä tuulivoimalat sijoitu näkymän päätteeseen, vaan osaksi metsäistä vyöhykettä tai sen taakse. Voimalat näkyvät teille paikoitellen, mutta pihapiirien ympärillä, jokivarressa ja rautatien varrella on puustoa, joka katkaisee näkymiä. Nurmonjoen maisema Knuuttilaan sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä voimaloiden lounaispuolella. Pihapiirien ympärillä ja jokivarressa on puustoa, joka katkaisee näkymiä. Voimalat näkyvät teille paikoitellen, mutta ne eivät sijoitu avoimen maiseman suuntaisesti näkymäkselin päähän vaan jäävät sivuun.

Valtakunnallisesti merkittävä Nurmon kirkonseutu sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä voimaloiden länsipuolella. Nurmon kirkonseutu on jokivarressa peltolakeuksien keskellä sijaitseva pieni-muotoinen, hyvin säilynyt eteläpohjalainen kirkkoympäristö kirkkoineen, tapuleineen, hautausmaineen ja kirkkoaukioineen. Kulttuuriympäristön herkkyystaso on **suuri**. Kirkolta avautuu kaipa-alaisia suoria näkymiä voimaloiden suuntaan, mutta voimalat jäävät suurimmaksi osaksi jokivarren ja asuinalueiden puuston taakse.

Hirvijärven tekojärvi sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Järven rannoilla on loma-asutusta ja järvi on tärkeä virkistysalue. Järvimaiseman maisemakuva ja ranta-alueet ovat selkeäpiirteisiä ja mittakaava on melko suuripiirteinen. Järvi ei ole luonnontilainen vaan ihmisen rakentama tekojärvi korkeine patovalleineen. Maiseman herkkyys muutoksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, mutta virkistyskäytössä olevan järven käyttäjien herkkyys maiseman muutokselle on todennäköisesti suuri. Voimalat näkyvät keskelle järveä ja järven itärannalle hyvin. Isovuoren voimaloita kohti suuntautuneet loma-asuntorannat sijaitsevat 4–6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Niillä sijaitsee yksi asuinrakennus ja 27 loma-asuntoa. Mökkitonttien rantapuusto ja puustoiset saaret mökkirantojen edustalla rajoittavat voimaloiden näkymistä loma-asunnoille.

Paukanevan suoalue sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä alustavasta kaava-alueesta. Voimalat näkyvät suolla sijaitsevalle näkötorjille ja pitkospuille metsänreunan takaa. Avoimilla nevala-alueilla maiseman tilallisuus on verrattavissa vesistöjen tai viljelyalueiden avoimuuteen. Maiseman muutosherkkyys on **kohtalainen**. Paukaneva on jo aiemmin altistunut muutoksille. Suon poikki kulkee voimalinja ja näkötorjille näkyvät Seinäjoen korkeat rakennukset.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen arvioidaan olevan lähimaisemassa kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä lähimaisemassa on havainnollistettu kuvissa alla (Kuva 62 - Kuva 66). Isovuoren voimaloiden kokoa suhteessa Lapuan Jouttikallion olemassa oleviin voimaloihin on havainnollistettu kuvassa 67 (Kuva 67).



**Kuva 62.** Tuulivoimalat asettuvat Nurmon kirkkomaisemassa metsänreunan taakse, eikä niillä ole vaikutusta kirkonseudun kulttuuriympäristön arvoihin tai ominaispiirteisiin. Etäisyys voimaloihin on noin 4,2–7,3 kilometriä.



**Kuva 63.** Maakunnallisesti arvokas Nurmonjoen maisema Knuuttilaan. Havainnekuva Soininkyläntieltä, jossa voimalat asettuvat osaksi tuotantomaisemaa. Etäisyys voimaloihin on noin 4,0–5,9 kilometriä.



**Kuva 64.** Havainnekuva Nurmonjokilaakson kulttuurimaisema-alueelta, Länsipuolentie 459. Etäisyys voimaloihin 5,1–7,2 kilometriä. Voimalat asettuvat osaksi tuotantomaisemaa.



**Kuva 65.** Voimalat näkyvät selvästi Hirvijärven tekojärvelle. Kuva Varpulantieltä noin 5,5–8,4 kilometrin etäisyydeltä voimaloista



**Kuva 66.** Havainnekuva Paukanevan luontotornista noin 5,7–8,8 kilometrin etäisyydeltä. Voimalat jäävät metsänreunan taakse. Suon poikki kulkee voimalinjoja.



**Kuva 67.** Vertailukuva Isovuoren hankkeen voimaloiden koosta (270 m) suhteessa kuvassa näkyviin Lapuan Jouttikallion olemassa oleviin voimaloihin (210 m). Isovuoren hankkeen voimalat on mallinnettu Jouttikallion voimaloista otetun valokuvan päälle. Kuvaspaikka Jouttikallion voimaloista n. 3–5 km lounaaseen.

#### 13.4.5 Vaikutukset välimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 7–15 km

Suunniteltujen tuulivoimaloiden välimaisemassa 7–15 km etäisyydellä laajimmat näkyvyysalueet kohdistuvat maakunnallisesti arvokkaille Kyrönjokilaakson sekä Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema-alueille lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä ja Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema-alueelle noin 9 kilometrin etäisyydellä. Kyrönjokilaakson etelästä pohjoiseen suuntautavalta avoimelta viljelyalueelta avautuu paikoin näkymiä kohti voimaloita, mutta etäisyys on jo melko suuri eivätkä voimalat muodosta maisemassa hallitsevaa elementtiä. Lapuanjokilaaksoon etäisyyttä on vielä enemmän ja pihapiirien ja jokivarren puusto katkaisee näkymiä. Tällä etäisyydellä voimalat eivät vaikuta maiseman arvoihin tai ominaispiirteisiin.

Voimalat näkyvät myös valtakunnallisesti arvokkaan Ilmajoen Alajoen lakeusmaiseman itäpäähän Niemistöntien ympäristöön, joka on arvioitu uudessa inventoinnissa maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi. Maisema-alueen tämä osuus on jo aiemmin altistunut muutoksille kuten teille ja voimalinjoille. Etäisyyttä voimaloihin on hieman yli 7 kilometriä, ja niiden aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen.

Veneskosken maakunnallisesti merkittävästä kylämaisemasta avautuu kapeita näkymiä voimaloiden suuntaan. Etäisyyttä on noin 8 kilometriä ja voimalat jäävät pääosin metsänreunan taakse.

Jouppilanvuori sijaitsee Seinäjoen keskustan lounaispuolella noin 12 kilometrin päässä tuulivoimaloista. Jouppilanvuori on tärkeä ulkoilu- ja näköalapaikka, jonne voimalat näkyvät hyvin. Maisema on rakennettua kaupunkiympäristöä eikä voimaloilla ole vaikutusta maiseman laatuun tai luonteeseen.

Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**, koska maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia vain osittain ja voimalat näkyvät kapealla sektorilla metsänreunan takana. Yli seitsemän kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat asettuvat osaksi taustamaisemaa. Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden vaikutusta välimaisemassa on havainnollistettu havainnekuvin alla (Kuva 68 - Kuva 72).



**Kuva 68.** Havainnekuva Kuortaneentieltä Veneskosken kohdalta kohti voimaloita, jotka jäävät pääosin metsänreunan taakse. Etäisyyttä on noin 8,5–10,3 kilometriä.





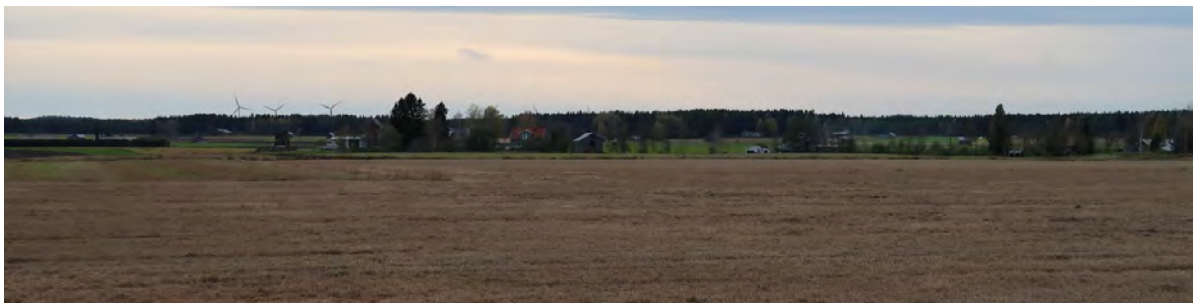
**Kuva 69.** Ilmajoen-Alajoen valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema ulottuu Seinäjoen keskustan pohjoispuolelle. Tuulivoimalat näkyvät Niemistöntielle voimalinjan taustalla 11,6–14,5 kilometrin etäisyydeltä.



**Kuva 70.** Havainnekuva Jouppilanvuorelta Seinäjoen kaupungin yli kohti voimaloita. Etäisyyttä on 12,3–14,7 kilometriä. Lakeuden Risti kuvan oikeassa reunassa säilyttää asemansa tärkeänä maamerkinä.



**Kuva 71.** Voimalat erottuvat kaukomaisemassa Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema-alueelle. Havainnekuva Kitinojantieltä 11,6–15 kilometrin etäisyydeltä voimaloista.



**Kuva 72.** Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema-alueelle voimalat näkyvät paikoitellen metsänreunan takaa 11,2–13,5 kilometrin etäisyydeltä. Havainnekuva Lapuan Kuortaneentie 1360:n kohdalta.

#### 13.4.6 Vaikutukset kaukomaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 15-30 km

Etäisyyden kasvaessa voimaloiden vaikutus maisemassa vähenee merkittävästi. Isovuoren hankkeessa on tarkoitus rakentaa 6–8 voimalaa, jolloin ne näkyvät maisemassa vain kapealla sektorilla, mitä kauemmaksi mennään. Etäisyyden kasvaessa näkymät sulkeutuvat myös puuston ja rakennusten vuoksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia esimerkiksi Lapuan keskustan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäville kohteille, koska ne sijaitsevat kaupunkirakenteen sisällä eikä suorilla näkymiä voimaloille ole.

Voimalat näkyvät paikoitellen Lapuan keskustan pohjoispuolella olevalle Lapuan Alajoen valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, mutta näin pitkällä etäisyydellä niillä ei ole merkitystä maisemakuvalle.

Näkemäalueanalyysin mukaan voimalat eivät juuri näy valtakunnallisesti arvokkaalle Kuortaneenjärven kulttuurimaisema-alueelle, jonne on etäisyyttäkin jo lähes 20 kilometriä.

#### 13.4.7 Vaikutukset arvokkaihin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

Tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueelle sijoittuu useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Arvoalueet ja niihin kohdistuvat maisemavaikutukset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 32). Tuulivoimaloiden näkymäalueet ja niiden kohdistuminen arvokkaihin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ilmenee tarkemmin näkymäalue raportista (**Liite 8**). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu vastaanottavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin arvioinnista. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset eivät tässä hankkeessa juuri poikkea toisistaan, joten vaikutusten merkittävyys on yhtä suuri molemmissa vaihtoehdoissa.

#### 13.4.8 Maisemavaikutusten merkittävyys

Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille eikä Seinäjoen tai Lapuan keskustan valtakunnallisesti merkittäville rakennetuille kulttuuriympäristöille. Valtakunnallisesti merkittävälle Nurmon kirkonseudulle aiheutuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset eivät juuri poikkea toisistaan, joten vaikutusten merkittävyys on yhtä suuri molemmissa vaihtoehdoissa.

Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat läheisille jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueilla, erityisesti Nurmonjokilaaksoon. Viljelylaaksoissa päänäkymäakseli on joen suuntainen, jolloin tuulivoimalat asettuvat päänäkymäakselin sivulle, eivätkä näkymän päätteeseen. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee poikittaisia näkymiä ja voimalat näkyvät kaukomaisemassa kapealla sektorilla. Avoimen laakson itälaidalla reunapuusto vähentää maisemavaikutusta asutukseen.

Kauempana sijaitseviin maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia, vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** tai **vaikutuksia ei ole**.

Virkistyskäytön kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Hirvijärven tekojärvelle, jolle voimalat näkyvät hyvin niin valoisaan kuin pimeään aikaankin ja vaikutukset ovat **kohtalaisia kielteisiä**.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**.

**Taulukko 32. Vaikutusalueella sijaitsevat arvoalueet, lähin etäisyys voimaloista, vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys.**

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista liiki-määrin	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
<b>Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet</b>				
Ilmajoen Alajoen lakeus-maisema	7 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Lapuan Alajoen peltola-keus	15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kuortaneenjärven kulttuurimaisema	17 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema	21 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
<b>Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt</b>				
Nurmon kirkonseutu	4 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Seinäjoen keskustan RKY-kohteet	10 km	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lapuan keskustan RKY-kohteet	12 km	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
<b>Maakunnallisesti arvokkaat alueet</b>				
Nurmonjokilaakso	2 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Nurmonjoen maisema Knuuttilaan	2,5 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kyrönjoen keskijuoksun ja alajuoksun kulttuurimaisema	7,5 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema	7 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Veneskosken kulttuurimaisema	7,5 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Lapuanjokilaakson-Lankilankosken-Mäkelänkosken kulttuurimaisema	8,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kuortaneenjärven ympäristö	17 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
<b>Muut alueet</b>				
Hirvijärvi	2 km	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Paukaneva	5 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Jouppilanvuori	12 km	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

## 13.5 Lentoestevalot

### 13.5.1 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrin voimalaitos tulee Traficomien lentoestemerkitöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämisestä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä.

Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot, enintään 52 metrin välein (tasaväleillä). Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collision Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svaskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella paikallisten voimakasta valaistusta, mikä vähentää ympäristön luonteen muutosta ja yöaikaisia maisemavaikutuksia. Seinäjoen kaupunki valaisee lähialuetta ja hankealueen vieressä sijaitsee Atrian valaistu teollisuusalue ja valaistu valtatie. Lentoestevalojen vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen.

Punaisten kiinteän valon lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu havainnekuvalla (Kuva 73).



**Kuva 73.** Havainnekuva punaisten lentoestevalojen vaikutuksesta pimeään ajan maisemaan Keski-Nurmontie 35 kohdalta (VE1). Etäisyys voimaloihin on 4,7-7,1 kilometriä.

### 13.6 Sähkösiirron vaikutukset maisemaan

Sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla olemassa olevaan Atrian sähkösemaan. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulko-luiskan puolelle. Maakaapelireitti erkaantuu tiestöstä vain noin 800 metrin osuudella ennen sähkösemaa ja tuolloinkin se kulkee hakkuuaukolla ja olemassa olevan johtoaukean reunassa, eikä erillistä puuston raivaamista niiltä osin tarvita. Maakaapeloinnista ei aiheudu näkyviä rakenteita maisemaan, joten maisemalliset vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

### 13.7 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin

Alueella on kaksi kiinteää muinaisjäänöstä. Isovuoren kivikautinen asuinpaikka sijaitsee noin 800 metrin päässä suunnitellusta tiestä ja lähimmästä voimalasta. Isovuorenkytö on tervahauta, joka sijaitsee yli 150 metrin päässä suunnitellusta tiestä ja 300 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Vuonna 2022 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa alueelta löytyi kivistä rakennettu historiallisen ajan rajamerkki (uusi kohde, Valkiavuori), joka sijaitsee noin 20 metrin etäisyydellä suunnitellusta tielinjasta. Karttatarkastelun perusteella rajamerkki on todennäköisesti vanha tilusrajan merkki. Vakiintuneen luokittelun mukaisesti se ei ole kiinteä muinaisjäänös vaan muu kulttuuriperintökohde. Rajamerkki on kuitenkin hyvin säilynyt historiallisen ajan jäännös, joka on syytä huomioida jatkosuunnittelussa. Alueella tarkastetuilla suunnitelman mukaisilla voimalapaikoilla sekä tie- ja sähkösiirtolinjoilla ei havaittu muita arkeologisia kohteita.

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänöksiin. Valkiavuoren rajamerkin (muu kulttuuriperintökohde) säilyminen saattaa vaarantua, mikäli uutta tietä varten raivattava alue ja rakentamistoimet ulottuvat rajamerkin välittömään läheisyyteen, jolloin on riski työkoneiden tai puunkaatojen aiheuttamiin vaurioihin (Kuva 74). Tien yhteyteen on suunniteltu myös maakaapelia ja tielinjauksen ympäristössä raivataan puustoa molemmin puolin noin 10 metrin etäisyydelle tien keskiliinjasta. Pistemäisenä kohteena rajamerkki on kuitenkin helppo huomioida tien suunnittelussa ja rakentamisessa siten, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu.



**Kuva 74.** Kiinteille muinaisjäänöksille ei aiheudu vaikutuksia, mutta Valkiavuoren rajakivi sijaitsee huoltotien välittömässä läheisyydessä noin 20 metrin etäisyydellä ja vaatii erityistä huomiointia tien suunnittelussa ja rakentamisessa.

### 13.8 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria ja muodostavat kauas näkyvän maamerkin, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten lieventäminen on vaikeaa.

Maisemavaikutuksiin voidaan hieman vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo. Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla maisemallisesti herkkien kohteiden läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen.

Tuulivoimatuotantoalueella sijaitseva historiallinen rajakivi tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa tien ja maakaapelin rakentamisessa merkisellä kohde maastoon ennen töihin ryhtymistä. Huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella voidaan välttää kohteeseen kohdistuvat haitalliset vaikutukset.

### 13.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Hankealue sijoittuu talousmetsään, jolloin avohakkuut ympäristössä voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde alueeseen ja siihen liittyvät henkilökohtaiset merkitykset ja kokemukset.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä esimerkiksi kuvakulmalla ja säätälällä on suuri merkitys havainnekuvaan luomaan vaikutelmaan. Kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta näyttää. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisina.

## 14. LIIKENNE

### 14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella, ks. luku 4.5.3. Arviossa hankkeen aiheuttama liikennemäärällisyys on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle. Tuontisatamasta (Vaasa) kulkevien kuljetusten vaikutus muille ylemmän tieluokan teille (mm. satamatiet) on arvioitu yleispiirteisemmin. Tarkastelussa on huomioitu molemmat hankevaihtoehdot.

### 14.2 Vaikutusten muodostuminen

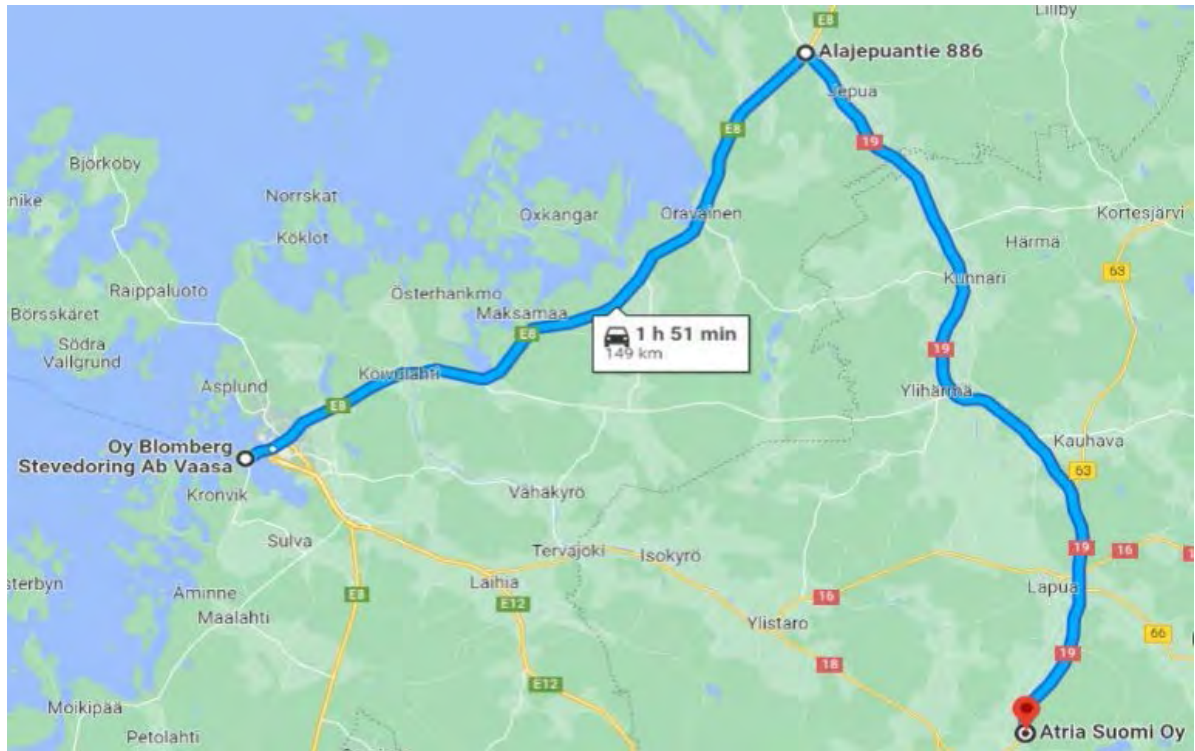
Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisvaihe kestää arviolta noin kaksi vuotta. Rakentamisen aikana liikenteessä on ajoittain suuri määrä raskasta liikennettä ja erikoiskuljetuksia, kun rakentamisessa tarvittavia materiaaleja kuljetetaan alueelle (mm. voimalat, betonia voimaloiden perustuksiin, asennuskalusto, maa-ainekset). Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti.

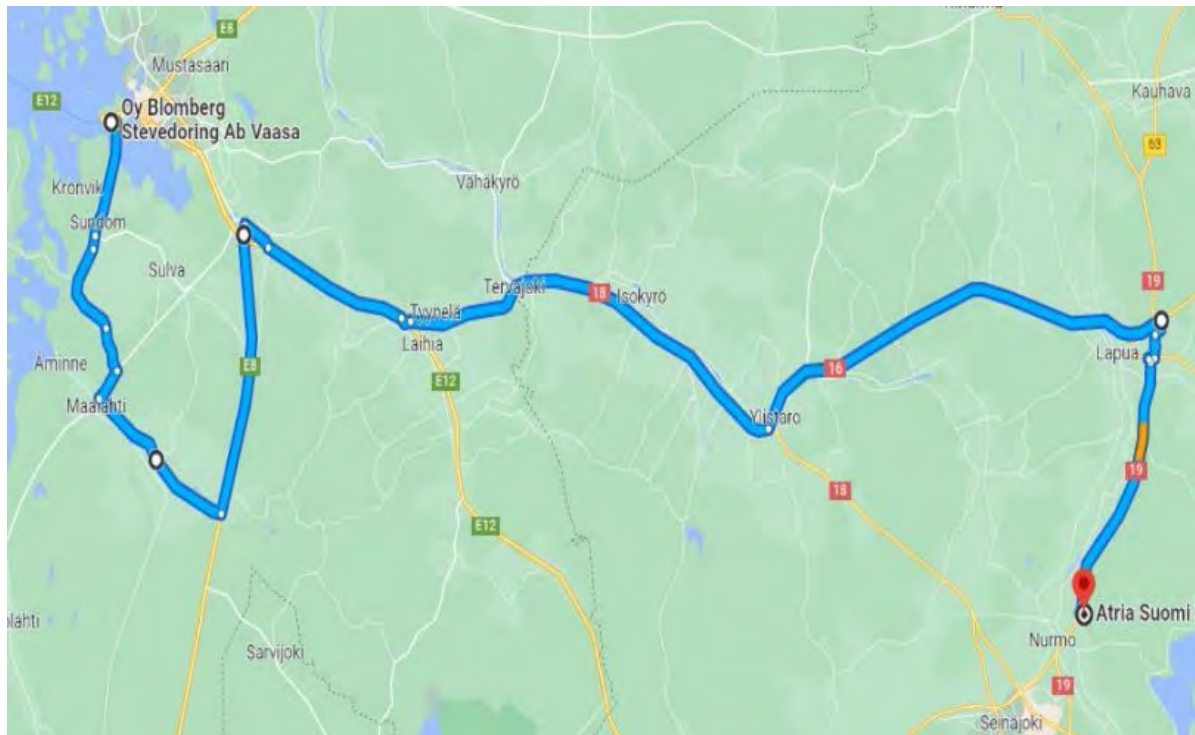
Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrostoa. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Lähtökohtaisesti voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, mikäli sen aikainen lainsäädäntö sen sallii. Perustuksien jäädessä paikoilleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen, vaikka perustusten maisemointityöt ja niihin tarvittavien maa-ainesten kuljetukset aiheuttavatkin jonkin verran liikennettä.

Erikoiskuljetukset Vaasan satamasta tuulivoimapuistoalueelle tapahtuvat todennäköisimmin Lappuan suunnasta Valtatietä 19 pitkin. Tuulivoimaloiden kuljetusreitti sijaitsee erikoiskuljetusten kannalta hyvällä sijainnilla. Valtatie 19 kuuluu lähes kokonaisuudessaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). Laaditun kuljetusreitiselvityksen perusteella pitkät kuljetukset (lavat) kuljetetaan vt 8 - vt 19 reittiä pitkin (Kuva 75) ja raskaat kuljetukset (tornilohkot, konehuoneet, muuntajat) kuljetetaan Sundomintie – Söderfjärdenintie – mt 673 – mt 679 – vt 8 – mt 7148 – mt 715 – vt 3 – vt 18 – Ratikyläntie – Vedenojantie – vt 16 – Ruohomäentie – Honkimetsäntie – kt 66 – vt 19-reittiä pitkin (Kuva 76). Muiden tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavien materiaalien kuljetuksia hoidetaan ainakin osittain samoja reittejä pitkin, mutta esimerkiksi betonikuljetuksia voi saapua myös Seinäjoen, Kuortaneen ja Ylistaron suunnalta. Liikennöinti valtatieltä 19 tuulivoimapuistoalueelle tapahtuu Atrian eritasoliittymästä Isovuorentien kautta ja erikoiskuljetusten osalta valtatieltä 19 Isovuorentielle rakennettavan väliaikaisen liittymän kautta. Suunniteltu kulkuyhteys valtatieltä hankealueelle on esitetty kuvassa 78 (Kuva 78) ja alueen lähiympäristön tiestö ja liikennemäärät on kuvassa 77 (Kuva 77).

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



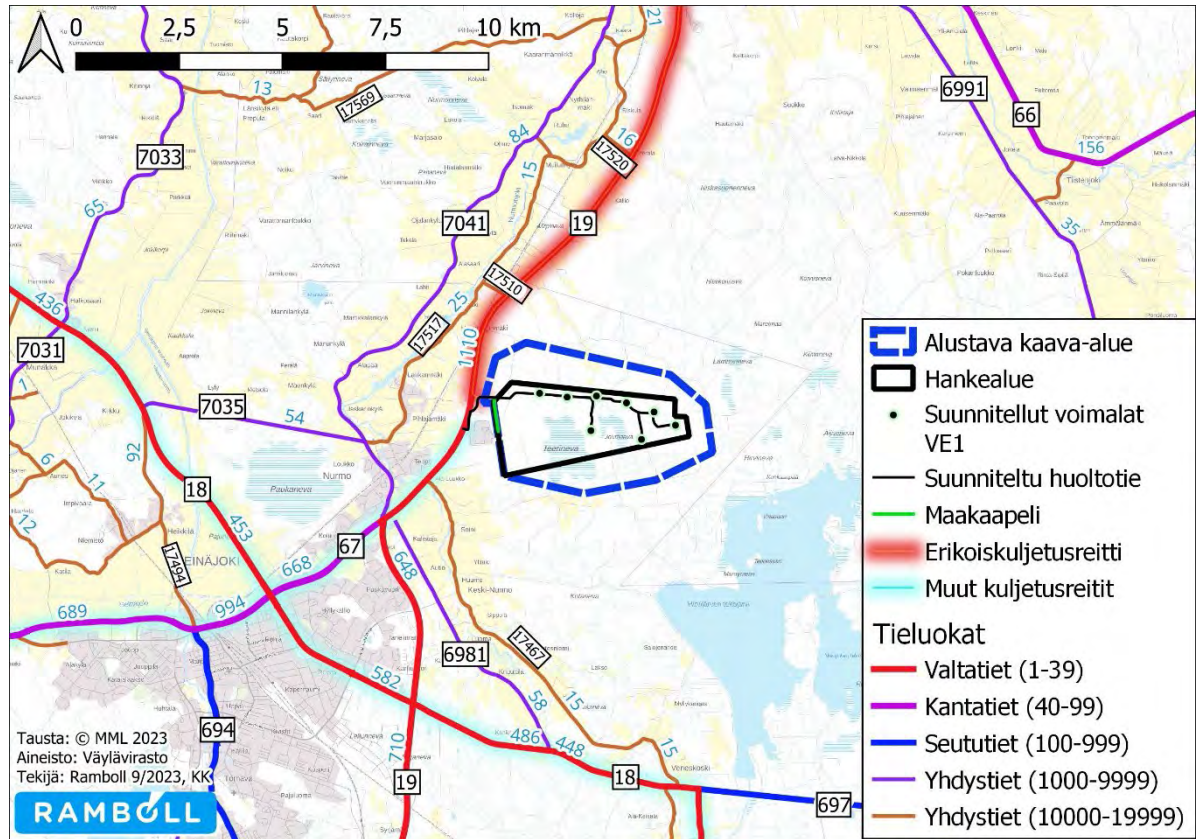
**Kuva 75.** Siipien kuljetusreitti Vaasan satamasta hankealueelle. (Lähde: Route survey, project Isovuori WF. Silvasti 2022)



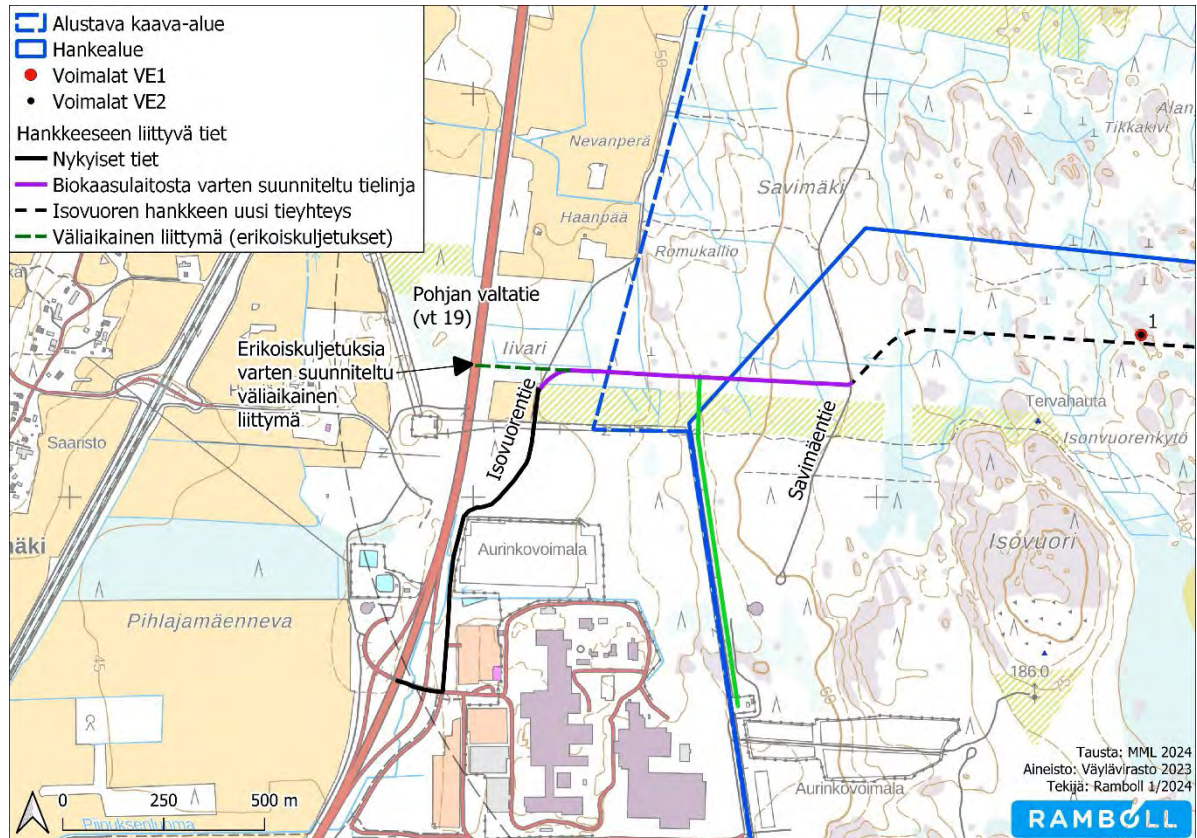
**Kuva 76.** Nasellin ja tornin osien kuljetusreitti Vaasan satamasta hankealueelle. (Lähde: Route survey, project Isovuori WF. Silvasti 2022)



Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 77. Tiestö ja liikennemäärät alueen lähiympäristössä. Todennäköisimmät erikoiskuljetusten kuljetusreitit on korostettu punaisella ja todennäköisimmät muiden kuljetusten reitit sinisellä. Tiennumerointi on esitetty mustalla ja raskaan liikenteen määrät sinisellä.**



**Kuva 78. Kulkuyhteys Pohjan valtatieltä (valtatie 19) hankealueelle sekä erikoiskuljetuksia varten suunnitellun tilapäisen liittymän paikka.**

Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten niitä saattavat aina varoitusa-autot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lapojen kuljetus, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus on tässä hankkeessa jopa yli 100 m, mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

### 14.3 Vaikutukset liikenteeseen

Voimalan osia sekä mahdollisesti myös muita rakennusmateriaaleja hankealueelle tuotaisiin todennäköisesti Vaasan satamasta. Satamasta pääteille johtavilla teillä on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat kuitenkin tyypillisiä satamaan ja teollisuusalueille johtavia teitä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Valtatien 19 liikennemäärä Nurmon ja Lapuan välillä on valtakunnallisen keskiarvon luokkaa ja alueellista keskiarvoa suurempi. Raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärä on valtakunnallista keskiarvoa pienempi ja alueellisen keskiarvon luokkaa. Nykyinen raskaan liikenteen osuus reitillä on noin 10,5 % kokonaisliikennemäärästä, mikä on valtakunnallisen ja alueellisen keskiarvon luokkaa. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, noin 9 metriä leveää valtatieasosta tietä, joka soveltuu hyvin myös raskaille ja suurille erikoiskuljetuksille. Valtatien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**. Valtatie 19 kuuluu kokonaisuudessaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV).

Kantatie 67 valtateiden 18 ja 19 välillä on liikennemäärältään valtakunnallista keskitasoa ja alueellista keskitasoa suurempi. Nykyinen raskaan liikenteen osuus on noin 6 %, joka on alle alueellisen keskitason. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää kantatietasosta tietä. Kantatien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Vt 18 välillä kt 67-mt 7035 on kokonaisliikennemäärältään alle alueellisen keskitason. Raskaan liikenteen osuus on nykyisin noin 8,5 % kokonaisliikennemäärästä, joka on alueellista keskitasoa. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää valtatieasosta tietä. Valtatien 18 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Voimalapaikoille pääsy edellyttää sorapintaisten metsäteiden parannusta olemassa olevan tiestön osalta sekä osin kokonaan uuden huoltotiestön rakentamista. Liikennevaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu tuulivoimapuiston sisäistä tiestöä.

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella ottaen huomioon kaksi hankevaihtoehtoa (Taulukko 33). Arviossa on rakentamisajaksi oletettu 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä noin 620 työpäivää. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on jaettu työpäivien määrällä keskimääräisten päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Lisäksi on arvioitu kuljetusmäärien maksimitilannetta, joka on perustusten valupäivä (1 vrk) ja toistuu riippuen hankevaihtoehdosta joko kuusi tai kahdeksan kertaa rakentamisjakson aikana. Liikennemäärän lisäys on laskettu jokaiselle tielle kokonaisuudessaan, koska kuljetusreiteistä ei ole vielä tarkempaa tietoa. Todellisuudessa liikenne ei kasva jokaisella tiellä, vaan joko yhdellä tiellä esitetyn mukaisesti ja muilla teillä ei lainkaan tai kullakin tiellä vähemmän kuin esitetyt kasvuluvut. Noin puolet kuljetuksista liittyy huoltotiestön rakentamisessa tarvittavaan murskeeseen, jotka on lähtökohtaisesti tarkoitus louhia alueen sisältä ja murskata alueella. Mikäli murske saadaan alueelta, esitetyt liikennemäärät pienenevät huomattavasti.

Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Jos raskaan liikenteen määrä kasvaa yli 20 % on vaikutus suuruudeltaan suuri kielteinen, sillä raskaan liikenteen määrän lisäyksellä on selvä vaikutus liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Isovuoren tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen liikennemäärän muutosta voidaan pitää **vähäisenä kielteisenä** kaikilla teillä, paitsi perustusten valupäivänä valtatiellä 18 **kohtalaisena kielteisenä**, kun raskaan liikenteen määrän muutos on keskimäärin yli 15 %.

**Taulukko 33. Liikennemäärien odotettu kasvu eri hankevaihtoehdoissa keskimäärin ja maksimitilanteessa (perustusten valupäivät). Taulukossa on esitetty keskimääräinen vuorokausiliikenne henkilöautoilla (KVL) ja keskimääräiset raskaan liikenteen kuljetukset (KVLRAS) hankealueen lähiseudun valtateillä (vt) ja kantateillä (kt) alueen nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.**

	Vt19	Kt 67	Vt 18
KVL (ajoneuvoa/vuorokausi) Nykytila	10514–12912	11363–16806	5343–7936
KVL (8 voimalaa)	10530–12928	11379–16822	5359–7952
<b>Odotettu kasvu (8 voimalaa)</b>	<b>0,12–0,15 %</b>	<b>0,09–0,14 %</b>	<b>0,20–0,30 %</b>
KVL (6 voimalaa)	10527–12925	11379–16819	5356–7949
<b>Odotettu kasvu (6 voimalaa)</b>	<b>0,10–0,12 %</b>	<b>0,08–0,11 %</b>	<b>0,16–0,24 %</b>
KVLRAS Nykytila	668–1110	762–994	453–582
KVLRAS (8 voimalaa)	684–1126	778–1010	469–598
<b>Odotettu kasvu (8 voimalaa)</b>	<b>1,44–2,39 %</b>	<b>1,60–2,09 %</b>	<b>2,74–3,52 %</b>
KVLRAS (6 voimalaa)	681–1123	775–1007	466–595
<b>Odotettu kasvu (6 voimalaa)</b>	<b>1,15–1,92 %</b>	<b>1,29–1,68 %</b>	<b>2,20–2,83 %</b>
KVLRAS (betonivalupäivä)	756–1198	850–1082	541–670
<b>Odotettu kasvu (betonivalupäivä)</b>	<b>7,88–13,10 %</b>	<b>8,80–11,48 %</b>	<b>15,03–19,32 %</b>

Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu kohtalaisen paljon raskasta liikennettä, joka on hankkeen lähialueen teille merkittävämpää, sillä laajemmalla alueella kuljetukset jakaantuvat eri väylille, jolloin liikennemäärät ovat väyläkohtaisesti edellä esitettyä huomattavasti pienempiä (0). Suuri raskaan liikenteen määrä on myös uhka liikenneturvallisuudelle, etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle.

Lähellä satamaa (Vaasa) tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys, eli erikoiskuljetusten määrä on näillä teillä suhteellisen vähäistä. Vaasan satama sijaitsee lähellä kaupungin keskustaa, jonka katuverkon herkkyyksi arvioidaan suureksi. Muutoksen vähäinen kielteinen suuruus ja Vaasan sataman yhteyksien suuri herkkyyksi johtavat merkittävyydeltään **kohtalaiseen kielteiseen** vaikutukseen.

Merkittävimmät liikennevaikutukset hankkeesta aiheutuvat lähellä hankealuetta valtatiellä 19, jossa tapahtuu esimerkiksi kaikki betonin ajo ja mahdollisesti myös murskeen ajo, ja lisäksi erikoiskuljetukset kuormittavat liikenteen sujuvuutta. Valtatielle 19 kohdistuu hankkeen rakentamisaikana **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia kielteisestä vähäisestä muutoksesta ja vähäisestä herkkyydestä johtuen.

Kantatielle 67 kohdistuu hankkeen rakentamisaikana **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia vähäisestä kielteisestä muutoksesta ja vähäisestä herkkyydestä johtuen. Valtatielle 18 kohdistuu hankkeen rakentamisaikana **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia vähäisestä kielteisestä muutoksesta keskimääräisessä liikennetilanteessa, kohtalaisesta muutoksesta maksimiliikennetilanteessa ja vähäisestä herkkyydestä johtuen. Betonivalut toteutetaan yhden voimalan osalta aina saman vuorokauden aikana, jolloin maksimiliikennetilanne ja kohtalaisen kielteiset vaikutukset toteutuvat hankkeessa enimmillään 8 vuorokauden ajan. Mikäli osa betonikuljetuksista tulee muita teitä pitkin, tai alueelle tulee oma betoniasema, tai suuri osa murskeesta saadaan hankealueen sisältä, myös valtatielle 18 kohdistuvat vaikutukset jäävät **vähäiseksi kielteiseksi**.

Huomioiden teiden hyvä kunto, rakentamisvaiheen suhteessa lyhyt kesto ja teiden sijainti pääosin asutuksen ulkopuolella, arvioidaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** näille teille.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Yleensä ottaen liikennemäärien lisääntyminen heikentää liikenneturvallisuutta ja lisää onnettomuusrisiä. Asiantuntija-arvion mukaan hankkeen lähialueen teillä 19, 18 ja 67 hankkeen raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusrisiä. Hankkeen raskaan liikenteen lisäys ja myös erikoiskuljetukset tulevat kuitenkin jossain määrin vaikuttamaan erityisesti em. mainittujen teiden liikenteen sujuvuuteen 2 vuotta kestäväen rakentamisvaiheen aikana. Näin on erityisesti vilkkaammin liikennöidyillä tieosuuksilla. Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen henkilöliikenteen vaikutusta pidetään korkeintaan **vähäisenä kielteisenä**.

Tuulivoimalaitosten osat joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen käännytyksessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteiden puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lappaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamista. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädelyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa esimerkiksi Vaasan keskustassa ja valtatiellä 19. Rautateiden ylitykset voidaan tässä hankkeessa toteuttaa valtateiden 8, 16, 18 ja 19 rautatiesiltojen kautta.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tilapäinen liikenteen lisäys aiheuttaa jonkin verran myös lisää melu- ja pölyhaittoja. Vaikutukset asutukseen ovat kuitenkin vain **vähäisiä kielteisiä**, koska kuljetukset tapahtuvat pääasiassa valta- ja kantatietuokan päätteitä pitkin, eikä liikenne lisääntyisi suhteessa niin paljoa, että liikennemelu kantautuisi nykyistä selvästi kauemmas. Myöskään pölyhaitat tienvarsien asukkaille eivät ole todennäköisesti merkittäviä, koska kaikki esitettyjen kuljetusreittien teistä ovat päällystettyjä. Hankealueen ja valtatie 19 välisen tieyhteyden ja hankealueen teiden läheisyydessä ei ole asutusta, eikä näitä teitä käytetä asutuksen kulkureitinä, joten hankealueella rakentamisvaiheen lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat kohdistuvat vain alueen virkistyskäyttöön. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kohdassa 10.3.6.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tehtävillä teiden parannustöillä on pitkäaikaisia myönteisiä vaikutuksia alueen tiestön kuntoon ja liikennöitävyyteen.

#### 14.4 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston liikennemääriä rakentamisaikana voidaan vähentää merkittävästi hankkimalla maanrakennusmateriaalit (murskeet ja louheet) suurimmaksi osaksi hankealueelta. Liikennemäärien kuormittavuutta myös voidaan vähentää betonivalupäivän osalta, mikäli hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema. Tällöin materiaalien tuonti betonia varten voidaan jakaa useammalle päivälle ennakkoon ja varsinaisen valupäivän piikki liikennemäärissä tasaantuu.

Rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi siten, että vältetään kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä kulkua ruuhka-aikana. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

#### 14.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden määrästä, niihin tarvittavista betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioidusta, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina. Arviointi on tehty hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Tässä suunnitteluvaiheessa ei vielä tiedetä tarkkaan, mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan ja saadaanko tarvittava murske hankealueelta, mikä osaltaan aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

#### 14.6 Yhteisvaikutukset muihin hankkeisiin

Lamminnevan tuulivoimapuistoa, jonka laajuus on enimmillään 38 voimalaa, suunnitellaan kohdealueen pohjois-, itä- ja eteläpuolelle. Kulkuyhteydet alueelle on osoitettu valtatieltä 19 Isovuorentien pohjoispuolelta kolmen eri sisääntuloliittymän kautta. Hankkeiden alustavien aikataulujen mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen tapahtuu eri aikaisesti tai vain osittain päällekkäisesti, jolloin esim. huippuliikennemäärät aiheuttavat betonivalut eivät toteudu samanaikaisesti. Mikäli hankkeet toteutuvat peräkkäin, jatkuu rakentamisvaihe alueella useamman vuoden ajan. Lamminnevan tuulivoimapuiston liikennevaikutukset ovat huomattavasti merkittävämmät kuin Isovuoren tuulivoimapuiston, koska voimaloita on moninkertainen määrä.

Nurmon biokaasulaitos sijoittuu hankealueen luoteispuolelle ja kulkuyhteys valtatieltä 19 on samaa Isovuorentietä pitkin, josta kuljetaan myös tuulivoimapuiston alueelle. Biokaasulaitoksen tuottaman raskaan liikenteen määrän arvioidaan olevan keskimäärin 38 ajon/vrk. Isovuorentiellä välillä vt 19 – biokaasulaitos, tulee varmistaa, että kaksi täysperävaunuyhdistelmää mahtuu kohtaamaan. Biokaasulaitoksen kuljetukset tulee optimoida siten, että lannoitevalmisteet ajetaan paluukuormina eikä siitä synny ylimääräistä raskasta liikennettä.

Isovuoren tuulivoimapuiston hankealueen eteläosaan, Jouttinevan itäpuolelle on suunniteltu maa-ainesten ottamista pääasiassa tuulivoimahankkeen tarpeeseen. Alueella valmistettu murske tullaan kuljettamaan tuulivoimapuiston työmaateiden rakennusmateriaaliksi ja edelleen kyseisiä työmaateitä pitkin voimalatyömaille. Ottotoiminnan aiheuttama keskimääräinen kuljetusliikennemäärä on noin 15 ajon/vrk raskasta liikennettä ja maksimituotantotilanteessa noin 59 ajon/vrk arkisin. Todellisuudessa kuljetusmäärät vaihtelevat paljon. On mahdollista, että kuljetukset tuulivoimatyömaille hoidetaan osittain esim. dumperilla tai kuorma-autoilla, jolloin käyntejä tulee enemmän. Kyseiset kuljetukset kohdistuvat vain rakennettaville tuulivoimahankkeen työmaateille. Tuulivoimahankkeen valmistumisen jälkeen on mahdollista, että ottoalueelta kuljetetaan kiviaineksia tuulivoimahankkeen teitä pitkin läheiselle teollisuusalueelle. Maa-ainesten ottamon toteutuminen vähentäisi tuulivoimapuiston rakentamisaikaisen raskaan liikenteen aiheuttamia haittoja yleisillä teillä. Työmaateiden pölyntorjunta hoidetaan tarvittaessa suolaamalla.

Tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sijaitseva Atrian tehdasalue tuottaa paljon raskasta liikennettä (noin 102 ajoneuvoa vuorokaudessa, LSSAVI/130/04.08/2013) ja henkilöautoliikennettä (henkilöautoliikenne noin 1700 ajoneuvoa vuorokaudessa, LSSAVI/130/04.08/2013). Liikenneyhteydet ja liittymäratkaisut on mitoitettu isoille liikennemäärille ja raskaan liikenteen kalusto huomioiden. Tuulivoimapuiston rakentamisaikaisella liikenteellä ei ole merkittäviä vaikutuksia Atrian toimintoihin liittyvän liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen. Lähinnä perustusten valupäivinä betonikuljetukset saattavat jonkin verran heikentää liikenteen sujuvuutta Atriantien liittymissä.

## 15. MUUT VAIKUTUKSET

### 15.1 Turvallisuus

#### 15.1.1 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta (Turkia & Antikainen 2012).

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Isovuoren tuulivoimapuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

#### 15.1.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan lapoihin mahdollisesti kertyvä jää saattaa muodostaa irrotessaan vaaran lähialueella liikkuville. Jäänheittoalue voi ulottua olosuhteista riippuen noin 80–200 metriä voimalan ympärille. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueilla sekä Pohjanmaan rannikolla, jossa jäänmuodostusta on havaittu alijäähtyneen sateen yhteydessä. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jäätunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimalat pysähtyvät automaattisesti, jos lapoihin kertyy jäätä, ja käynnistyvät automaattisesti tai manuaalisesti tämän jälkeen. Pysähtyessä voimalan lavat palautuvat normaaliasentoon, jolloin myös jää tavallisesti irtoaa ja tippuu voimalan juurelle. Pysäytys toistetaan tarvittaessa, jotta jää saadaan irtoamaan. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten siipilämmityksellä (Haapanen 2014).

Suomessa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuuksille. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä tapahtuu turbiinien lavoissa sopivissa sääolosuhteissa. Havaintojen perusteella lapoihin saattaa muodostua useamman senttimetrin paksuinen jääkerros, joka sään lauhtuessa putoaa alas. Tällaisissa olosuhteissa on olemassa jäiden putoamisesta aiheutuva riski voimalan välittömässä läheisyydessä. Tästä huolimatta yhtään valitusta lavoista irtoavien jäiden aiheuttamista vahingoista ei ole tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä. (Haapanen 2014)

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa Monte-Carlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliökilometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kielten esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähtymisen aikana muodostunutta jäätä. (Haapanen 2014)

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä tippuneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden tippumiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Göransson, 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus H=95 m ja roottorin halkaisija D=90 m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä

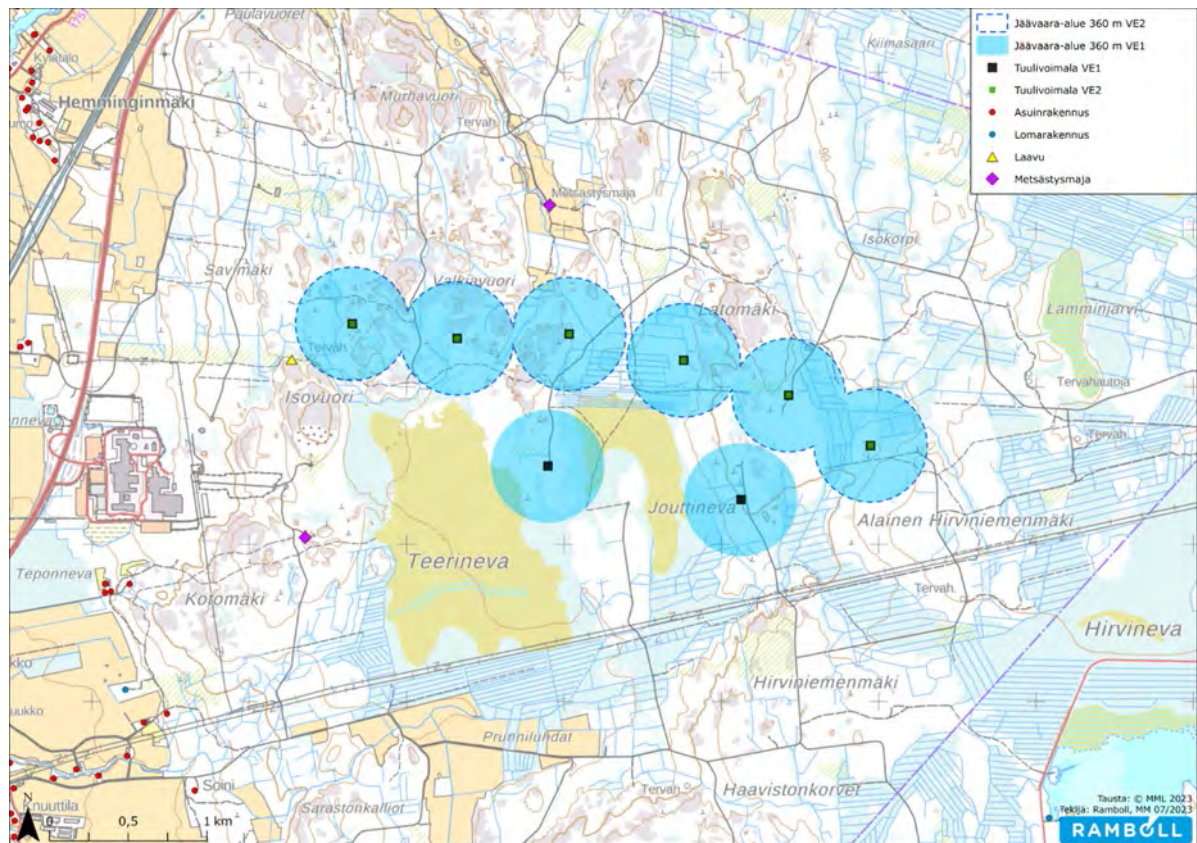
## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli siis tipahtanut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisätynä tornin korkeudella (H).

$$\text{Riskialueen säde } S = D + H$$

Edellä esitetyn perusteella tuulivoimalan riskialueeksi muodostuu noin 360 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään 270 m kokonaiskorkeuden muodostumista 180 m korkeasta tornista ja halkaisijaltaan 180 m roottorista. On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa vaaraa talviaikaiselle virkistyskäytölle Isovuoren tuulivoimaloiden läheisyydessä. Alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä tai latuja, mutta jäävaara-alueilla ja niiden läheisyydessä on polkuja, nykyisiä metsäautoteitä ja hankkeen huoltoteitä, joita voidaan käyttää alueella liikkumiseen. Teoreettisilla jäävaara-alueilla ei sijaitse rakennuksia eikä rakennelmia. Isovuoren laavu sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä jäävaara-alueesta. Virkistyskohteiden sijainti suhteessa hankevaihtoehtojen jäävaara-alueisiin on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 79).



**Kuva 79. Teoreettinen jäävaara-alue suhteessa alueen maankäyttöön.**

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvän ohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan riittäväksi suojaetäisyydeksi on katsottu 1,5-kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikä tarkoittaisi 405 metrin suojaetäisyyttä molemmissa hankevaihtoehtoissa. Lähellä liikuttamista tuulivoimalan läheisyydessä ei ole kuitenkaan syytä rajoittaa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että suunnittelualueen käyttö talviaikana on hyvin vähäistä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä tai alueelle voidaan asentaa

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

varoitussalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä. Hankealueen lähialueille irtoavasta jäädästä ei koidu riskiä.

Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

### 15.1.3 Palo- ja kemikaaliturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuvissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittelee palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalauseunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Atrian tehtaalla on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) kemikaalilupapäätös, jossa määritelty konsultointivyöhyke 1,5 km ulottuu hankealueelle. Konsultointivyöhyke ei tarkoita suojavyöhykettä vaan aluetta, jolle suunnittelusta maankäytöstä tulee pyytää Tukesin lausunto. Tukesin mukaan (lausunto Isovuoren tuulivoimayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 3.5.2023) tuulivoimalan lähtökohdainen etäisyys kemikaalikohteesta tulisi olla vähintään 500 metriä, mitä lyhyemmällä etäisyyksillä tulisi tehdä tarkempi selvitys tuulivoimalan turvallisesta sijoittamisesta. Isovuoren hankkeen lähin tuulivoimala on suunniteltu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Atrian tehtaasta ja yli 740 metrin etäisyydelle luvitetun biokaasulaitoksen alueesta, joten suojaetäisyydet ovat edellä esitettyihin suosituksiin nähden selkeästi suurempia.

Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitoksen mukaan (lausunto Isovuoren tuulivoimayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 2.5.2023) mahdollisen maastopalon leviämistä on tehokkainta rajoittaa luonnollisin maastoestein. Pelastusviranomaisen kehottaa ottamaan huomioon maastopaloriskin suojattaessa alueen kriittisimpiä toimintoja, joita ovat ainakin Atrian tuotantolaitos, aurinkosähköpuisto, sähköasema ja suunniteltu biokaasulaitos. Suojaamista voidaan tehdä esimerkiksi poistamalla maan pinnalta palamiskelpoinen kerros riittävän laajasti suojattavan kohteen ympäriltä.

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten alueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus sekä turvataan sammutusveden saatavuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisusta tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

## 15.2 Puolustusvoimien toiminta

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Pääesikunnan Operatiivinen osasto on 21.12.2023 antanut lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Seinäjoen Isovuoren alueelle. Hankkeesta **ei aiheudu vaikutuksia** Puolustusvoimien toimintaan.



### 15.3 Säättukat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säättukille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säättukaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säättukista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säättukista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2016).

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säättuka sijaitsee Vimpelissä lähes 50 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualue on huomattavasti kauempana lähimmästä säättukasta kuin edellä mainittu 20 kilometrin selvitysraja, eikä tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säättukatoimintaan ole tarpeen selvittää tarkemmin.

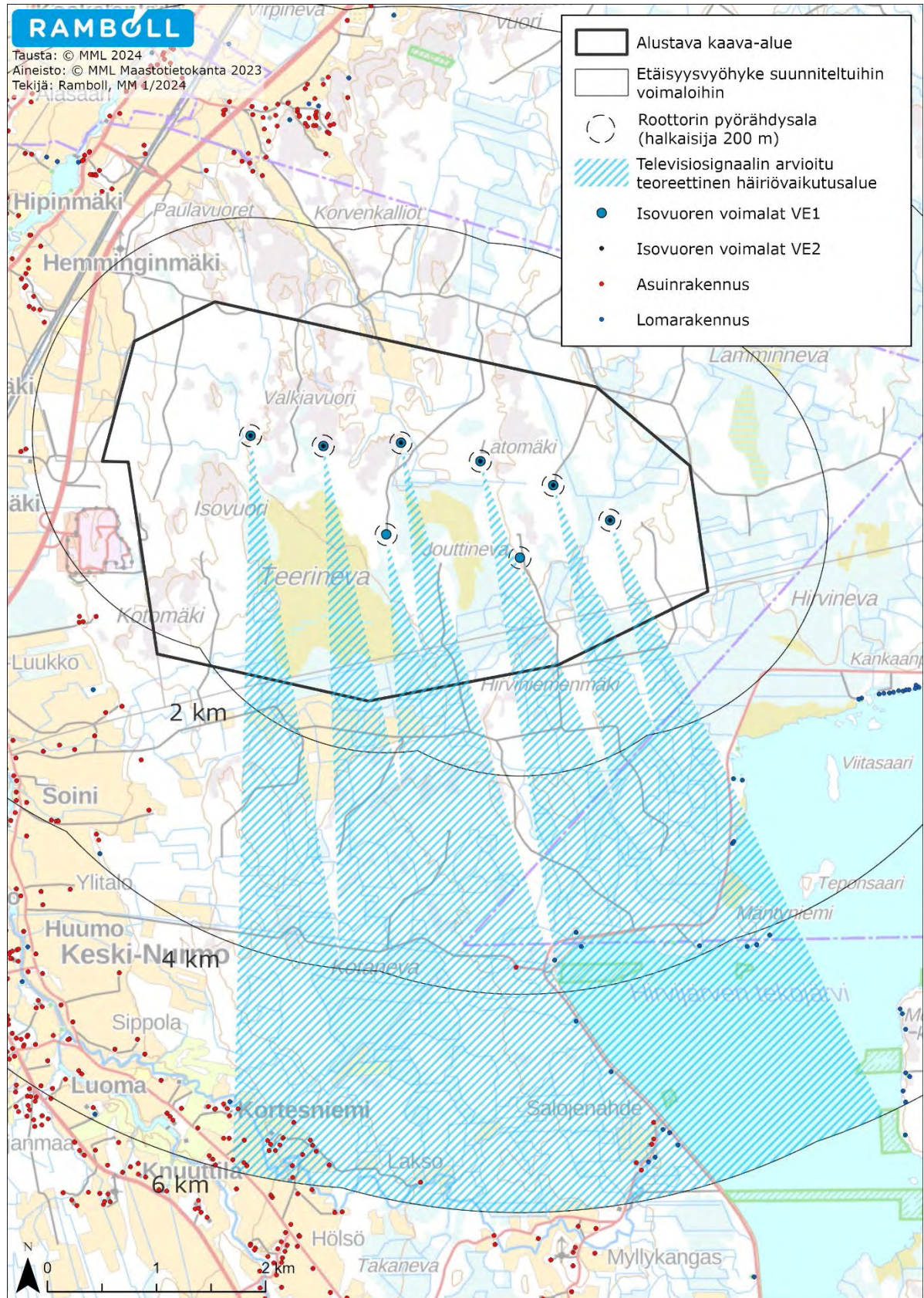
### 15.4 Viestintäyhteydet

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämissä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänneistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää tai vähentää ongelmia. Teleoperaattoreiden Elisa ja Telia (lausunnot YVA-ohjelmasta 4.4.2023 ja 5.4.2023) mukaan Isovuoren voimaloiden sijoituksista ei ole huomautettavaa, mutta hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Suomen Erillisverkot Oy:n (lausunto YVA-ohjelmasta 19.4.2023) mukaan hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöt antenni-tv vastaanottoihin voivat vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta turvallisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö liittyy lähinnä voimaloiden rungoista ja roottoreista aiheutuviin heijastuksiin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Traficomien mukaan tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatteja (Traficom). VTT on vuonna 2015 julkaissut tutkimuksen tuulivoimaloiden vaikutuksista matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimuksessa tutkittiin Eurajoen lähetysasemasta noin 40 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Peittoon tuulivoimapuiston vaikutusta TV-signaalin vastaanottoon. Tutkimuksen mukaan Peittoon tapauksessa häiriöaltis alue ulottui noin 4-6 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloiden taakse ja takaviistoon. Tutkimuksen mukaan tuulivoimapuiston etäisyys TV-lähettimestä vaikuttaa, voimakkaassa kentässä häiriöalueet ovat pienempiä.

Isovuoren hankealuetta lähin tv-lähetysasema sijaitsee Lapuan Simpsiöllä noin 12 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta pohjoiseen. Hankkeen teoreettinen häiriöalue Lapuan lähetysaseman tv-signaalin vastaanottoon on siten hankealueen eteläpuolella Hirvijärven länsipuolella (Kuva 80). VTT:n Peittoon tutkimuksen pohjalta voidaan päätellä, että häiriöt Isovuoren tuulivoimaloista ovat todennäköisesti vähäisiä, koska asutus on yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia lukuun ottamatta arvioidun teoreettisen häiriöalueen (4-6 km) ulkopuolella ja etäisyys lähetasemaan on vielä suhteellisen lyhyt. Kauempana Isovuoren hankealueen eteläpuolella Lapuan lähetaseman peittoalueen reuna-alueille ulottuu kaakon suunnasta Ähtärin lähetaseman peittoalue ja kaakon suunnasta Jalasjärven täytelähetaseman peittoalue.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 80.** Isovuoren tuulivoimahankkeen teoreettiset häiriöalueet antenni-tv-vastaanottoon alueilla, jossa tuulivoimalat ovat sijoittuneet Lapuan lähetasemalta saapuvan signaalin sekä tv-vastaanottimen väliin.

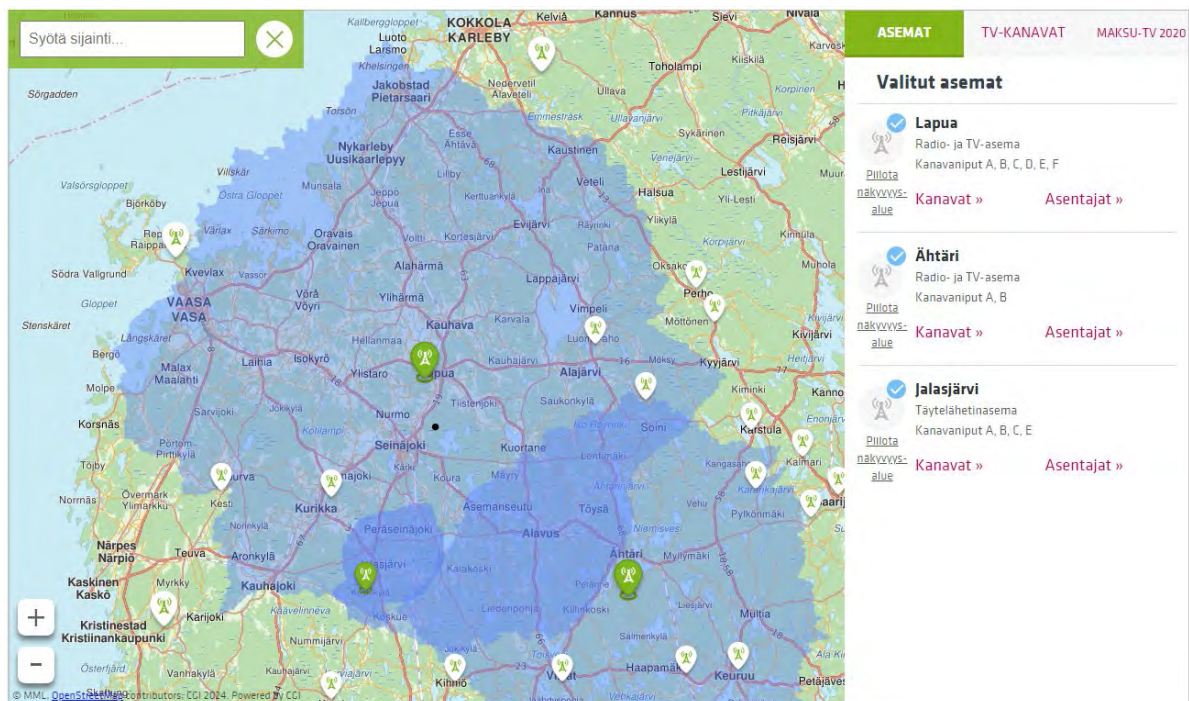
Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetään lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia. Tuulivoimaloista aiheutuvat häiriövaikutukset voidaan todentaa mittaamalla signaalin voimakkuus ennen voimaloiden käyttöön ottamista ja tarvittaessa uudelleen voimaloiden ollessa toiminnassa, mikäli häiriöitä antennivastaanottoon ilmenee. Häiriöitä voidaan korjata mm. antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Hankealuetta lähimpänä olevia radiolähetyksasemia ovat edellä mainittu Lapuan radio- ja tv-asema pohjoisessa ja Seinäjoen Jouppilanvuoren täytelähetinasema noin 12 kilometriä lounaaseen lähimmästä tuulivoimalasta (Kuva 81). Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.



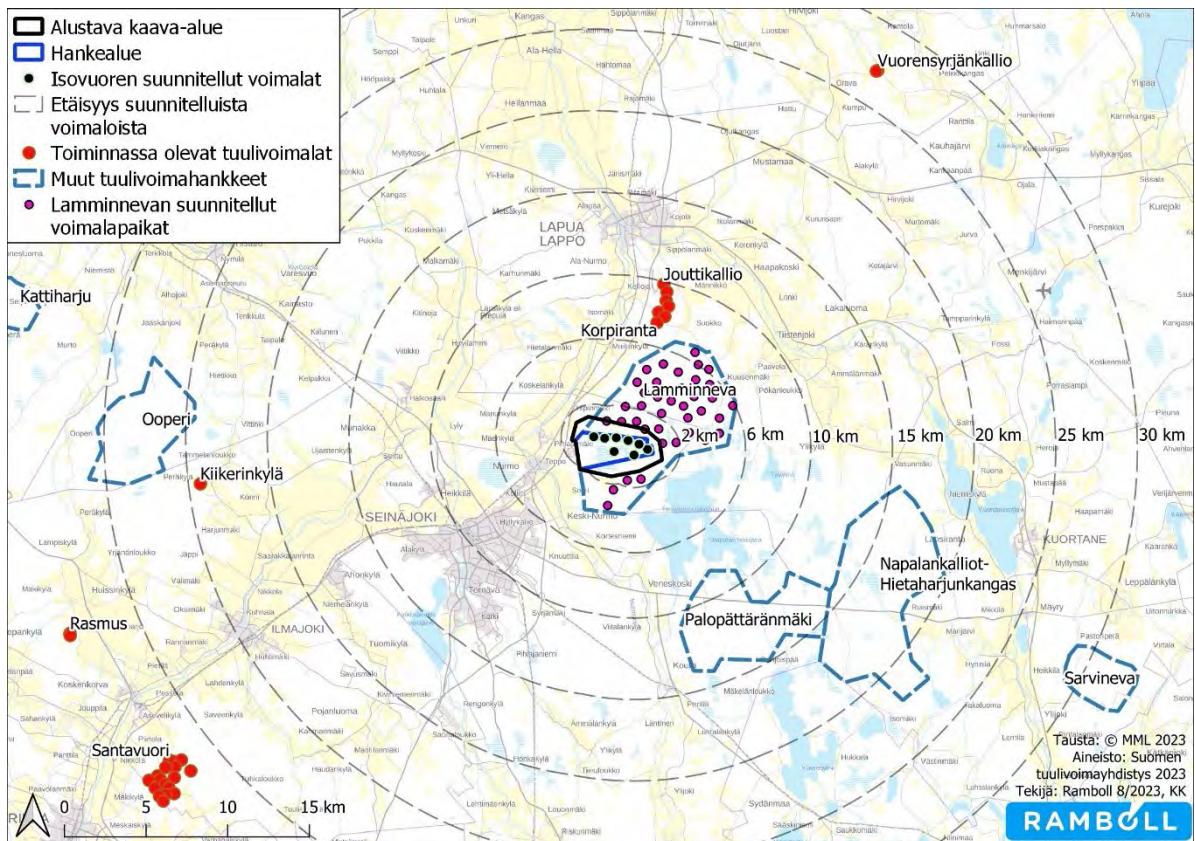
Kuva 81. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2024).

## 16. YHTEISVAIKUTUKSET

### 16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Isovuoren hankkeessa yhteisvaikutusten arviointiin sisältyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita, mutta hyväksytyjä hankkeita ei lähialueilla ole. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Isovuoren hankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla. Arvioinnissa on hyödynnetty lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhteydessä laadittuja yhteisvaikutusselvityksiä. Suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutusten arviointi voi muuttua jäljempänä tulevien hankkeiden arvioinneissa, mikäli hankesuunnitelmiin tai arvioinneissa huomioitaviin lähtötietoihin tulee muutoksia.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeet, jotka sijaitsevat noin 10 kilometrin etäisyydellä Isovuoren hankealueesta. Etäisyyttä jo rakennettuihin Jouttikallion ja Korpirannan voimaloihin, jotka sijaitsevat alueen pohjoispuolella, on noin 7–9 kilometriä (Kuva 82). Muut toiminnassa olevat voimat sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä.



**Kuva 82. Muut tuulivoimahankkeet Isovuoren tuulivoimahankkeen läheisyydessä.**

Hankealueen ympärille on vireillä Fortumin Lamminnevan tuulivoima-alue, johon on hankkeen YVA-ohjelman mukaan suunniteltu yhteensä enintään 38 voimalaa. Hankkeiden toteutuessa Lamminnevan ja Isovuoren hankkeet muodostavat laajan yhtenäisen tuulivoima-alueen. Lamminnevan hanke on YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa. Tässä yhteisvaikutusten arvioinnissa on mallinuksissa ja havainnekuvin käytetty Lamminnevan YVA-ohjelmassa esitettyjen hankevaihtoehtojen voimalapaikkoja. Fortumin mukaan sen hankevaihtoehtoihin ja voimalapaikkoihin on tulossa joitain muutoksia, jotka julkistetaan myöhemmin Lamminnevan YVA-selostuksen

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

valmistuessa ja tullessa nähtäville. Lamminnevan YVA-selostuksessa esitetään tuolloin päivitetty yhteisvaikutusten arviointi myös Isovuoren hanke huomioiden.

Isovuoren alueen kaakkoispuolella on vireillä Palopättäränmäen ja Napalankalliot-Hietaharjunkankaan tuulivoimahankkeet, joihin on suunnitteilla yhteensä enintään 42 tuulivoimalaa. Hankkeen YVA-selostus on ollut nähtävillä 7.12.2023-2.2.2024. Palopättäränmäen alustavat voimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä Isovuoren suunnitelluista voimaloista ja ja Napalankalliot-Hietaharjunkankaan voimalapaikat noin 14 kilometrin etäisyydellä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu alla taulukossa listatut tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet (Taulukko 34).

**Taulukko 34. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut tuulivoimapaistot.**

Tuulivoimapaisto	Voimalamäärä	Etäisyys Isovuoren lähimpään voimalaan (km)	Arvioinnissa käytetty aineisto
Korpirannan tuulivoimala	1	7,4 km	Lapuan osayleiskaava 2030
Jouttikallio	6	8 km	Lapuan osayleiskaava 2030
Palopättäränmäki	16	10,3 km	YVA-selostus
Napalankalliot-Hietaharjunkangas	26	13,7 km	YVA-selostus
Lamminneva	38	1 km	YVA-selostus

Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 25 kilometrin etäisyydellä Isovuoren hankkeesta, jolloin todennäköisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia ei aiheudu.

Keskeisimmät arvioidut yhteisvaikutukset kohdistuvat maisemaan ja linnustoon sekä Lamminnevan hankkeen osalta myös melu- ja välkevaikutuksiin.

Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden melun ja välkkeen yhteisvaikutusten selvittämiseksi on laadittu melu- ja välkemallinnukset, joissa huomioidaan molempien hankkeiden voimalat. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa Isovuoren hankkeesta ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen suhteen hankkeiden välisten pitkien etäisyyksien vuoksi. Mikäli Isovuoren hanke ja Lamminnevan hankkeen laajin vaihtoehto VE1 toteutuvat, tuulivoimaloiden ääni- ja välkevaikutusten alue ulottuu voimakkuudeltaan vaihtelevana Seinäjoen ja Lapuan välisellä metsäalueella Seinäjoen Kotanevalta Lapuan Jouttikalliolle asti.

## 16.2 Melu ja välke

Isovuoren tuulivoimapaiston välittömään läheisyyteen sijoittuu Fortum Oy:llä kehityksessä oleva Lamminnevan tuulivoimahanke, joka muodostuu enintään 38 tuulivoimalasta. Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden yhteisvaikutuksista on laadittu melu- ja välkemallinnukset. Mallinnukset on toteutettu kaikille hankevaihtoehtojen yhdistelmille (VE1+Lamminneva VE1, VE2+Lamminneva VE1, VE1+Lamminneva VE2 ja VE2+Lamminneva VE2). Mallinnuskartat esitetään melu- ja välke-raporteissa (**liitteet 4 ja 5**). Suurimmat yhteisvaikutukset aiheuttavan laajimpien hankevaihtoehtojen yhdistelmän melu- ja välkemallinnuskartat esitetään lisäksi kuvissa 85 (Kuva 85) ja 86 (Kuva 86).

### 16.2.1 Isovuoren ja Lamminnevan tuulivoimahankkeiden melun yhteisvaikutukset

Isovuoren ja Lamminevan tuulivoimahankkeille on tuotettu yhteismelumallinnus kaikista hankevaihtoehtojen yhdistelmistä. Yhteismelumallinnuksessa Isovuoren voimalat on mallinnettu samalla voimalatyyppillä ja napakorkeudella, kuin Isovuoren hankkeen melumallinnuksessa, eli Vestas V172-7.2MW laitosmallilla ja napakorkeudella 180 m. Lamminnevan hankkeen osalta yhteismallinnuksessa on käytetty Nordex N163-6.8MW laitosmallia ja napakorkeutta 200 m. Melun keskiäänitasojen leviämismallinnuksen lisäksi laadittiin pienitaajuisen melun laskenta. Mallinnuksessa käytettävien voimalatyyppien melupäästöarvot ovat Isovuoren voimaloilla LWA 106,9 dB ja Lamminnevan voimaloilla LWA 106,4 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), on tuloksiin lisätty ta-  
vanomainen mittauksen kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 2 dB. Myös pienitaajuisen melun las-  
kennan terssikaista-arvoihin on tehty + 2 dB lisäys. Mallinnusmenetelmiä on kuvattu lisää koh-  
dassa 10.1 ja melumallinnusraportissa (**liite 4**).

Hankkeista yhteensä aiheutuvan melun äänitasot on määritetty Isovuoren hankealuetta ympäröi-  
vän lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen kohdille sijoitettuihin kuuteen reseptoripisteeseen.

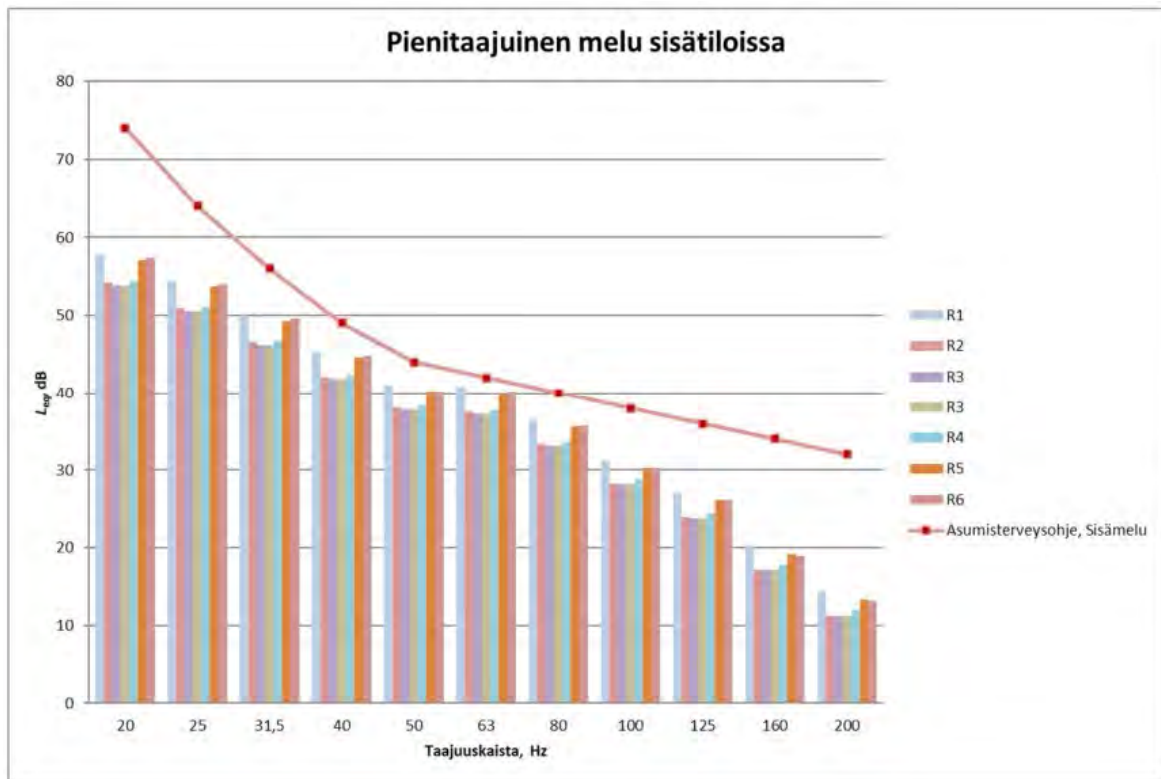
Melumallinnuksessa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana te-  
kijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riit-  
tävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa kasvillisuuden vaikutusta ei kuiten-  
kaan pääsääntöisesti oteta huomioon, koska kasvillisuusvyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla  
varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Alla olevasta taulukosta (Taulukko 35) käy ilmi hankevaihtoehtojen eri yhdistelmien mukaan mal-  
lennettu melutaso reseptoripisteissä. Mallinnusten tulokset ovat keskiäänitasoja tilanteessa, jossa  
tuulivoimalaitokset tuottavat suurimman mahdollisen melupäästön koko päivä- tai yöajan. Todel-  
lisuudessa tuulennopeus vaihtelee päivä- sekä yöaikana ja todellinen päivä- tai yöajan keskiääni-  
taso vaihtelee sen mukaisesti. Myös tuulensuunta vaikuttaa melun leviämiseen. Laskennassa ole-  
tetaan tuulen puhaltavan samanaikaisesti jokaisen voimalan suunnasta reseptoripisteen suun-  
taan. Todellisessa tilanteessa tämä ei ole mahdollista, joten mallinnus liioittelee tältä osin joiltain  
voimaloilta tulevaa meluvaikutusta. Taulukosta voidaan todeta, että ulkomelu alittaa asuin- ja lo-  
marakennusten kohdalla yöaikaisen ohjearvon 40 dB kaikilla hankevaihtoehtoyhdistelmillä.

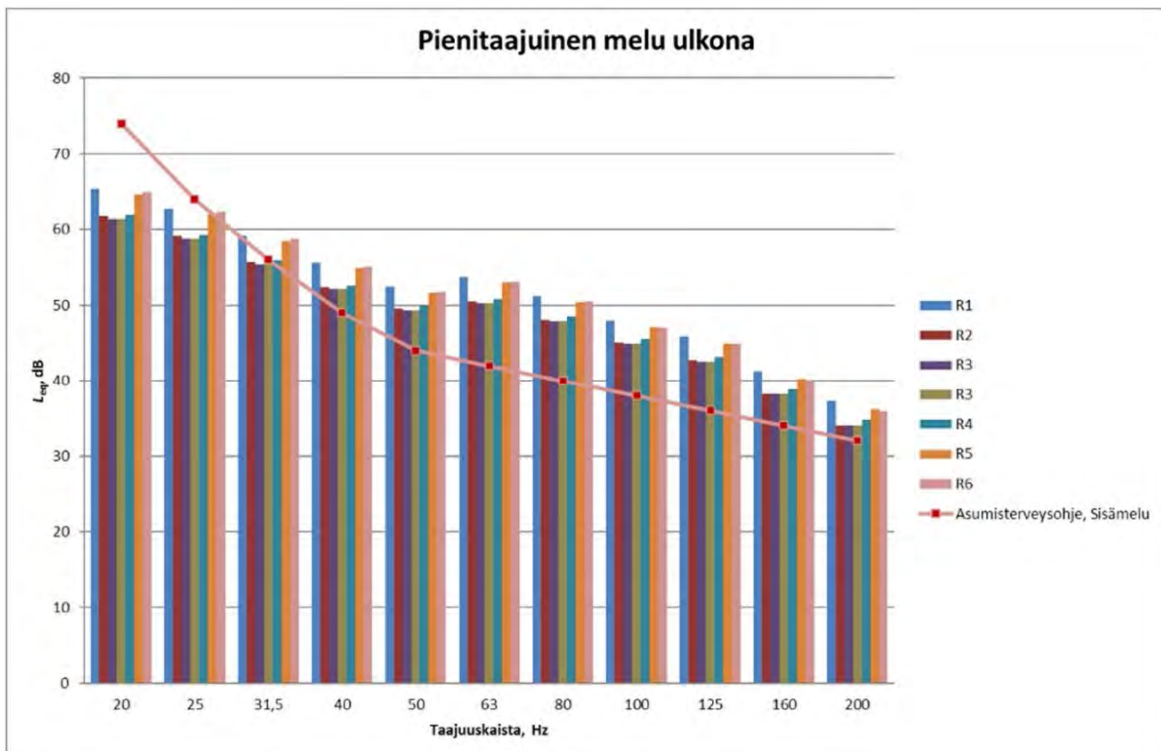
**Taulukko 35. Yhteismallinnusten keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

Resep- tori	VE1 + Fortum VE1 LAeq, dB	VE2 + Fortum VE1 LAeq, dB	VE1 + Fortum VE2 LAeq, dB	VE2 + Fortum VE2 LAeq, dB
R1	38,2	38,0	38,2	38,0
R2	33,4	33,0	33,4	33,0
R3	33,8	33,2	33,5	32,9
R4	34,6	33,8	33,7	32,8
R5	36,9	36,5	34,7	34,0
R6	36,4	36,1	35,9	35,5

Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1–R6. Asumisterveys-  
asetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoihin, ulkovaipalta vaa-  
dittavat äänitasoerot ( $\Delta L$ ) ovat korkeimmillaan välillä 31,5–200 Hz 2–12 dB. Taajuuskaistoilla  
20–25 Hz jo ulos lasketut pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätilojen toimenpiderajat jokai-  
sessa yhteismelun vaihtoehdossa (Kuva 83). Vastaavat ulkomelun tasot on esitetty kuvassa  
(Kuva 84). Pienitaajuisen ulkomelun laskentatulokset reseptoripisteissä on esitetty kuvassa 85  
(Kuva 85).



**Kuva 83.** Yhteismallinnuksen VE1+Fortum VE1 pienitaajuisen sisämelun laskentatulokset reseptoripisteissä (enimmäisvaihtoehto).



**Kuva 84.** Yhteismallinnuksen VE1+Fortum VE1 pienitaajuisen ulkomelun laskentatulokset reseptoripisteissä (enimmäisvaihtoehto).

Kaikissa hankevaihtoehtojen yhdistelmissä melumallinnusten mukaiset melutasot ovat pysyväälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ulko-ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös pientaajuisen melun laskentatulosten mukaan kaikilla hankevaihtoehtojen yhdistelmillä sisätiloihin arvioidut (ulkoseinän ääneneristävyyden Turun

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

ammattikorkeakoulun tutkimuksen arvojen mukaisesti) pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätiloihin annetut toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen osalta.

Tuulivoimaloiden meluvyöhykekartat (A-painotettu keskiäänitaso) ja pientaajuisen melun laskentatulokset kaikille vaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty meluraportissa (**liite 4**). Suurimmat yhteisvaikutukset aiheuttavan laajimpien hankevaihtoehtojen (VE1+VE1) yhdistelmän osalta on melumallinnuskartta (ote) esitetty myös kuvassa 85 (Kuva 85) ja pientaajuisen melun laskentatulokset kuvassa 83 (Kuva 83). Laskennassa käytettyjen reseptoripisteiden sijainnit esitetään melumallinnuskartoilla. Tulosten perusteella Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden yhteiset meluvaikutukset asuin- ja lomarakennuksille voidaan arvioida **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehtoyhdistelmissä.

Yhteismelumallinnuksen läheisyydessä sijaitseviin virkistyskohteisiin lukeutuvat kaksi metsästysmajaa sekä laavu, joiden sijainti käy ilmi kuvasta 86 (Kuva 86). Yhteismelumallinnuksen mukaan kaikilla hankevaihtoehtoyhdistelmillä yhteismelua aiheutuu pohjoisemmalle Uitonloukon metsästysmajalle noin 47 dB ja Isovuoren laavulle noin 45 dB. Nurmon Metsästysseuran metsästysmajalle melua aiheutuu Isovuoren hankevaihtoehdosta riippuen joko 38 tai 39 dB (Taulukko 36).

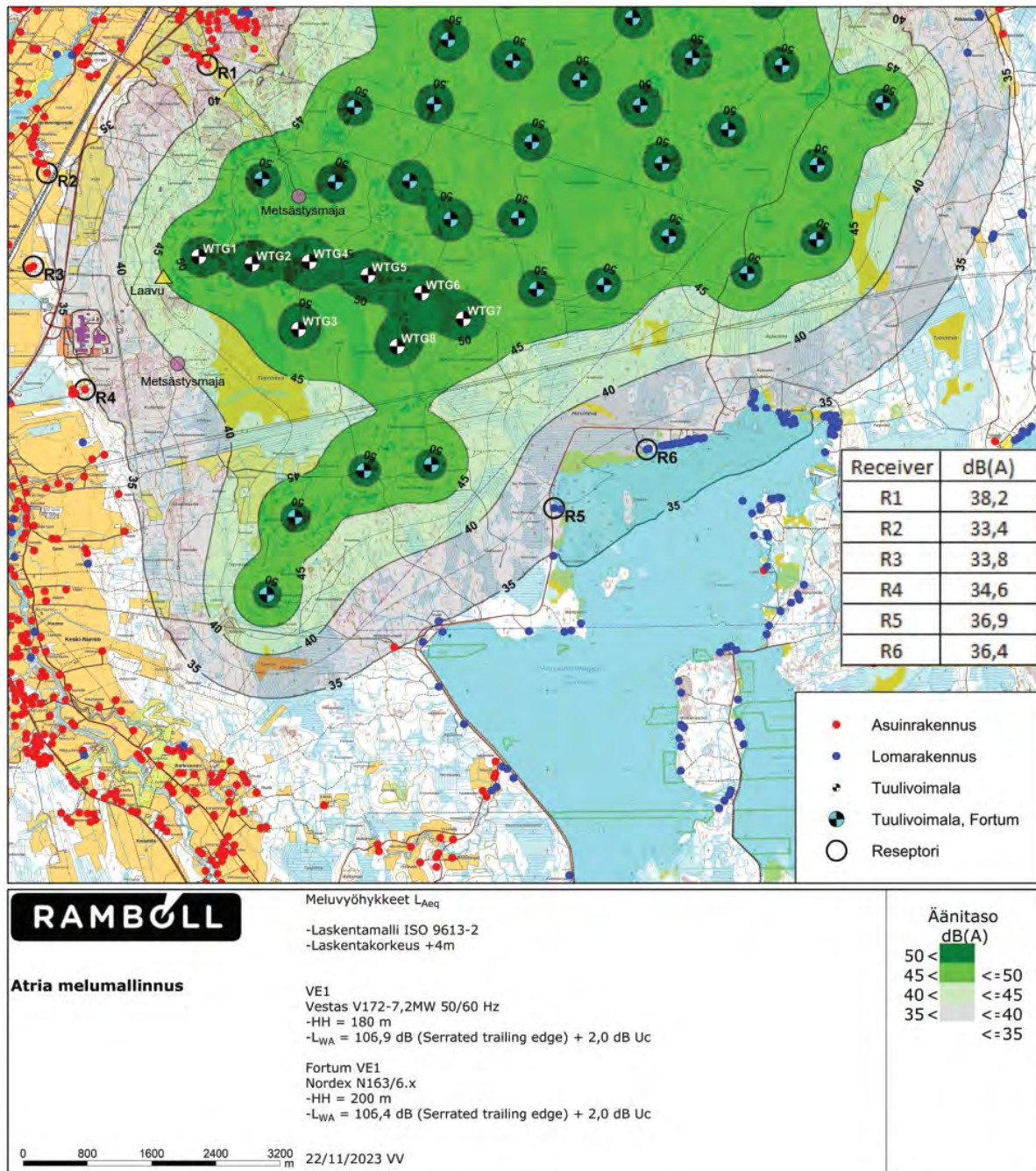
**Taulukko 36. Yhteismallinnusten arvioidut keskiäänitasot virkistyskohteissa Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden eri hankevaihtoehtoyhdistelmillä. (IVE1 ja IVE2= Isovuoren hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, LVE1 ja LVE2 = Lamminnevan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2).**

Virkistyskohde	IVE1 + LVE1 LAeq, dB	IVE2 + LVE1 LAeq, dB	IVE1 + LVE2 LAeq, dB	IVE2 + LVE2 LAeq, dB
Uitonloukon metsästysmaja (pohjoinen)	47	47	47	47
Nurmon metsästysmaja (eteläinen)	39	38	39	38
Isovuoren laavu	45	45	45	45

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkussa tai oleskellessa. Alueella virkistystarkoituksessa liikkuminen luo ääntä, jolla on potentiaali peittää alleen voimaloiden melu osittain tai kokonaan. Alueet, joissa luonnon äänet ovat hallitsevia voi melutaso olla alle 30–35 dB. Isovuoren sekä Lamminnevan tuulivoimahankkeiden alueen läheisyydessä luonnonääniä lisäksi on myös Atrian tehtaan teollista toimintaa sekä Pohjan valtatie (19), jotka osaltaan vähentävät vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikuttavat mahdolliseen virkistyskäytössä koettuun melukokonaisuuteen.

Melukokonaisuuden vaikuttavuuden arvioimisessa myös kiinteistöjen käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta potentiaalisen melusta koetun häiriön muodostumiseen. Virkistyskohteiden, kuten metsästysmajojen sekä laavujen käyttö tapahtuu tyypillisesti useiden yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimesta tilapäisesti, mikä on omiaan lieventämään melun aiheuttaman häiriön muodostumista. Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden melun kielteiset vaikutukset virkistyskohteisiin ja alueella tapahtuvaan virkistystoimintaan ovat arviolta **kohtalaiset**.





**Kuva 85.** Ote yhteismelumallinnuksesta, Isovuoren hankevaihtoehto VE1 ja Lamminnevan hankevaihtoehto VE1.

### 16.2.2 Yhteisvaikutukset alueen muiden melulähteiden kanssa

Isovuoren tuulivoimahankkeen länsi- ja lounaispuolella Atrian tehtaan, valtatie ja rautatie läheisyydessä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joihin ulottuu teollisuuden, tieliikenteen ja/tai rautatieliikenteen äänipäästöjen lisäksi vähäisesti myös Isovuoren tuulivoimaloiden ääntä. Kun eri melulähteiden melutasojen ero on yli 10 dB, ei heikompi melu vaikuta kokonaismelutasoon. Atrian tehtaan ja valtatie ja rautatie läheiseen asutukseen ulottuva tuulivoimamelu on näiden melutasoon nähden suhteessa vähäistä eikä aiheuta merkittävästi kokonaismelutason nousua eikä ohjearvojen ylittymistä.

Isovuoren hankealueelle suunnitellun kalliokiviaineksen ottamistoiminta tapahtuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana, jolloin se lisää rakentamistoimenpiteistä aiheutuvaa viihtyvyyshaittaa hankealueen virkistyskäytölle. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana maa-

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

ainesten ottamistoiminta on vähäistä ja tapahtuu syvällä louhoksen pohjalla tai sitä ei ole, joten yhteisvaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikaisen meluvaikutusten kanssa arvioidaan **vähäisiksi** tai **merkityksettömiksi**.

### 16.2.3 Isovuoren ja Lamminnevan tuulivoimahankkeiden välkkeen yhteisvaikutukset

Isovuoren ja Lamminnevan tuulivoimahankkeille on tuotettu yhteisvälkemallinnus kaikista hankevaihtoehtojen yhdistelmistä. Mallinnuksessa on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Mallinnuksessa ei oteta huomioon metsän suojaavaa vaikutusta, minkä vuoksi todellinen välkemäärä voi jäädä esitettyä vähäisemmäksi. Yhteismallinnuksessa Isovuoren voimalat mallinnettiin samoilla voimaladimensioilla, kuin Isovuoren hankkeen välkemallinnuksessa eli napakorkeutena käytettiin 170 m ja roottorin halkaisijana 200 m, kokonaiskorkeuden ollessa tällöin 270 m. Lamminnevan voimaloiden laitosmallin napakorkeutena käytettiin 200 m sekä roottorin halkaisijana 200 m, kokonaiskorkeuden ollessa enintään 300 m.

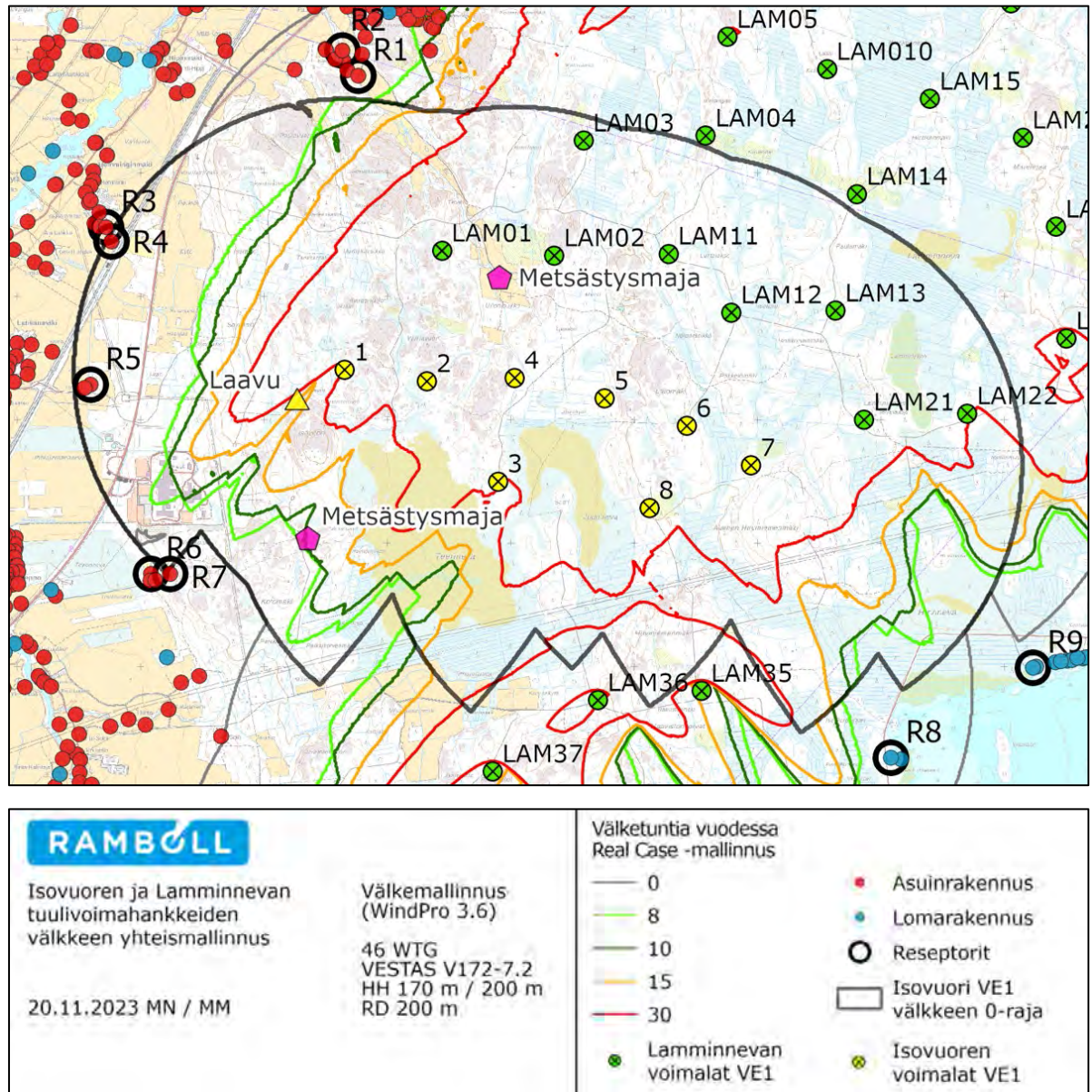
Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-ettäisyyteen. Maksimivälke-ettäisyydet valituille laitosmalleille ovat WindPRO-mallinnusohjelman mukaan Isovuoren voimaloilla noin 2 191 metriä ja Lamminnevan voimaloilla 2188 metriä. Voimalan lapojen varjot eivät ole enää havaittavissa tätä kauempana, eikä varjon välkettä siten muodostu enää tälle etäisyydelle.

Välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty Isovuoren hankealueen lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla sijaitseviin 9 erilliseen reseptoripisteeseen, jotka ovat samat kuin Isovuoren hankkeen välkemallinnuksessa (vrt. Taulukko 19 ja Kuva 43). Vuotuiset välkemäärät reseptoripisteittäin sekä reseptoripisteiden käyttötarkoitustiedot ovat tarkasteltavissa alla olevasta taulukosta (Taulukko 37). Potentiaaliset välkkeen esiintymisajankohdat reseptoreissa on esitetty välkemallinnusraportissa (**Liite 5**).

**Taulukko 37. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset. Välke on kaikissa tapauksissa selkeästi alle 8 tuntia vuodessa, mitä on ulkomaalaisiin ohjearvoihin perustuen yleisesti käytetty Suomessa suositukseen asutukseen ja loma-asutukseen sallittavan välkkeen enimmäismääräksi.**

Reseptori	VE1 + Fortum VE1 Real Case, h/a*	VE1 + Fortum VE2 Real Case, h/a*	VE2 + Fortum VE1 Real Case, h/a*	VE2 + Fortum VE2 Real Case, h/a*	Rakennuksen käyttötarkoi- tus
R1	6:09	6:09	6:09	6:09	Asuinrakennus
R2	3:34	3:34	3:34	3:34	Asuinrakennus
R3	0:00	0:00	0:00	0:00	Asuinrakennus
R4	1:15	1:15	1:15	1:15	Asuinrakennus
R5	1:58	1:58	1:58	1:58	Asuinrakennus
R6	0:00	0:00	0:00	0:00	Asuinrakennus
R7	0:00	0:00	0:00	0:00	Asuinrakennus
R8	3:54	0:00	3:54	0:00	Lomarakennus
R9	0:00	0:00	0:00	0:00	Lomarakennus

\*tuntia vuodessa



**Kuva 86.** Ote yhteisvätkemallinnuksesta, Isovuoren hankevaihtoehto VE1 ja Lamminnevan hankevaihtoehto VE1. Kuvassa tumman harmaalla esitetty Isovuoren väkkeen nollaraja, jota kauemmas Isovuoren voimaloista ei aiheudu vätkettä lainkaan. Yhteisvaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen ei tule.

Väkkeen yhteismallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakennuksille ei aiheudu väkkeen yhteisvaikutuksia (Kuva 86). Lamminnevan hankkeen voimaloiden välke ei ulotu reseptoripisteiden R4 ja R5 kohdalle, vaan niihin kohdistuu ainoastaan Isovuoren voimaloiden vätkettä, jota esiintyy selkeästi alle 8 tuntia vuodessa. Vastaavasti reseptoripistelle R1, R2 ja R8 kohdistuu ainoastaan Lamminnevan voimaloiden vätkettä, jonka määrä jää alle 8 tuntiin vuodessa. Reseptoripisteiden R3, R6, R7 ja R9 kohdalle ei ulotu vätkettä lainkaan kummankaan hankkeen voimaloista. Lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen **ei aiheudu yhteisvaikutuksia** väkkeestä.

Alueen virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi välkevaikutusten tarkastelua on tehty myös hankkeiden läheisyydessä sijaitseville kahdelle metsästysmajalle ja laavulle. Metsästysmajat ja laavu on esitetty yhteisvaikutusten karttaliitteessä (Kuva 86).

Pohjoisemmalle (Uitonloukon) metsästysmajalle ja Isovuoren laavulle aiheutuu välkevaikutusta molemmista hankkeista enimmillään noin 77 tuntia vuodessa (Real Case), josta noin 28 tuntia aiheutuu Isovuoren hankkeen voimaloista. Myös Isovuoren laavulle aiheutuu vätkettä molemmista hankkeista yhteensä enimmillään noin 22 tuntia vuodessa, josta noin 21 tuntia aiheutuu

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Isovuoren voimaloista. Eteläisemmälle (Nurmon metsästysseuran) metsästysmajalle kohdistuu välkettä vain Isovuoren hankkeen voimaloista kaikkiaan noin 10,5 tuntia vuodessa, eikä yhteisvaikutusta muodostu (Taulukko 38).

**Taulukko 38. Yhteismallinnuksen virkistyskohteiden laskentatulokset**

Virkistyskohde	IVE1 + LVE1 Real Case, h/a*	IVE1 + LVE2 Real Case, h/a*	IVE2 + LVE1 Real Case, h/a*	IVE2 + LVE2 Real Case, h/a*
Uitonloukon metsästysmaja	77:04	77:04	73:23	73:23
Nurmon metsästysmaja	10:29	10:29	6:08	6:08
Laavu	22:05	22:05	20:11	20:11

\* IVE = Isovuoren hankevaihtoehto, LVE = Lamminnevan hankevaihtoehto

Välkkeen vuotuisen tuntimäärän lisäksi myös välkynnän ajankohdalla (vuoden- ja kellonaika) sekä kiinteistön käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta potentiaalisen häiriön muodostumiseen ja kokemiseen. Virkistyskohteiden, kuten metsästysmajojen sekä laavujen käyttö tapahtuu tyypillisesti useiden yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimesta tilapäisesti, mikä on omiaan lieventämään välkkeen aiheuttaman häiriön muodostumista. Isovuoren tuulivoimahankkeen alueella sijaitsee merkittävä määrä puustoa, jolla on lieventävä vaikutus välkkeen esiintymiseen alueella liikuttaessa virkistystarkoituksessa. Alueella ei sijaitse virallisia latu-, luonto- tai retkireittejä, mikä osaltaan vähentää alueen virkistyskäytön ja koettujen välkevaikutuksien määrää. Asuin- ja lomarakennuksista merkittävästi poikkeavan käyttötarkoituksen vuoksi virkistyskohteisiin, kuten metsästysmajoihin sekä laavuihin ei tyypillisesti sovelleta suosituksia välkkeen vuotuisesta enimmäismäärästä.

Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden välkkeen yhteisvaikutukset hankealueen ja alustavan kaava-alueen pohjoisosassa tapahtuvaan virkistystoimintaan ja Uitonloukon metsästysmajaan ovat arviolta **kohtalaiset**. Alueen eteläosan virkistyskäyttöön, Isovuoren laavuun sekä Nurmon metsästysmajaan välkkeen yhteisvaikutukset ovat arviolta **vähäiset**.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on tarvittaessa mahdollista vähentää rajoittamalla tiettyjen voimaloiden toimintaa tuulivoimalaan liitettävällä teknisellä ohjauksella. Isovuoren hankkeen välkemallinnuksen ja yhteisvälkemallinnuksen mukaan millekään lähialueen asuin- tai lomarakennukselle ei aiheudu merkittävästi välkettä, eikä välkkeen rajoittamistoimenpiteitä tarvita. Kokonaisuutena hankkeiden yhteisvaikutukset välkkeen osalta arvioidaan **vähäisiksi**.

### 16.3 Maisema

Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi on tehty kartta, jossa on esitetty eri etäisyysvyöhykkeillä Isovuoren tuulivoimatuotantoalueen ympäristössä jo toiminnassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimatuotantoalueet suhteessa arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin (Kuva 87). Lähin toiminnassa oleva tuulivoimatuotantoalue on Lapuan Jouttikallion alueella (Jouttikallio ja Korpiranta) noin 7 kilometrin päässä Isovuoren hankkeesta. Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset Isovuoren hankkeella on Isovuoren ympärille suunnitellun Lamminnevan tuulivoimahankkeen kanssa.

Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi ja vaikutusten havainnollistamiseksi on laadittu kolme yhteisvaikutusten näkemäalueanalyysiä (**Liite 9**: Näkemäalueanalyysit yhteisvaikutuksista) ja 16 maisemakuvasovitetta (**Liite 8**: Havainnekuvat yhteisvaikutuksista). Yhteisvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja on hyödynnetty edellä mainittuja etäisyyskarttaa, näkemäalueanalyysijä ja havainnekuvia.

Näkemäalueanalyysit on laadittu erikseen molemmista Isovuoren hankevaihtoehdoista huomioiden Jouttikallion alueelle rakennetut voimalat sekä Lamminnevan hankkeen suunnitellut voimalapaikat. Lisäksi Isovuoren laajimmasta hankevaihtoehdosta on laadittu näkemäalueanalyysi huomioiden Palopättäränmäen ja Napalankalliot-Hietaharjunkankaan suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Lamminnevan osalta näkemäalueanalyysissä on käytetty sen YVA-ohjelmassa

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

esitettyjen hankevaihtoehtojen voimalapaikkoja ja kokonaiskorkeutta 300 m. Palopättäränmäen ja Napalankalliot-Hietaharjunkankaan hankkeiden osalta on käytetty näiden YVA-selostuksessa esitetyn maksimivaihtoehdon VE1 mukaisia voimalapaikkoja ja voimaloiden kokonaiskorkeutta 350 m. Jouttikallion alueen voimalat on huomioitu toteutuneen mukaisella kokonaiskorkeudella 210 m ja Isovuoren hankkeen voimalat suunnitellun enimmäiskorkeuden 270 m mukaisesti.

Kuvassa 88 (Kuva 88) on esitetty Isovuoren ja Lamminnevan hankkeiden laajimpien hankevaihtoehtojen (VE1) sekä Jouttikallion alueelle toteutettujen tuulivoimaloiden näkemäalueet sekä näiden yhteiset näkemäalueet. Kuva esittää kunkin hankkeen näkemäalueena kaikki alueet, joille hankkeen yhdestäkin voimalasta näkyy edes yläasennossa olevan siiven kärki. Näkemäalueanalyysi kuvaa siis hankkeiden maksimaalista näkymisaluetta. Näkemäalueanalyysissä huomioidaan puuston peittovaikutus, joten metsähakkuiden seurauksena näkemäalueet voivat jossain määrin muuttua niillä paikoin, missä voimaloiden suuntaan tehdään laajoja hakkuita. Näkemäalueanalyysi on esitetty tarkempana **liitteessä 9**, jossa on lisäksi esitetty näkemäalueanalyysi Isovuoren ja Lamminnevan suppeampien hankevaihtoehtojen (VE2) ja Jouttikallion alueen voimaloiden näkemäalueista sekä kuvassa 89 (Kuva 89) esitetty näkemäalueanalyysi tarkempana.

Lamminnevan maisemalliset vaikutukset ovat merkittävästi suurempia ja ulottuvat laajemmalle alueelle kuin Isovuoren 6–8 tuulivoimalan vaikutukset. Kaukomaisemassa yhteisvaikutuksia syntyy ympäröivien jokilaaksojen avoimille maisema-alueille erityisesti Nurmonjokilaaksoon ja Nurmonjoen maisemaan Knuuttilaan (Kuva 87).

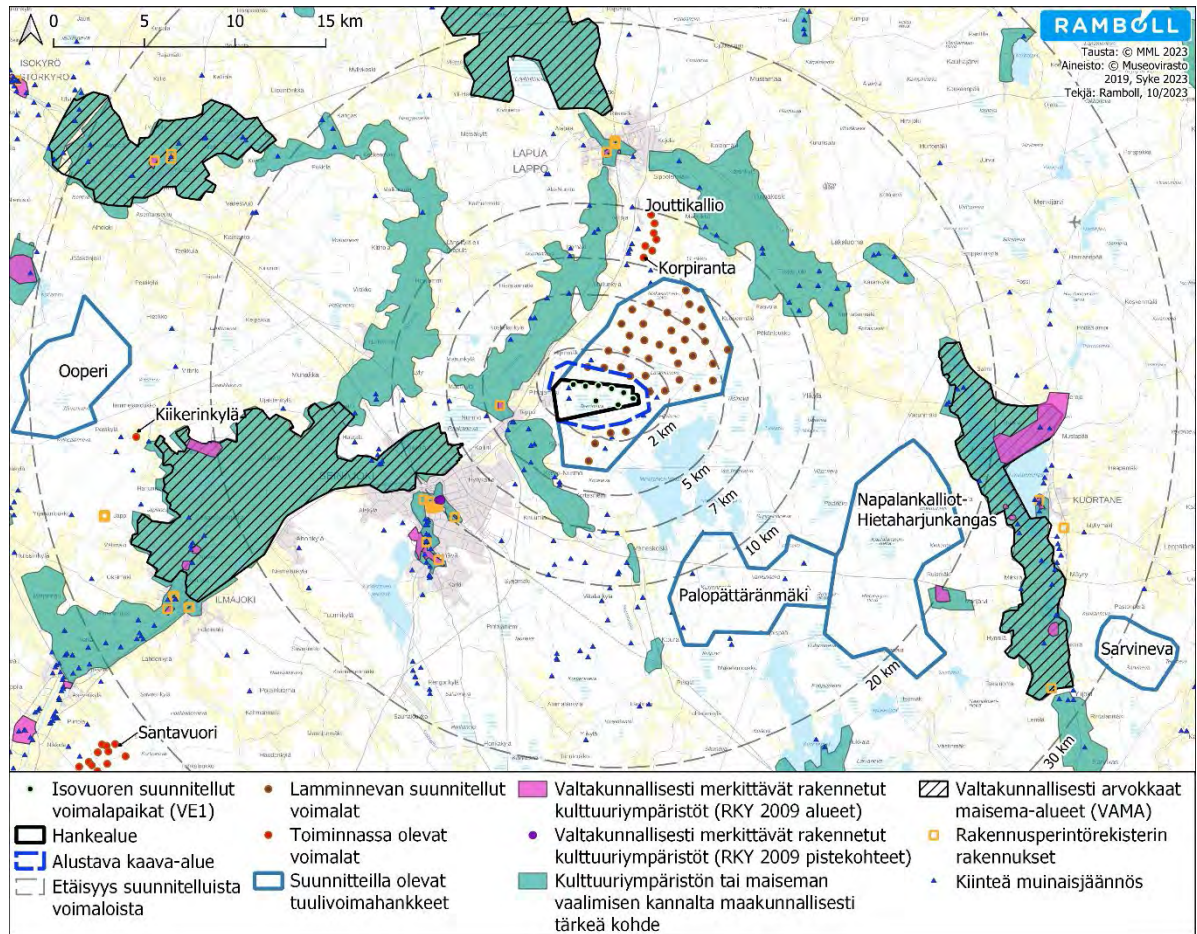
Jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueille kohdistuvana vaikutuksena on taustamaisemassa näkyvien voimaloiden muodostaman kokonaisuuden leviäminen eli vaikutuksen laajuus kasvaa voimaloita sisältävän näkymäsektorin kasvaessa ja voimaloiden sijoituessa lähelle avoimia alueita. Näkymät muodostuvat peltomaiseman taustalle metsän reunan yläpuolelle (Kuva 90).

Merkittäviä yhteisvaikutuksia aiheutuu Hirvijärven alueelle, jonka eteläpuolelle on suunnitteilla Palopättäränmäen tuulivoimatuotantoalue ja itäpuolelle Napalankalliot-Hietaharjunkankaan tuulivoimahanke (Kuva 89). Vesialueelle eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita näkyy järven ympärillä laajalla alueella. Rannan loma-asutukselle näkyvät vain vastarannalla olevat voimalat (Kuva 91). Isovuoren ja Lamminnevan voimalat näkyvät Hirvijärven itärannalle, jossa Isovuoren voimaloita kohti suuntautuneet loma-asuntorannat sijaitsevat 4-6 kilometrin etäisyydellä Isovuoren lähimmästä voimalasta. Lamminnevan lähimmät voimalat sijoittuvat näitä hieman lähemmäs ja levittäytyvät Lamminnevan laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1 Isovuoren voimaloiden molemmille puolelle. Isovuoren ja Lamminnevan voimaloita kohti suuntautuvilla rannoilla sijaitsee yksi asuinrakennus ja 27 loma-asuntoa. Lisäksi vain Lamminnevan voimaloita kohti suuntautuvilla rannoilla sijaitsee 10-15 loma-asuntoa. Mökkitonttien rantapuusto ja puustoiset saaret mökkirantojen edustalla rajoittavat voimaloiden näkymistä loma-asunnoille.

Lamminnevan hanke on Isovuoren hanketta huomattavasti suurempi ja ympäröi sitä kolmelta suunnalta, jolloin hankkeiden maisemalliset yhteisvaikutukset vastaavat kokonaisuutena likimain Lamminnevan hankkeen vaikutuksia. Lännen ja idän suunnasta katsottuna Isovuoren hankkeen voimalat sijoittuvat hyvin kapeaan sektoriin Lamminnevan voimaloiden väliin (Lamminnevan vaihtoehdossa VE1) tai sen eteläpuolelle (Lamminnevan vaihtoehdossa VE2). Isovuoren voimalat eivät juurikaan lisää Lamminnevan voimalakokonaisuuden laajuutta mistään ilmansuunnasta tarkasteltuna, mutta kasvattavat vähäisesti maisemavaikutusten voimakkuutta hankealueen lähialueella länsipuolella niillä paikoin, joihin Isovuoren voimalat ovat nähtävillä etualalla Lamminnevan voimaloihin nähden (ks. **Liite 8**, havainnekuvat 1,3, 4, 6, 8 ja 11). Vaikutelmaa lieventää voimaloiden pienempi koko Lamminnevan voimaloihin verrattuna. Muihin ilmansuuntiin Lamminnevan voimalat ovat etualalla, jos Lamminneva toteutuu laajimman vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Lamminnevan toteutuessa suppeamman vaihtoehdon VE2 mukaisesti Isovuoren voimaloiden eteläpuolelle ei tule voimaloita. Tällöin Isovuoren voimalat ovat Lamminnevan voimaloiden etualalla myös lounaan (ks. **Liite 8**, havainnekuvat 2 ja 10) ja etelän suuntaan (ks. **Liite 8**, havainnekuvat 14 ja 15). Näkymät etelän suunnasta voimaloihin avautuvat kuitenkin niin kaukaa, että Isovuoren voimalat eivät matalamman korkeutensa ansiosta nouse esiin voimalakokonaisuudesta eikä Isovuoren hanke merkittävästi lisää taustalla näkyvän Lamminnevan voimalakokonaisuuden vaikutusta. Hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat todennäköisesti merkittäviä erityisesti, mikäli Lamminnevan hanke toteutuu laajimman vaihtoehdon mukaisesti. Isovuoren

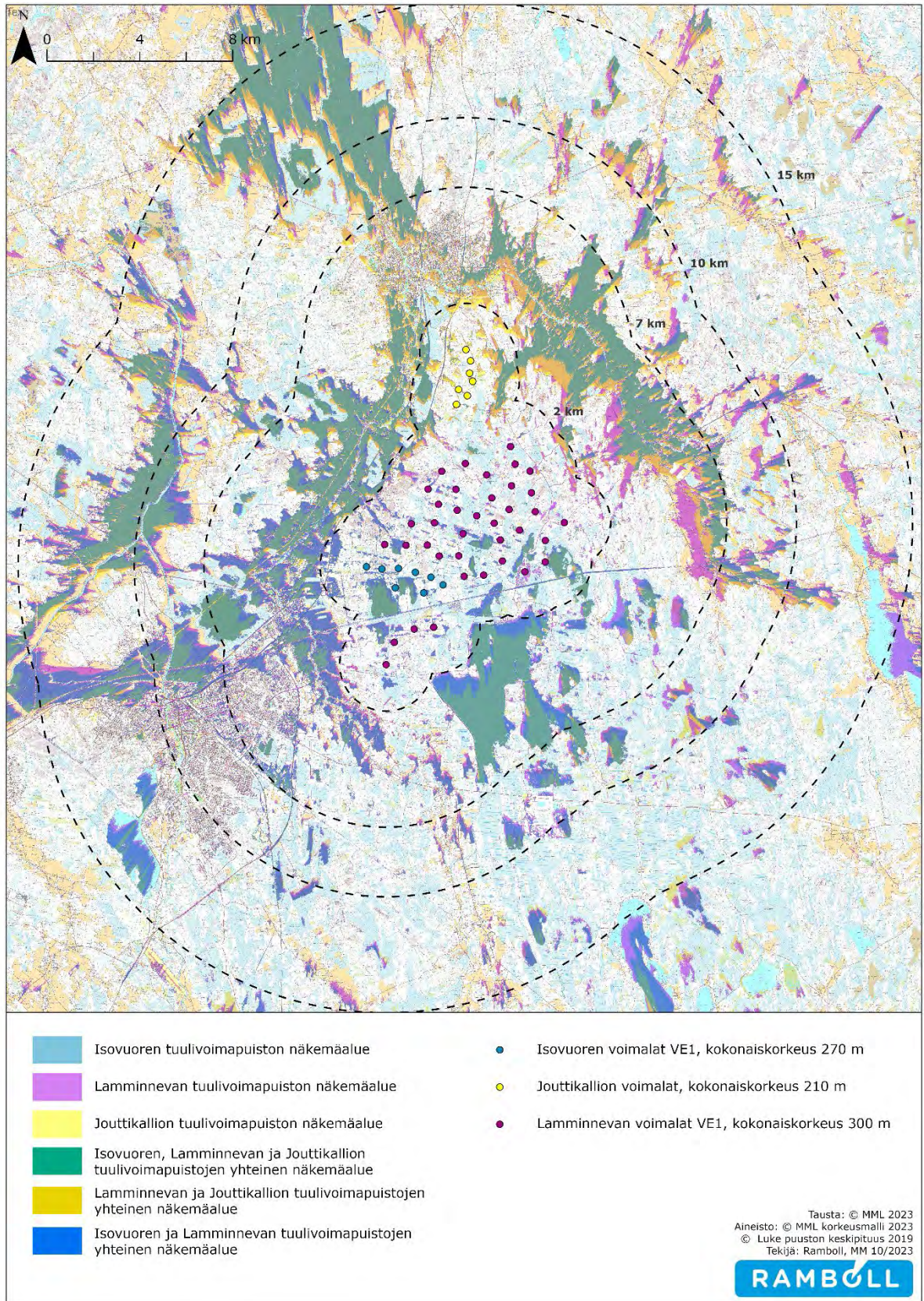
## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

hankkeella arvioidaan kuitenkin olevan kokonaisuudessaan vain **vähäinen kielteinen** vaikutus maisemallisten yhteisvaikutusten muodostumisessa. Lamminnevan hankkeen vaikutusten suuruus arvioidaan sen omassa YVA-menettelyssä.



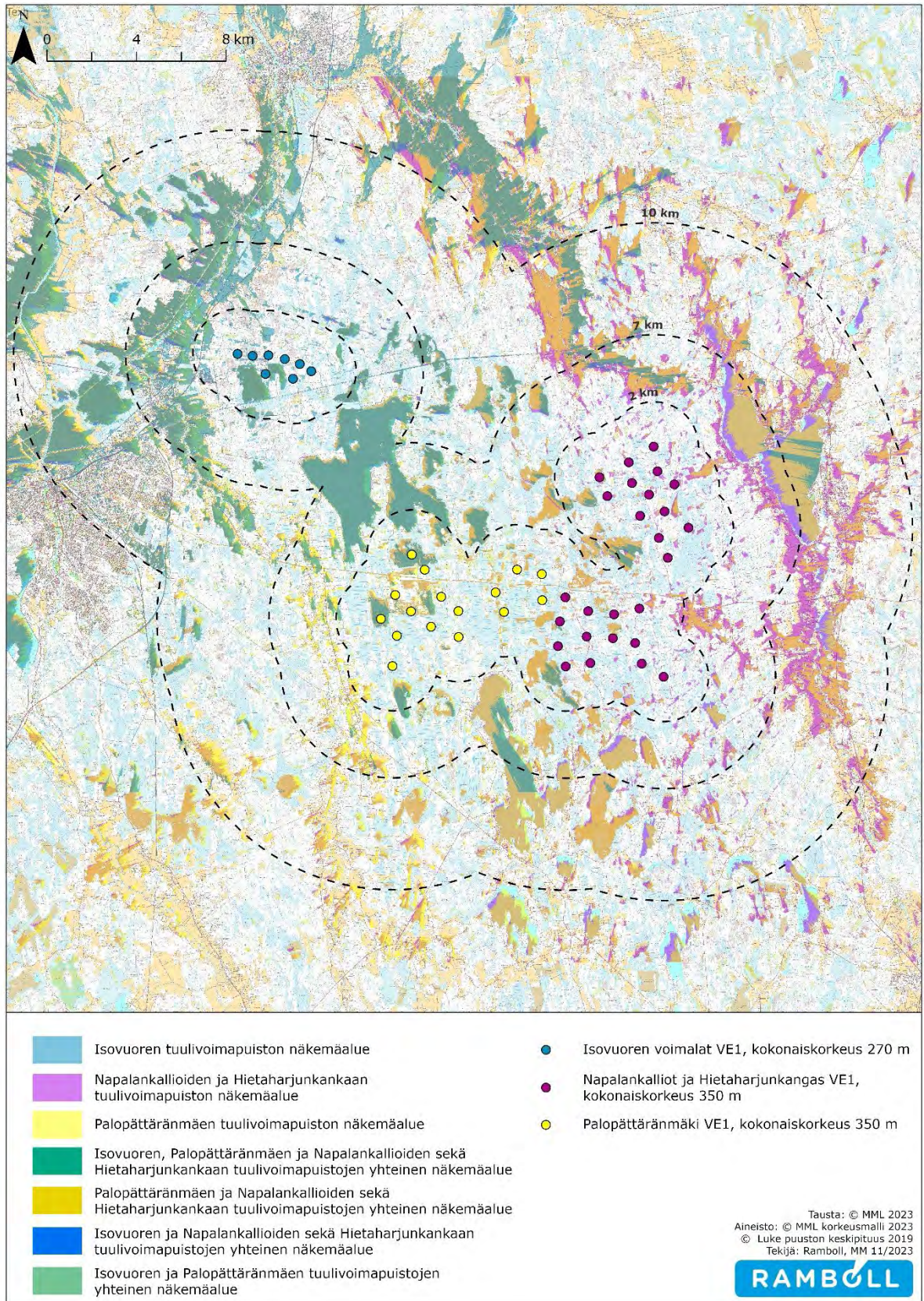
**Kuva 87. Muut tuulivoimahankkeet ja maisemallisesti arvokkaat alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.**

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 88.** Näkemäalueanalyysi, jossa Jouttikallion toiminnassa olevan sekä Isovuoren ja Lamminnevan laajimpien hankevaihtoehtojen VE1 yhteiset näkemäalueet.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus



**Kuva 89. Näkemäalueanalyysi, jossa Isovuoren, Napakallioiden ja Palopättäränmäen suunniteltujen tuulivoimatuotantoalueiden yhteiset näkemäalueet.**





**Kuva 90.** Havainnekuva Lamminnevan ja Isovuoren tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista Nurmonjokilaaksoon, Länsipuolentie 459. Isovuoren voimaloiden roottorien pyörähdysalat sinisellä, Lamminnevan voimaloiden punaisella. Etäisyys Isovuoren voimaloihin on 5,1–7,2 km.



**Kuva 91.** Havainnekuva Lamminnevan ja Isovuoren tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista Hirvijärvellä. Isovuoren voimaloiden roottorien pyörähdysalat sinisellä, Lamminnevan voimaloiden punaisella. Etäisyys Isovuoren voimaloihin on 5,5–8,4 km.

## 16.4 Linnusto

### 16.4.1 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Isovuoren tuulivoimapuistohankkeen lähialueella ei ole toiminnassa oleva tuulivoimahankkeita, joiden kanssa syntyisi pesimälinnustoon yhteisvaikutuksia. Jouttikallion ja Korpirannan voimalat pohjoispuolella ovat noin 8 kilometrin etäisyydellä, jolloin pitkän etäisyyden vuoksi Isovuoren hankkeesta ei aiheudu lisävaikutuksia em. hankkeiden aiheuttamiin paikallisiin pesimälinnustovaikutuksiin. Seudulle on suunniteltu useita muita tuulivoimapuistoja, joista joissakin tapauksia voisi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia pesimälinnuille. Etenkin petolinnut hakevat ravintoa

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydeltä pesäpaikalta, joten samat yksilöt voivat liikkua useankin tuulivoimahankkeen alueella. Laajalla liikkuvia lajeja ovat esimerkiksi erittäin uhanalaisiksi luokiteltu mehiläishaukka. Isovuoren alueella tehtiin pesintään ja paikallisliikeseurantaan viittaavia havaintoja mehiläishaukoista Uitonloukon alueella, Isovuoren hankealueen pohjoispuolella. Yhteisvaikutukset Isovuoren hankkeen ympärille suunnitellun Lamminnevan tuulivoimahankkeen kanssa lisäävät yhteisvaikutuksia mehiläishaukkaan ja heikentävät reviirin elinkelpoisuutta. Lamminnevan tuulivoimahanke toteutuessaan lisää myös yhteisvaikutuksia Isovuoren alustavan kaava-alueen reunalla sijaitsevaan kanahaukkareviiriin ja kanalinnuista erityisesti metson elinpiiriin. Isovuoren hanke ei lisää haitallisia vaikutuksia seudun suurten päiväpetolintujen kuten maakotkan, merikotkan ja sääksen reviireille tai näiden lajien ravinnonhakulentoihin. Vaikutukset muodostuvat näihin lajeihin valtaosin Palopättäränmäki-Napalankallio-Hietaharjunkangas hankekokonaisuudesta sekä pienin osin myös Lamminnevan hankkeesta.

Laajemmin Suomeen on suunnitteilla tai rakenteilla hyvin runsaasti tuulivoimaa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna joihinkin muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuisiin ja turvetuotantoon (TEM 2017). Tiettyjen lajien osalta tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset voivat kuitenkin ulottua selvästi kauemmas kuin välittömille rakentamispaikoille. Toistaiseksi eri lajien sopeutumiskykyä tuulivoimaa kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista ei vielä tunneta luotettavasti. Lajien populaatioiden kehitys on muutoinkin monien tekijöiden summaa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain osa kokonaisuutta.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä metsäseutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, kanalinnut ja pöllöt. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

#### 16.4.2 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin, etenkin mahdollisten törmäysvaikutusten ja lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten muodossa. Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) on tuotu esille, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinnuille. Keskeisten päämuuttoreittien osalta kokonaisuutena vaikutuksia arvioidaan sekä törmäys-, este että häiriövaikutusten suhteen vähintään **kohtalaisina** muuttolinnuille, mikäli kaikki Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä esitetyt tuulivoima-alueet toteutuvat. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten joki- ja peltolaaksot jäävät edelleen ainakin osittain vapaaksi tuulivoimaloista, joten kokonaisuudessa kielteisten vaikutusten merkittävyys pienenee. (FCG 2022).

Yhteisvaikutuksen törmäyskuolleisuutta ei arvioitu laskennallisesti. Hankealue ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan tärkeimmille lintujen muuttoreiteille. Pohjanlahden rannikkolinjaa seuraava useiden linturyhmien päämuuttoreiteistä koostuva muuttovyöhyke jää selvitysalueen länsipuolelle. Maastohavaintojen perusteella Isovuoren hankealueen itäpuolelta muutti erityisesti syksyllä kohtuullisia määriä metsähanhia, kurkia ja joutsenia. Isovuoren ympärille suunniteltu Lamminnevan hanke voisi toteutuessaan olla lisäämässä tuulivoimarakentamisen kumulaativista muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä laajoissa seurannoissa joutsenien, hanhien ja kurkien on valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä todettu voimakkaasti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulivoimapuistojen läpi (Suorsa 2019). Lintujen muuttolennon aikainen törmäyskuolleisuus on vaikuttanut useimpien lajien osalta vähäiseltä. Esimerkiksi metsähanha ei ole tavattu lainkaan törmänneenä (Suorsa 2019). Nykykäsityksen mukaan laajan tuulivoimarakentamisen tuottama kuolleisuus kuitenkin joidenkin päiväpetolintujen kohdalla voi olla huomionarvoinen myös populaatiotasolla.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

Estevaikutuksen osalta arvioidaan, että Isovuoren tuulivoimapuisto yhdessä muiden lähiseudun tuulivoimapuistojen kanssa jonkin verran tulisivat siirtämään lintujen käyttämiä muuttoreittejä, mutta muutokset eivät olisi merkittäviä. Muuttolintujen olisi mahdollista kiertää Isovuori-Lamminnevan muodostama tuulivoima-alue länsipuolisen Nurmonjokilaakson kautta, joka nykyisellä läänkin ohjaa lintujen muuttamista. Myös Lamminnevan itäpuolelle jää useiden kilometrien levyinen, tuulivoimaloista vapaa muuttokäytävä Napalankallioiden, Hietaharjunkankaan ja Palopättäränmäen tuulivoimapuistokokonaisuuden välille, jossa mm. Hirvijärven tekojärvi osaltaan nykyisellä läänkin ohjaa ja keskittää lintujen muuttamista. Pohjois-Pohjanmaalla hanhien ja joutsenten tärkeällä muuttoalueella tuulivoimahankkeilla ei ole ollut lainkaan vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Esimerkiksi Kalajoella hanhet ja joutsenet ovat kyenneet hyödyntämään kahden tuulivoimapuiston väliin jäänyttä 500–1000 metrin levyistä aukkoa.

Isovuoren tuulivoimapuiston lähiseudulla tärkeimpiä muutonaikaisia kerääntymisalueita ovat Seinäjoen ja Lapuan viljellyt jokilaaksot ja laajat peltoalueet. Lisäksi hankkeen lähellä kaakossa sijaitsee arvokkaaksi lintualueeksi luokiteltu Hirvijärven tekoallas. Tärkeät peltoalueet sijoittuvat useiden kilometrien päähän Isovuoren tuulivoimahankkeesta ja useat lajit seuraavat muuttomatoillaan peltoalueita. Isovuoren tuulivoimahankkeen ei arvioida haittaavan näiden kerääntymisalueiden käyttöä jatkossa, eikä hankkeen arvioida voimistavan muusta tuulivoimarakentamisesta muodostuvia estevaikutuksia muuttolinnustolle.

## 16.5 Muu lajisto

### 16.5.1 Yhteisvaikutukset lepakoihin

Tuoreessa Suomen länsirannikolla tehdyssä lepakotutkimuksessa (Gaultier ym. 2023) on havaittu, että pohjanlepakko ja siippalajit liikkuvat vähemmän toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ympäristössä kuin kauempana niistä, ja välttelivät voimaloita tai niiden lähiympäristöjä jopa usean sadan metrin etäisyydellä (600–800 m). Välttelyvaikutuksen syy ei ole tarkalleen tiedossa, mutta sen arvellaan johtuvan mm. lisääntyneistä metsänhakuista voimaloiden läheisyydessä vähentäen lepakoille sopivien elinympäristöjen ja mahdollisesti myös hyönteisten (ravinto) määrää tai, että lepakot välttelevät tuulivoimaloita mm. melun tai lentoestevalojen vuoksi. Gaultier ym. (2023) arvioivat, että havaittu välttelyvaikutus em. lepakkolajeilla tarkoittaisi kumulatiivisesti noin 4–7 prosenttia koko Suomen pinta-alasta, mikäli huomioidaan maassamme kaikki jo rakennetut ja luvitetut sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet.

Mikäli Isovuoren ympärillä oleva Lamminnevan tuulivoimahanke toteutuisi, voisi se johtaa Nurmon, Tiistenjoen ja Jouttikallion välisellä metsäalueella lepakkoesiintymien vähenemiseen. Lepakoiden saalistuspaine voi keskittyä pienemmille alueille kauemmas tuulivoimaloiden aiheuttamasta häiriöstä tai siirtyä pois tuulivoimapuistojen alueelta, jolloin näille alueille muodostuisi enemmän kilpailua elintilasta ja ravinnosta eikä alueiden kantokyky välttämättä riittäisi ylläpitämään samaa määrää lepakoita alueella kuin aiemmin. Koska lepakoiden tuulivoiman välttelyn syy ei ole tiedossa, tarkkoja seurauksia tuulivoiman rakentamisesta ei kuitenkaan voida arvioida. Metsätaloustoiminnan ja tuulivoimarakentamisen yhteisvaikutukset kohdistuvat selvimminkin erityisesti metsäisistä alueista riippuvaisiin siippoihin, joiden sopivien elinympäristöjen määrä vähenee avointen alueiden lisääntyessä.

## 17. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Yhteenveto Isovuoren tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 39). Taulukkoon alle on koottu tiiviisti jokaisen arviointiosion vaikutusarvioinnin tulos. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikolla värikoodein.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa) on vain vähän eroa ympäristövaikutusten osalta. Luonnollisesti kahta voimalaa pienempi hankevaihtoehto VE2 aiheuttaa hieman vähemmän kasvillisuus-, eläimistö- ja maaperävaikutuksia pienemmän luontoon kohdistuvan rakennustarpeen vuoksi, mutta sen voimalasijoittelu myös huomioi VE1:stä paremmin alueella olevat arvokohteet (hankealueen eteläosaan sijoittuvat suoalueet). Hankkeen melu- ja välkevaikutukset eivät vaihtoehdossa VE1 yllä lähimpiin asuinrakennuksiin tai Hirvijärven tekojärven rannoilla sijaitsevaan loma-asutukseen. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset jäävät vielä vähäisemmiksi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Siten VE1 vaihtoehdon vaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman VE2 vaihtoehtoa suurempia suuremman voimalamäärän vuoksi. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 myönteiset talous- ja työllisyysvaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE2 suurempia. Erot ovat kuitenkin niin vähäisiä, etteivät ne muuta vaikutusten merkittävyyden kokonaisarviota hankevaihtojen välillä. Molemmat hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Osayleiskaavaluonnos on laadittu vaihtoehdon VE 1 pohjalta.

**Taulukko 39. Yhteenveto Isovuoren tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa. Väritystä on käytetty havainnollistamaan arvioitua vaikutusta ja sen merkittävyyttä.**

Kielteinen

Myönteinen

Suuri -	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri +
---------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	---------

	VE0 – Hanketta ei toteuteta	VE1 – 8 voimalaa	VE2 – 6 voimalaa
<b>Meluvaikutukset</b>	Alueen melutilanne säilyy nykyisenkaltaisena.	Hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso ei ylitä ohjearvoja asutukseen ja loma-asutukseen. Voimaloiden läheisyydessä äänimaisema muuttuu, mistä aiheutuu viihtyvyyshaittaa alueen virkistyskäyttöön.  Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi, eikä merkittävää eroa vaikutusten laajuudessa ja voimakkuudessa ole hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdon VE1 meluvaikutukset ovat Teerinevan ja Jouttinevan suoalueiden suuntaan hieman suuremmat kuin hankevaihtoehdossa VE2.	Hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso ei ylitä ohjearvoja asutukseen ja loma-asutukseen. Voimaloiden läheisyydessä äänimaisema muuttuu, mistä aiheutuu viihtyvyyshaittaa alueen virkistyskäyttöön.  Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi, eikä merkittävää eroa vaikutusten laajuudessa ja voimakkuudessa ole hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdon VE2 meluvaikutukset ovat Teerinevan ja Jouttinevan suoalueiden suuntaan hieman vähäisemmät kuin hankevaihtoehdossa VE1.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<p><b>Välkevaikutukset</b></p>	<p>Ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia.</p>	<p>Laaditun väkemaalinnuksen mukaan hankkeen tuulivoimaloista ei aiheudu merkityksellisiä välkevaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen. Voimaloiden läheisyydessä sekä alueella sijaitsevilla laavulla ja metsästysmajoilla välkettä voi esiintyä niillä kohdin, mihin voimat näkyvät, mikä voi tällöin aiheuttaa viihtyvyyshaittaa alueen virkistyskäyttöön. Kokonaisuudessaan hankkeen välkevaikutukset on arvioitu vähäisiksi, eikä merkittävää eroa vaikutusten laajuudessa ja voimakkuudessa ole hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset ovat vähäisesti VE2:stä suuremmat erityisesti etelän suoalueiden ja Nurmon metsästysseuran metsästysmajan suuntaan.</p>	<p>Laaditun väkemaalinnuksen mukaan hankkeen tuulivoimaloista ei aiheudu merkityksellisiä välkevaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen. Voimaloiden läheisyydessä sekä alueella sijaitsevilla laavulla ja metsästysmajoilla välkettä voi esiintyä niillä kohdin, mihin voimat näkyvät, mikä voi tällöin aiheuttaa viihtyvyyshaittaa alueen virkistyskäyttöön. Kokonaisuudessaan hankkeen välkevaikutukset on arvioitu vähäisiksi, eikä merkittävää eroa vaikutusten laajuudessa ja voimakkuudessa ole hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdon VE2 välkevaikutukset ovat vähäisesti VE1:stä lievemmät erityisesti etelän suoalueiden ja Nurmon metsästysseuran metsästysmajan suuntaan.</p>
<p><b>Vaikutukset elinoliin ja viihtyvyyteen</b></p>	<p>Kielteiset vaikutukset esim. asumisviihtyvyyteen jäisivät toteutumatta. Hankkeen toteutumisesta riippumatta alueelle saatetaan rakentaa uusia teitä ja metsätaloudesta ja maa-ainesten otosta voi aiheutua haittaa alueen virkistyskäytölle esim. laajojen avohakkuiden takia tai maa-ainesten otosta aiheutuvan melun vuoksi. Alueen teollisuustoiminnot saattavat myös pitkällä aikavälillä laajentua hankealueen suuntaan, jolloin teollisuustoimintojen melu ym. vaikutukset ulottuvat todennäköisesti nykyistä kauemmas hankealueelle.</p>	<p>Rakentamisaikaiset vaikutukset, erityisesti maiseman muutos, ajoittaiset liikkumisrajoitukset ja maanrakennustöistä aiheutuvat haitat kohdistuvat pääosin virkistyskäyttöön, vaikuttaen alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Toiminnan aikaiset melu- ja välkevaikutukset kohdentuvat lähinnä alueen virkistyskäyttöön, mutta maisemavaikutukset kohdistuvat myös asutukseen hankealueen ympärillä. Hankkeen myötä parantuva tiestö helpottaa virkistyskäyttäjien liikkumista alueella. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voi heikentää luonnossa liikkujan virkistyskokemusta, mutta ei estä alueen nykyisen käytön</p>	<p>Rakentamisaikaiset vaikutukset, erityisesti maiseman muutos, ajoittaiset liikkumisrajoitukset ja maanrakennustöistä aiheutuvat haitat kohdistuvat pääosin virkistyskäyttöön, vaikuttaen alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Toiminnan aikaiset melu- ja välkevaikutukset kohdentuvat lähinnä alueen virkistyskäyttöön, mutta maisemavaikutukset kohdistuvat myös asutukseen hankealueen ympärillä. Hankkeen myötä parantuva tiestö helpottaa virkistyskäyttäjien liikkumista alueella. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voi heikentää luonnossa liikkujan virkistyskokemusta, mutta ei estä alueen</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		<p>jatkamista. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan lähinnä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten johdosta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja V2 välillä ei ole merkitsevää eroa.</p>	<p>nykyisen käytön jatkamista. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan lähinnä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten johdosta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja V2 välillä ei ole merkitsevää eroa.</p>
<b>Vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon</b>	<p>Kielteiset vaikutukset metsästyksen jäisivät toteutumatta. Toisaalta myös metsästystä helpottavan huoltotieverkosten parannukset jäisivät toteutumatta.</p>	<p>Osa riistaeläimistä saattaa rakentamisaikana häiriintyä ja vältellä aluetta tilapäisesti. Vaikutus on tilapäinen ja tilanne palautuu rakentamisen jälkeen. Tuulivoimahanke ei estä metsästystä tai riistanhoitoa. Voimaloiden toiminta-aikana vaikutukset riistaan ovat vähäisiä. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa metsästyskokemukseen alueella. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat hankealueen eteläpuolisilla alueilla.</p>	<p>Osa riistaeläimistä saattaa rakentamisaikana häiriintyä ja vältellä aluetta tilapäisesti. Vaikutus on tilapäinen ja tilanne palautuu rakentamisen jälkeen. Tuulivoimahanke ei estä metsästystä tai riistanhoitoa. Voimaloiden toiminta-aikana vaikutukset riistaan ovat vähäisiä. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa metsästyskokemukseen alueella. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät hankealueen eteläpuolisilla alueilla.</p>
<b>Vaikutukset alueella harjoitettaviin elinkeinoihin</b>	<p>Vähäiset kielteiset ja positiiviset vaikutukset jäisivät toteutumatta.</p>	<p>Rakentamisaikaisia tilapäisiä rajoituksia lukuun ottamatta hanke ei estä metsätalouden harjoittamista alueella. Rakentamiselle raivattavat alueet muuttuvat metsätaloudesta energiantuotantokäyttöön, millä on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen.</p> <p>Vaihtoehdossa VE1 metsää raivataan noin 15,3 hehtaarin alueelta. Parantuva tiestö helpottaa metsätalouden kuljetuksia alueella. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa ja arvon noususta hyötyvät alueen metsänomistajista myös ne, joiden alueita rakentamistoimet eivät koske. Maanomistajat saavat lisäksi vuokratuottoa hankkeelle</p>	<p>Rakentamisaikaisia tilapäisiä rajoituksia lukuun ottamatta hanke ei estä metsätalouden harjoittamista alueella. Rakentamiselle raivattavat alueet muuttuvat metsätaloudesta energiantuotantokäyttöön, millä on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen.</p> <p>Vaihtoehdossa VE2 metsää raivataan noin 12,5 hehtaarin alueelta. Parantuva tiestö helpottaa metsätalouden kuljetuksia alueella. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa ja arvon noususta hyötyvät alueen metsänomistajista myös ne, joiden alueita rakentamistoimet eivät koske. Maanomistajat saavat lisäksi</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		<p>vuokratuista alueistaan. Metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi myönteisiksi.</p> <p>Riittävä sähkön tuotanto Atrian tuotantolaitoksen tarpeisiin edistää Atrian toimintojen edelleen kehittymistä alueella. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen, kunnallistalouteen ja teollisuuden kehittämisedellytyksiin.</p> <p>Kokonaisuutena hankkeen elinkeinovaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi, hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin hieman suuremmiksi, kuin hankevaihtoehdossa VE2. Vaihtoehto VE1 mahdollistaa tuulisähkön tuottamisen kilpailukyisemmin, ja tekee hankkeesta toteuttamiskelpoisemman.</p>	<p>vuokratuottoa hankkeelle vuokratuista alueistaan. Metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi myönteisiksi.</p> <p>Riittävä sähkön tuotanto Atrian tuotantolaitoksen tarpeisiin edistää Atrian toimintojen edelleen kehittymistä alueella. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen, kunnallistalouteen ja teollisuuden kehittämisedellytyksiin.</p> <p>Kokonaisuutena hankkeen elinkeinovaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi, hankevaihtoehdossa VE2 kuitenkin hieman pienemmiksi, kuin hankevaihtoehdossa VE1.</p>
<b>Vaikutukset maa- ja kallioperään</b>	Hankealueen maa- ja kallioperä pysyvät nykytilassa, mikäli hanketta ei toteuteta.	Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheessa vähäiset. Toiminnan aikana vaikutuksia ei synny. Sähkönsiirrossa (maakaapeli) eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa.	Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheessa, pienemmän voimamäärän takia hiukan vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Toiminnan aikana vaikutuksia ei synny. Sähkönsiirrossa (maakaapeli) eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa.
<b>Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin</b>	Hankealueen pinta- ja pohjavesiolosuhteet pysyvät nykyisenkaltaisena, mikäli hanketta ei toteuteta.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sekä sähkönsiirron alueilla ei sijaitse vedenottokäytössä olevia pohjavesialueita, jolloin vaikutukset kokonaisuudessaan arvioidaan vähäisiksi.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sekä sähkönsiirron alueilla ei sijaitse vedenottokäytössä olevia pohjavesialueita, jolloin vaikutukset kokonaisuudessaan arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pienemmän voimamäärän takia hiukan vaihtoehtoa VE1 pienemmät.
		Hankealueella ei sijaitse merkittäviä vesistöjä, eikä alueella kalasteta. Vaikutukset jäävät paikallisiksi. Näin ollen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Sähkönsiirron vaikutus pintavesiin ja vesistöihin jää vähäiseksi.	Hankealueella ei sijaitse merkittäviä vesistöjä, eikä alueella kalasteta. Vaikutukset jäävät paikallisiksi. Näin ollen vaikutukset arvioidaan

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

			vähäisiksi. Sähkön siirron vaikutus pintavesiin ja vesistöihin jää vähäiseksi.
<b>Vaikutukset ilmaanlaatuun</b>	Hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuuli-voimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmaanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoainoiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmaanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta.	Hankkeen ilmanlaatu heikentävät vaikutukset muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä.  Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan vähäisiä myönteisiä, sillä hanke voi toteutuessaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavoin vähentää ilmapäästöjä.  Suuremman voimalamäärän vuoksi tämä vaikutus on vaihtoehdossa VE1 25 % vaihtoehtoa VE2 suurempi.	Hankkeen ilmanlaatu heikentävät vaikutukset muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä.  Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan vähäisiä myönteisiä, sillä hanke voi toteutuessaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavoin vähentää ilmapäästöjä.  Pienemmän voimalamäärän vuoksi tämä vaikutus on vaihtoehdossa VE2 25 % vaihtoehtoa VE1 pienempi.
<b>Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen</b>	Hankkeella tuotettu sähkömäärä Atrian tehtaan tarpeisiin joudutaan hankkimaan muulla tavalla. Vaihtoehto hidastaa osaltaan Atrian tehtaan, Seinäjoen ja Etelä-Pohjanmaan tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa. Metsäalaa ei jäisi rakentamisalueiden alle, jolloin olemassa oleva metsä jäisi edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona.	Hankkeella arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista.  Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Hankevaihtoehdossa VE1 arvioidut säästöt Suomen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöistä ovat noin 25 % suuremmat kuin hankevaihtoehdossa VE2.  Hankkeessa joudutaan raivaamaan metsää lähinnä voimalapaikkojen, maakaapelireitin ja tielinjojen kohdalta, mistä aiheutuu vähäinen hiilivaraston ja -nielun poistuminen hankealueelta. Raivattava alue on 20 %	Hankkeella arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista.  Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Hankevaihtoehdossa VE2 arvioidut säästöt Suomen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöistä ovat noin 25 % pienemmät kuin hankevaihtoehdossa VE1.  Hankkeessa joudutaan raivaamaan metsää lähinnä voimalapaikkojen, maakaapelireitin ja tielinjojen kohdalta, mistä aiheutuu vähäinen hiilivaraston ja -nielun poistuminen hankealueelta. Raivattava alue on 20 %



## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.	pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.
<b>Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin</b>	Kasvillisuuden hidas kehitysprosessi jatkuu. Luontoarvojen säilymiseen voivat kuitenkin vaikuttaa mm. metsätaloustoimet ja soiden ojitus.	Hankkeen rakentamistoimet sijoittuvat pääosin tavanomaisen käsitellyn talousmetsän alueelle. Tärkeimmät luontoarvokohteet jäävät kokonaan rakentamistomien ja niiden vaikutusten ulkopuolelle.  Suunniteltu kalliokivianneksen ottamistoiminta sekä huoltotien rakentaminen voimalalle 8 todennäköisesti vaikuttaa negatiivisesti yhteen tupasvillarämeeseen. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi negatiivisiksi.	Hankkeen rakentamistoimet sijoittuvat pääosin tavanomaisen käsitellyn talousmetsän alueelle. Tärkeimmät luontoarvokohteet jäävät kokonaan rakentamistomien ja niiden vaikutusten ulkopuolelle.  Suunniteltu kalliokivianneksen ottamistoiminta todennäköisesti vaikuttaa negatiivisesti yhteen tupasvillarämeeseen. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi negatiivisiksi.
<b>Vaikutukset linnustoon</b>	Linnuston nykytila hankkealueella säilyy jokseenkin ennallaan. Pesimälinnustoon vaikuttaa eniten alueen nykyinen maankäyttö: metsätalous sekä vähäisemmin riistolajeihin metsästys. Alueen kautta muuttavaan linnustoon ja sen läheisyydessä lepäilevään linnustoon vaikuttavat lähialueen muut tuulivoimahankkeet.	Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa  kohtalaisen kielteiseksi. VE1 arvioidaan aiheuttavan VE2:sta enemmän negatiivisia vaikutuksia Teerinevan ja Jouttinevan suolinnustolle. Tuulivoimaloista, ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä rakentamisesta syntyy elinympäristö-, häiriö-, este ja törmäysvaikutuksia.  Vaikutusten merkittävyys valtaosin vähäinen metsien runsaslukuisille ja yleisille pesimälajeille mutta kohtalaisen kielteinen huomionarvoisille ja harvalukuisille häiriölle herkille pesimälajeille kuten metsäkanalinnuille ja petolinnuille. Yhteisvaikutukset lisäävät haitallisia vaikutuksia em. lajiryhmille. Vaikutukset muuttolinnustoon yhteisvaikutus huomioiden vähäinen kielteinen.	Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa  kohtalaisen kielteiseksi. VE2 arvioidaan kuitenkin aiheuttavan VE1:sta vähemmän negatiivisia vaikutuksia mm. Teeri- ja Jouttinevan suolinnustolle. Tuulivoimaloista, ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä rakentamisesta syntyy elinympäristö-, häiriö-, este ja törmäysvaikutuksia.  Vaikutusten merkittävyys valtaosin vähäinen metsien runsaslukuisille ja yleisille pesimälajeille mutta kohtalaisen kielteinen huomionarvoisille ja harvalukuisille häiriölle herkille pesimälajeille kuten metsäkanalinnuille ja petolinnuille. Yhteisvaikutukset lisäävät haitallisia vaikutuksia em. lajiryhmille. Vaikutukset muuttolinnustoon yhteisvaikutus huomioiden vähäinen kielteinen.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

<b>Vaikutukset muuhun lajistoon</b>	Eliöstön mahdolliset elinympäristöt säilyisivät ennallaan, mutta niihin voisivat vaikuttaa mm. metsätaloustoimet ja metsästys sekä ympäröivän tuulivoimahankkeen mahdollinen eteneminen.	Ihmistoiminnasta syntyviä karkotusvaikutuksia voi aiheutua mm. nisäkkäille, mutta ne ovat todennäköisesti tilapäisiä ja vähäisiä. Vaikutuksia viitasammakkoon tai liito-oravaan ei muodostu. Hankealueella sijaitsevan lammen lepakoiden ruokailualueelle saattaa mahdollisesti kohdistua vähäisiä/kohdittavia negatiivisia vaikutuksia voimalan 6 rakentamisesta. Kokonaisuutena vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehtoissa.	Ihmistoiminnasta syntyviä karkotusvaikutuksia voi aiheutua mm. nisäkkäille, mutta ne ovat todennäköisesti tilapäisiä ja vähäisiä. Vaikutuksia viitasammakkoon tai liito-oravaan ei muodostu. Hankealueella sijaitsevan lammen lepakoiden ruokailualueelle saattaa mahdollisesti kohdistua vähäisiä/kohdittavia negatiivisia vaikutuksia voimalan 6 rakentamisesta. Kokonaisuutena vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehtoissa.
<b>Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin</b>	Suojelualueiden luontovot säilyisivät nykyisellään, mutta niiden tilaan voivat vaikuttaa esim. lähialueella toteutettavat metsätaloustoimet ja metsäojitus, sekä mahdollisesti etenevä Lamminnevan hanke.	Suunnittelualueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Paukaneva (5 kilometriä länteen suunnitelluista voimaloista), Järvinevan metsä (6,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista) ja Peränevanholma (9 kilometrin etäisyydellä voimaloista). Hankkeen kummallakaan vaihtoehdolla VE1 tai VE2 ei ole vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.	Suunnittelualueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Paukaneva (5 kilometriä länteen suunnitelluista voimaloista), Järvinevan metsä (6,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista) ja Peränevanholma (9 kilometrin etäisyydellä voimaloista). Hankkeen kummallakaan vaihtoehdolla VE1 tai VE2 ei ole vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.
<b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b>	Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonnonvarojen hyödyntämispotentiaali säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävät luonnonvarat jäävät käyttämättä	Vaikutukset alueen metsätalousalueisiin jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 metsää raivataan noin 15,3 hehtaarin alueelta, mikäli kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille.  Tuulivoimahanke ei rajoita alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen sekä metsänhoitoon. Uudet ja kunnostettavat tiet ja niiden ympärivuotinen kunnossapito helpottavat liikkumista alueella ja parantavat metsätalouden harjoittamismahdollisuuksia ja alueen virkistyskäyttöä.	Vaikutukset metsätalousalueisiin jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE2 metsää raivataan noin 12,5 hehtaarin alueelta, mikäli kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille.  Uudet ja kunnostettavat Tuulivoimahanke ei rajoita alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen sekä metsänhoitoon. Uudet ja kunnostettavat tiet ja niiden ympärivuotinen kunnossapito helpottavat liikkumista alueella ja parantavat metsätalouden

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		Hankealueelle on suunniteltu uusi maa-aineksenottoalue vastaamaan hankkeen tarpeita. Mikäli uusi maa-aineksenottoalue ei toteudu, Seinäjoen alueen nykyisissä maa-aineksenottoluissa on riittävästi kapasiteettia tuulivoimarakentamisessa tarvittaville maa-aineksille.	harjoittamismahdollisuuksia ja alueen virkistyskäyttöä.  Hankealueelle on suunniteltu uusi maa-aineksenottoalue vastaamaan hankkeen tarpeita. Mikäli uusi maa-aineksenottoalue ei toteudu, Seinäjoen alueen nykyisissä maa-aineksenottoluissa on riittävästi kapasiteettia tuulivoimarakentamisessa tarvittaville maa-aineksille.
<b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen</b>	<p>Merkittäviä vaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu vaan hankealueen maankäyttö jatkuu entisellään.</p> <p>Teollisuusalueet Atrian ja suunnitellun biokaasulaitoksen ympäristössä todennäköisesti laajentuvat pitkällä aikavälillä. Mikäli tuulivoimapuistoa ei toteuteta, on teoriassa mahdollista, että hankealueelle jossain sijoittuu yksittäisiä asuinrakennuksia tai lomarakennuksia, jotka voivat rajoittaa teollisuustoimintojen laajentamista.</p>	<p>Hanke sijoittuu kaavoitamattomalle metsä- ja suoalueelle, joka on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alue ole sellaisen muodostumiselle potentiaalinen.</p> <p>Hanke sijoittuu olemassa olevan tie- ja sähkösiirtoverkoston välittömään läheisyyteen ja voidaan liittää niihin. Hanke tukee alueen nykyisen teollisuustoiminnan kehittämistä ja sen laajentamista nykyisten toimintojen välittömään läheisyyteen. Alue on näille toiminnoille hyvin soveltuva, joten vaikutuksia voidaan pitää yhdyskuntarakenteen kannalta positiivisina. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat kuitenkin kokonaisuutena vähäisiä.</p> <p>Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkitsevää eroa.</p>	<p>Hanke sijoittuu kaavoitamattomalle metsä- ja suoalueelle, joka on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alue ole sellaisen muodostumiselle potentiaalinen.</p> <p>Hanke sijoittuu olemassa olevan tie- ja sähkösiirtoverkoston välittömään läheisyyteen ja voidaan liittää niihin. Hanke tukee alueen nykyisen teollisuustoiminnan kehittämistä ja sen laajentamista nykyisten toimintojen välittömään läheisyyteen. Alue on näille toiminnoille hyvin soveltuva, joten vaikutuksia voidaan pitää yhdyskuntarakenteen kannalta positiivisina. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat kuitenkin kokonaisuutena vähäisiä.</p> <p>Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkitsevää eroa.</p>
<b>Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</b>	Hankealueen maankäyttö jatkuu entisellään, mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta.	Hanke ei estä alueen nykyistä käyttöä. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen ovat vähäiset ja aiheutuvat rakentamisalueiden muuttumisesta metsätalouskäytöstä energiantuotantokäyttöön. Hankkeen melu- ja välkevaikutukset ympäröivään asutukseen ja loma-	Hanke ei estä alueen nykyistä käyttöä. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen ovat vähäiset ja aiheutuvat rakentamisalueiden muuttumisesta metsätalouskäytöstä energiantuotantokäyttöön. Hankkeen melu- ja välkevaikutukset ympäröivään asutukseen ja loma-

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		<p>asutukseen ovat kokonaisuudessaan vähäiset.</p> <p>Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkitsevää eroa. Vaihtoehtodossa VE1 metsää raivataan noin 15,3 hehtaarin alueelta, mikäli kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille.</p>	<p>kokonaisuudessaan vähäiset.</p> <p>Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkitsevää eroa. Vaihtoehtodossa VE2 metsää raivataan noin 12,5 hehtaarin alueelta, mikäli kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille.</p>
<p><b>Vaikutukset maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b></p>	<p>Alueen maisemakuvan kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena, maisemaan voivat vaikuttaa mm. muut hankkeet tai metsätalous. Kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena.</p> <p>Myöskään välillistä haitallista maisemavaikutusta ei aiheutuisi.</p> <p>Seinäjoen seudulla on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita, joten tuulivoimalat todennäköisesti kuitenkin lisääntyvät alueen maisemakuvassa.</p>	<p>Hankkeesta ei aiheudu haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille eikä Seinäjoen tai Lapuan keskustan valtakunnallisesti merkittäville rakennetuille kulttuuriympäristöille. Nurmon kirkonseudun valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristölle vaikutukset ovat vähäisiä.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia lähivaikeutusalueen maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille, etenkin Nurmonjokilaaksoon, sekä asuin- ja virkistysalueille. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee kuitenkin näkymiä ja voimalat näkyvät kaukomaisemassa kapealla sektorilla.</p> <p>Virkistyskäytön kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Hirvijärven tekojärvelle, jolle voimalat näkyvät hyvin niin valoisaan kuin pimeään aikaankin.</p> <p>Muinäisjäänöksiin kohdistuvia vaikutuksia ei ole, sillä suunnitelluilla voimalapaikoilla tai tielinjoilla ei sijaitse muinäisjäänöksiä. Tielinjojen lähialueella on yksi kulttuuriperintökohde (historiallinen rajakivi), joka voidaan huomioida hankesuunnittelussa.</p> <p>Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset</p>	<p>Hankkeesta ei aiheudu haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille eikä Seinäjoen tai Lapuan keskustan valtakunnallisesti merkittäville rakennetuille kulttuuriympäristöille. Nurmon kirkonseudun valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristölle vaikutukset ovat vähäisiä.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia lähivaikeutusalueen maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille, etenkin Nurmonjokilaaksoon, sekä asuin- ja virkistysalueille. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee kuitenkin näkymiä ja voimalat näkyvät kaukomaisemassa kapealla sektorilla.</p> <p>Virkistyskäytön kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Hirvijärven tekojärvelle, jolle voimalat näkyvät hyvin niin valoisaan kuin pimeään aikaankin.</p> <p>Muinäisjäänöksiin kohdistuvia vaikutuksia ei ole, sillä suunnitelluilla voimalapaikoilla tai tielinjoilla ei sijaitse muinäisjäänöksiä. Tielinjojen lähialueella on yksi kulttuuriperintökohde (historiallinen rajakivi), joka voidaan huomioida hankesuunnittelussa.</p> <p>Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		<p>maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.</p> <p>Sähkönsiirrosta ei synny maisemavaikutuksia, koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.</p> <p>Mikäli hankealuetta ympäröivä Lamminnevan hanke toteutuu, hankkeiden yhteisvaikutukset ovat Isovuoren hanketta huomattavasti merkittävämmät.</p>	<p>maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.</p> <p>Sähkönsiirrosta ei synny maisemavaikutuksia, koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.</p> <p>Mikäli hankealuetta ympäröivä Lamminnevan hanke toteutuu, hankkeiden yhteisvaikutukset ovat Isovuoren hanketta huomattavasti merkittävämmät.</p>
<b>Liikennevaikutukset</b>	<p>Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, jäävät rakentamis- ja purkamisvaiheiden kielteiset vaikutukset ja hankealueen sisäiseen tiestöön ja tieverkkoon aiheutuvat myönteiset vaikutukset toteutumatta.</p>	<p>Molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheen raskaasta liikenteestä lähellä hankealuetta valtateilla 18 ja 19 sekä kantatiellä 67. Vaikutukset ovat muuten vähäisiä, mutta betonivalujen aikaisessa maksimiliikennetilanteessa enintään 8 vuorokauden ajan valtatielle 18 kohtalaisen kielteisiä. Myös erikoiskuljetusten vaikutukset lähellä Vaasan satamaa on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Huomioiden teiden hyvä kunto, rakentamisvaiheen suhteessa lyhyt kesto ja teiden sijainti asutuksen ulkopuolella, hankkeen liikennevaikutukset on kuitenkin arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.</p> <p>Hankkeella on myös vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Voimaloiden huoltotieverkoston rakentamisen ja nykyisten metsäautoteiden parantaminen helpottaa metsätalouden kuljetuksia alueella. Hanke parantaa myös esimerkiksi metsästäjien ja marjastajien liikkumisolosuhteita alueella. Lisäksi talviaikainen liikkuminen alueella helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä.</p>	<p>Molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheen raskaasta liikenteestä lähellä hankealuetta valtateilla 18 ja 19 sekä kantatiellä 67. Vaikutukset ovat muuten vähäisiä, mutta betonivalujen aikaisessa maksimiliikennetilanteessa enintään 8 vuorokauden ajan valtatielle 18 kohtalaisen kielteisiä. Myös erikoiskuljetusten vaikutukset lähellä Vaasan satamaa on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Huomioiden teiden hyvä kunto, rakentamisvaiheen suhteessa lyhyt kesto ja teiden sijainti asutuksen ulkopuolella, hankkeen liikennevaikutukset on kuitenkin arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE2 voimaita on vähemmän, kuin vaihtoehdossa VE1 ja liikennevaikutukset siten hieman pienemmät.</p> <p>Hankkeella on myös vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Voimaloiden huoltotieverkoston rakentamisen ja nykyisten metsäautoteiden parantaminen helpottaa metsätalouden kuljetuksia alueella. Hanke parantaa myös esimerkiksi metsästäjien ja marjastajien liikkumisolosuhteita alueella. Lisäksi talviaikainen liikkuminen alueella</p>

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

			helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä.
<b>Vaikutukset turvallisuuteen</b>	Turvallisuustilanteessa ei tapahdu muutoksia.	Talviaikaisen jäänpu-toamisriskin vaikutukset turvallisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi alueen talviaikaisen käytön vähäisyys ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden. Onnettomuustilanteiden (esim. lapojen rikkoutuminen, tulipalot) toteutumisen riski on hyvin vähäinen eikä estä alueen käyttämistä esim. virkistykseen.  Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa.	Talviaikaisen jäänpu-toamisriskin vaikutukset turvallisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi alueen talviaikaisen käytön vähäisyys ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden. Onnettomuustilanteiden (esim. lapojen rikkoutuminen, tulipalot) toteutumisen riski on hyvin vähäinen eikä estä alueen käyttämistä esim. virkistykseen.  Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa.
<b>Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan</b>	Puolustusvoimien toiminta säilyy nykyisellään.	Hankkeesta vastaava on saanut Puolustusvoimilta joulukuussa 2023 hyväksyttävyytyslausekkeen, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hankevaihtoehdon VE1 mukaisen suunnitelman toteuttamista. Lausunto tullaan ottamaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan.	Hankkeesta vastaava on saanut Puolustusvoimilta joulukuussa 2023 hyväksyttävyytyslausekkeen, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hankevaihtoehdon VE1 mukaisen suunnitelman toteuttamista. Lausunto kattaa myös hankevaihtoehdon VE2, koska voimamäärä on siinä pienempi, mutta voimalapaikat ja voimaloiden korkeudet samat. Lausunto tullaan ottamaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan.
<b>Vaikutukset säätökiin</b>	Säätökien toiminta säilyy nykyisellään.	Vimpelin Lakeaharjun säätöturka sijaitsee noin 48 kilometriä koilliseen lähimmästä tuulivoimaloista. Muut lähimmät säätöturkat sijaitsevat yli 100 kilometrin etäisyydellä. Hankkeella ei taten ole vaikutuksia säätökiin.	
<b>Vaikutukset viestintäyhteyksiin</b>	Viestintäyhteyksien toiminta säilyy nykyisellään.	Vaikutukset viestintäyhteyksiin katsotaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetään jatkosuunnittelussa lausunto Digita Oy:ltä ja lausunto otetaan huomioon suunnittelussa.  Mahdollisia häiriöitä voidaan korjata mm.	Vaikutukset viestintäyhteyksiin katsotaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetään jatkosuunnittelussa lausunto Digita Oy:ltä ja lausunto otetaan huomioon suunnittelussa.  Mahdollisia häiriöitä voidaan korjata mm.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

		antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia.	antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia. Hankvaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksessa. Mahdollisuus tv- ja radiosignaaliin aiheutuviin häiriöihin on kuitenkin hieman epätoennäköisempi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän johdosta.
--	--	--	--

## 18. OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

### 18.1 Toteuttamisaikataulu

Tuulivoimaloiden rakentaminen on arvioitu alkavan vuonna 2025, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön arviolta 2025–2026.

### 18.2 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

### 18.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Toimija on tehnyt maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa voimaloiden ja tuulivoimahankkeen kannalta tarpeellisten rakenteiden sijoittamiseksi. Mahdollisista vuokra-alueiden muutoksista neuvotellaan tarpeen mukaan.

### 18.4 Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi mahdollisesti haitata Suomen ilmavalvontaa. Tuulivoimalaitokset voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin tutkien toimintaa.

Pääesikunnan Operatiivinen osasto on 15.3.2023 antanut lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Seinäjoen Isovuoren alueelle. Lausunto on saatu esisuunnitteluvaiheen hankesuunnitelmalle, jossa on 7 kokonaiskorkeudeltaan 280 metriä korkeaa voimalaa.

Puolustusvoimat muistuttaa YVA-ohjelmasta 3.5.2023 antamassaan lausunnossa, että ennen tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan kaavan hyväksymistä tulee pääesikunnalta saada uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista, jos hankkeessa toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä hyväksyttävyytyslauseen mukaisista tiedoista.

YVA-vaiheessa hanketoimija on pyytänyt Puolustusvoimilta lausuntoa hankesuunnitelmaan tehtyjen muutosten hyväksyttävyydestä. Pääesikunnan Operatiivinen osasto on 21.12.2023 antanut lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisia muutoksia tuulivoimaloiden rakentamisessa Seinäjoen Isovuoren alueelle. Lausunto koskee hankevaihtoehdon VE1 mukaista voimaloiden sijoitusta.

### 18.5 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa Seinäjoen kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja että suunnitelma on osayleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

### 18.6 Lentoestelupa

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston yleiskirjeessä 12.2.2014 suositellaan tuulivoimaloiden paloturvallisuuden suunnittelun pohjana käytettävän Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opasta SPEK opastaa 28; Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan Keskusliiton ohjetta Tuulivoimalan vahingontorjunta 2013 (28.5.2013).



### 18.7 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttävä / omistaja hakee lupaa Traficomilta. Ennen luvan hakemista tulee pyytää lentoestelausunto ilmaliikennepalvelujen tarjoajalta Fintraffic Lennon-varmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon. Lentoestelausunnosta riippumatta esteen asettajalla on aina oikeus hakea lentoestelupaa Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Lakeuden Taivaanraapija Oy on hankesuunnittelun yhteydessä hakenut Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupaa seitsemälle 280 metriä korkealle voimalalle. Traficom on päätöksessään 18.10.2022 myöntänyt luvan hakemuksen mukaisesti.

### 18.8 Sähköverkkoon liittyminen

Sähkösiiro tuulivoimalaitoksilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeilla olemassa olevaan Atrian sähköasemaan, josta sähkö syötetään Atrian tuotantolaitokselle ja kantaverkkoon. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n ja/tai Elenia Verkko Oyj:n kanssa.

Maakaapelit tullaan sijoittamaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Maakaapelin sijoittaminen voimajohdon johtoauealle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa.

### 18.9 Liittymälupa maantielle

Mahdollisen väliaikaisen liittymän rakentaminen valtatielle 19 vaatii liittymäluvan (laki liikennejärjestelmästä ja maanteista (2005/503), 37 §). Luvan myöntää ELY-keskus.

### 18.10 Työlupa tiealueella työskentelyyn

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Työlupa sisältyy ELY-keskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sijoituslupapäätöksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen. (<https://www.ely-keskus.fi/tyolupa-tiealueella-tyoskentelyyn>)

### 18.11 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaali liikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetuslupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetusluvan tarve selvitetään hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä laadittavassa kuljetusreitiselvityksessä.

### 18.12 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Lähtökohtaisesti tuulivoimala ei tarvitse ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 28§, NaapL 17§). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

Mahdolliselle rakentamisvaiheen maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupa, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrälle kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja yli 50 000 tonnin määrälle aluehallintovirasto.

### 18.13 Natura-arviointi

Hanketta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Paukanevan alue (FI0800035, SAC) noin 5 kilometriä hankkeen lähimmistä suunnitelluista voimaloista länteen, Järvinevan metsä (FI0800146, SAC) noin 6,5 kilometriä voimaloista luoteeseen, Peränevanholma (FI0800087, SAC) noin 9 kilometriä voimaloista kaakkoon sekä Simpsiö (FI0800082, SAC) noin 10 kilometriä voimaloista pohjoiseen. Paukaneva ja Peränevanholma kuuluvat soidensuojeluohjelmaan ja alueilla on myös yksityisiä luonnonsuojelualueita. Järvinevan metsä on myös yksityinen luonnonsuojelualue. Simpsiö kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan. Pitkän etäisyyden ja suojeluperusteiden (luontotyypit, liito-orava) vuoksi po. Natura-alueille ei tule suoria tai epäsuoria vaikutuksia, joten tarvetta luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille ei katsota olevan.

### 18.14 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Maankäyttö- ja rakennuslain 170 §:n 2. momentin mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (MRL 127 §).

### 18.15 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi esitetään hankkeen YVA-selostuksessa.

## 19. LÄHTEET

- Ahlman, S. 2022. Seinäjoen–Lapuan Lamminnevan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T. (2021). Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. *European Journal of Wildlife Research*, 67(3), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6>
- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): *Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation*: 259-275.
- Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2012. Assessing collision risks.
- Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F., 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2>.
- Berkeley National Laboratory 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.
- Birdlife Suomi ry (2023). Suomessa uhanalaiset lintulajit. <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/suomi/>
- BirdLife Suomi ry 2023. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) ja Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA).
- Crawford R.H. (2009). Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 2653–2660.
- EACI 2009. EU:n kilpailukyvyyn ja innovoinnin toimeenpanovirasto. Wind Energy –Facts, part V. 9.11.2012. <http://www.wind-energy-the-facts.org/en/environment>
- Energiateollisuus 2023. Energiavuosi 2022 – Sähkö. [https://energia.fi/files/4428/Sahko\\_vuosi\\_2022.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahko_vuosi_2022.pdf)
- Energiateollisuus 2022. Sähköntuotannon polttoaineet ja CO2-päästöt [https://energia.fi/files/1414/Sahkontuotannon\\_kk\\_polttoaineet\\_heinakuu.pdf](https://energia.fi/files/1414/Sahkontuotannon_kk_polttoaineet_heinakuu.pdf)
- Energiateollisuus 2021. Tilasto. Sähkönkäyttö kunnittain 2007-2020.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Internetsivut ([www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi))
- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava: Vaihekaava I – Tuulivoima, kaavaselostus. 2015. [https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/A\\_37\\_Etela\\_Pohjanmaan\\_maakuntakaava\\_Kaavaselostus\\_VMK\\_I\\_tuulivoima.pdf](https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/A_37_Etela_Pohjanmaan_maakuntakaava_Kaavaselostus_VMK_I_tuulivoima.pdf)
- ETLA 2021. Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. (<https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/>)
- Eurofins Ahma Oy 2022. Seinäjoen seudun ja Etelä-Pohjanmaan bioindikaattoritutkimus 2022. [https://www.seinajoki.fi/wp-content/uploads/2022/12/seinajoen\\_seudun\\_ja\\_etela-pohjanmaan\\_bioindikaattoritutkimus\\_2022.pdf](https://www.seinajoki.fi/wp-content/uploads/2022/12/seinajoen_seudun_ja_etela-pohjanmaan_bioindikaattoritutkimus_2022.pdf)
- Euroopan komissio 2021. Valmiina 55:een: Vuoden 2030 ilmastotavoitteista totta matkalla kohti ilmastoneutraaliutta. Komission tiedonanto 14.7.2021.
- Euroopan komissio 2018. Puhdas maapallo kaikille. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>
- Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation* 16: 3345 –3359.
- Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. 2013. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftsanläggning, Jämtland. Naturvårdsverket, Rapport 6574.
- FCG (2022). Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.
- Fingrid Oyj 2016. Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Gaultier S. P., Lilley T. M., Vesterinen E. J. & Brommer J. E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*. Vol 231. 104636. ISSN 0169-2046. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>.
- GTK 2019. Geokatse - Suot hiilinieluina ja -lähteinä – miksi tulisi olla kiinnostunut? <http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/>
- Göransson, B. 2018. Risk area reduction for ice throw. Pöyry Sweden Ab. [https://windren.se/WW2018/00\\_1\\_58\\_Goransson\\_Risk\\_Area\\_Reduction\\_for\\_Ice\\_Throw\\_Pub.pdf](https://windren.se/WW2018/00_1_58_Goransson_Risk_Area_Reduction_for_Ice_Throw_Pub.pdf)
- Haahla A. & Heinonen-Guzejev M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsin-gin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.
- Haapanen 2014. Lapojen jäätyminen ei estä turvallista tuulivoiman tuotantoa. Tuuli-voima-lehti 02/2014.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Holm, P., Tynnilä, J., Sainio, K. & Roselius, E. 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.
- Holttinen 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Publications 554.
- Holttinen, H, Tuhkanen, S, 2004. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries, *Energy Policy* Vol 32/14 pp 1639-1652.
- Soimakallio, S, Savolainen I. (eds.), Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002, Technology Programme Report 14/2002 Final Report, TEKES, Helsinki 2002
- Hongisto 2014. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset.
- Kirkinen, J., Martikainen, A., Holttinen, H., Savolainen, I., Auvinen, O. and Syri, S. 2005. Impacts on the energy sector and adaptation of the electricity network business under a changing climate in Finland. FINADAPT Working Paper 10, Finnish Environment Institute Mimeographs 340, Helsinki.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.
- Langgemach, T. & Dürr, T.2020: Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben
- Land Economics 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.
- Lehtiniemi, T., ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit suomessa – Päivitys 2023. Birdlife Finland 2023.
- LUKE 2022. VMI-laskentapalvelu. Saatavissa: <https://vmilapa.luke.fi/>
- LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaarior. www-sivu: [https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi\[1\]huonekaasuinventaarior/](https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaarior/)
- Maa- ja metsätalousministeriö, 2021. Metsät ja ilmastonmuutos. www-sivu: [https://mmm.fi/met\[1\]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos](https://mmm.fi/met[1]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos).
- Maanmittauslaitos 2023. Peruskarttarasteri
- Maanmittauslaitos 2022-2023. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu.
- Maanmittauslaitos 2022-2023Paikkatietoikkuna.
- Maanmittauslaitos 2022-2023Maastotietokanta.
- Maanmittauslaitos 2022-2023. Kiinteistörekisterikartta.
- Majjala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E., Sainio, M. 2021. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Valtioneuvosto. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.
- Metsäkeskus 2022. Paikkatietoaineistot.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Museovirasto 2008. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ([www.rky.fi](http://www.rky.fi))
- Museovirasto. Kulttuuriympäristön palveluikkuna ([www.kyppi.fi](http://www.kyppi.fi))
- Ojanen P., Minkkinen K. & Regina K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonepäästöihin(<https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/>)
- Etelä-Pohjanmaan liitto. Internetsivut ([www.epliitto.fi](http://www.epliitto.fi))
- Ramboll 2023. Lakeuden Taivaanraapija Oy. Jouttineva, Seinäjoki. Maa-ainesten otto-suunnitelma ja ympäristölupahakemus.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syn-tesrapport 2017.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.
- Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J., Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R., 2014: Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Sey-both, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf).
- Seinäjoen kaupunki, 2023a. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2022. Saatavissa: <https://www.seinajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto-ja-ymparistonsuojelu/ympariston-tila/ilmansuojelu/>
- Seinäjoki, 2023b. Ekoviisas Seinäjoki -ohjelma. <https://www.seinajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kestava-kehitys/ekoviisas-seinajoki-ohjelma/>
- Seinäjoen kaupunki, 2023c. Hiilineutraali Seinäjoki 2030. <https://www.seinajoki.fi/hiilineutraali-seinajoki-2030/>
- SLTY 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Internetsivut: [https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY\\_lepakkokartoitusohjeet\\_2023.pdf](https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf)
- SNH (Scottish Natural Heritage) 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.
- STY 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tiedote 30.8.2022.
- STY 2023. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Internetsivut ([www.tuulivoimayhdistys.fi](http://www.tuulivoimayhdistys.fi))
- Suomen tuuliatlas 2009. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys.
- Suomen tuulivoimayhdistys 2023. Tietoa tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2>
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022a. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistövero>
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022b. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>.
- SYKE 2022, 2023. Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- SYKE 2024. Vesien tila, vesikartta-palvelu.
- Suomen ympäristökeskus 2022-2023. KARPALO-karttapalvelu.
- Suomen ympäristökeskus 2022-2023. LAPIO-latauspalvelu.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Suomen ympäristökeskus 2022-2023. Maa-ainesten ottoluvat-karttapalvelu.
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosi-kirja 2018.
- Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?
- Tammi, J. 2015. Tuulivoimaloiden metsätalousvaikutukset. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- TEM, 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö - Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019.pdf>.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. (2016). Suomen lintujen uhanalaisuus 2015.
- THL, 2020. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: <https://thl.fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.
- Tilastokeskus 2022, Energiatilastot. <https://tilastokeskus.fi/til/ene.html>
- Tilastokeskus, 2022. Kuntien avainluvut, Seinäjoki. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&active2=KU743&year=2023>
- Traficom. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. Saatavilla: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala\\_taajuusliite.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf)
- Turkia, V. ja Antikainen, P. 2012. Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.
- Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. The Holocene 12(1): 69–80. Saatavissa: <https://doi.org/10.1191/0959683602h1522rp>
- Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 2000. Boreal Environment Research 13: 319-334.
- Turunen & Lanki. 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
- Vestas, 2006. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines.
- Vestas, 2023. Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818>
- VTT, 2021. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.
- VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästöt. Tieliikenne: tavaraliikenne. Saatavilla: [http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara\\_tie.htm](http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm).
- Väisänen, R. Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto.
- Väylävirasto 2022. Liikennemäärä- ja tienumerokartat.
- Wind Europe 2017. Discussion paper on managing composite blade waste. March 2017.
- Ympäristöministeriö 2023. Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestäväan käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023: 30.
- Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022: 12.
- Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

## Isovuoren tuulivoimaosayleiskaava – Luonnos 5.2.2024 – Kaavaselostus

- Ympäristöministeriö 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö 2016. Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.
- Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:50. Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakelunvelvoitejärjestelmän uudistaminen. RED III direktiivimuutoksen kansallinen toteutus ja vaikutusarviot. Valtioneuvoston kanslia 31.8.2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-011-0>
- Valtioneuvosto 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Välisuo, P. toim, 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla: <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>