

Pihtiputaan kunta



# Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS LUONNOSVAIHE  
7.10.2024

**MYRSKY**

**FCG** ●

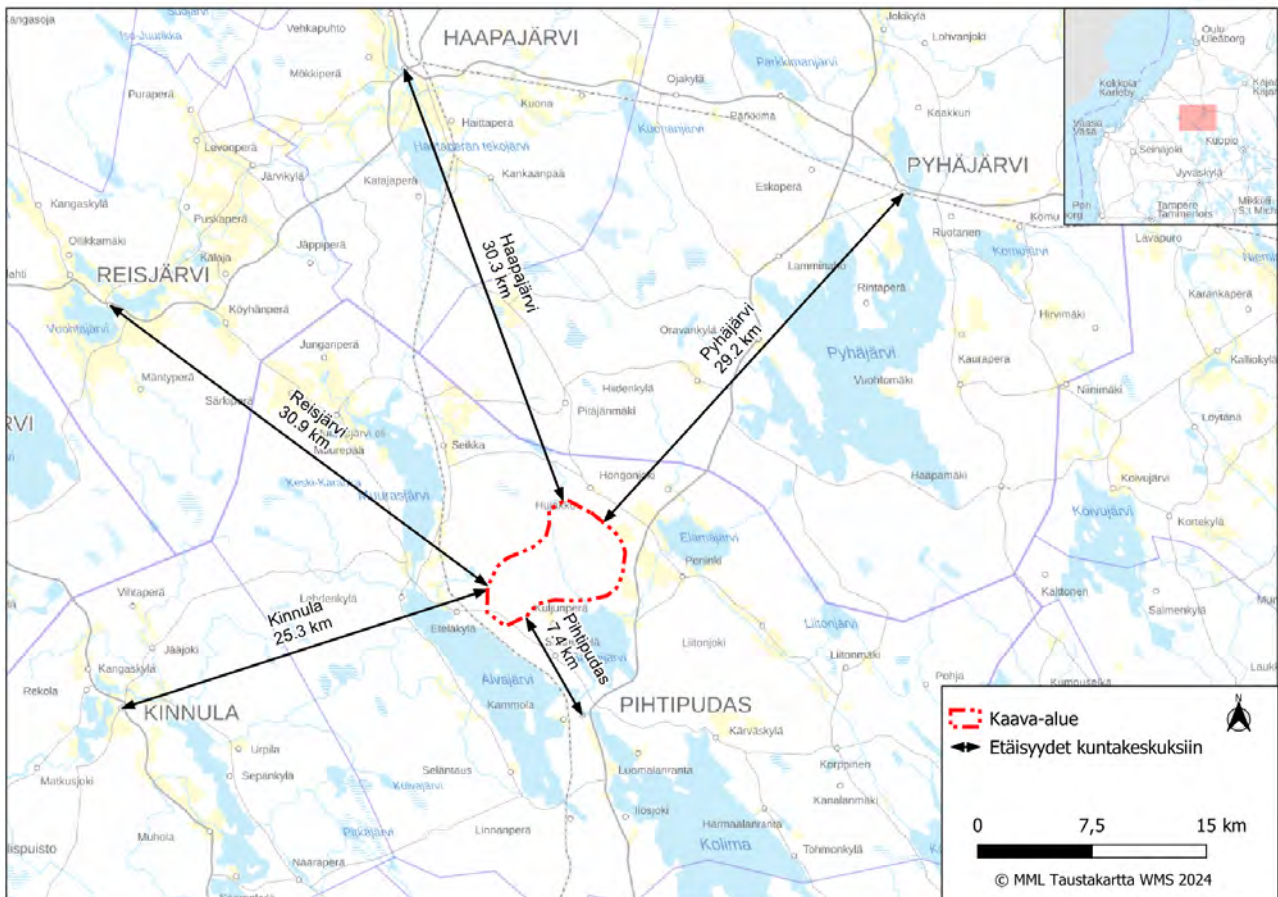
# Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava

## 1 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

### 1.1 TUNNISTETIEDOT

Kunta	Pihtiputaan kunta
Kaavan nimi	Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija	FCG Finnish Consulting Group Oy arkkitehti YKS-656 Tuomo Järvinen
Vireilletulo	9.8.2023
Hyväksyminen	

### 1.2 KAAVA-ALUEEN SIJAINTI



Kuva 1.1: Sijainti, kuvassa esitetty kaava-alueen raja- ja etäisyydet lähimpiin keskuksiin.

Suunnittelualue sijoittuu Keski-Suomen maakuntaan Pihtiputaan kunnan keskustasta noin 7,4 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen. Muut lähimmät kuntakeskukset (Kinnula, Pyhäjärvi, Haapajärvi, Reisjärvi) ovat yli 25 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. (Kuva 1.1) Alueen kokonaispinta-ala on noin 4241 hehtaaria.

### 1.3 YLEISKAAVAN SELOSTUKSEN SISÄLTÖVAATIMUKSET

MRA 17 § Kaavaselostus

Yleiskaavan selostuksessa esitetään:

1) selvitys alueen oloista, ympäristöominaisuuksista ja niissä tapahtuneista muutoksista sekä muut kaavan vaikutusten selvittämisen ja arvioimisen kannalta keskeiset tiedot kaavoitettavasta alueesta;

2) suunnittelun lähtökohdat, tavoitteet ja esillä olleet vaihtoehdot;

3) yhteenveto kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä;

4) kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, luontoon, maisemaan, liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen, ja teknisen huollon järjestämiseen, talouteen, terveyteen, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin sekä muut kaavan merkittävät vaikutukset;

5) selvitys kaavan suhteesta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavaan, voimassa olevaan yleiskaavaan ja kunnan muuhun suunnitteluun;

6) suunnittelun vaiheet osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyineen sekä yhteenveto kaavoituksen eri vaiheissa esitetyistä mielipiteistä;

7) valitun kaavaratkaisun keskeinen sisältö ja perusteet kaavaratkaisun valinnalle, selvitys siitä, miten vaikutus selvitysten tulokset ja eri mielipiteet on otettu huomioon sekä selvitys niistä toimenpiteistä, joilla aiotaan ehkäistä kaavan toteuttamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia; (19.5.2005/348)

8) kaavan toteutuksen ajoitus ja seuranta;

9) tarpeen mukaan kaavan toteutusta ohjaavia suunnitelmia.

Edellä 1 momentissa tarkoitetut seikat on esitettävä kaavaselostuksessa sillä tavalla ja siinä laajuudessa kuin kaavan tarkoitus edellyttää ja niin, että luodaan edellytykset vuorovaikutukseen kaavan valmistelussa. Kaavaselostukseen on liitettävä yhteenveto kaavaselostuksen keskeisestä sisällöstä. (19.5.2005/348)

Kaavaselostusta laadittaessa on lisäksi noudatettava tiettyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2001/42/EY) 5 artiklassa ja liitteessä I säädettyjä ympäristöselostusta koskevia vaatimuksia. (9.3.2017/145)

## 1.4 SELOSTUKSEN SISÄLLYSLUETTELO

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	2
1.1	Tunnistetiedot .....	2
1.2	Kaava-alueen sijainti.....	2
1.3	Yleiskaavan selostuksen sisältövaatimukset .....	3
1.4	Selostuksen sisällysluettelo .....	4
1.5	Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista .....	6
1.6	Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista.....	6
2	Tiivistelmä.....	7
2.1	Taustaa .....	7
2.2	Kaavaprosessin vaiheet .....	9
2.3	Yleiskaava .....	10
2.4	Yleiskaavan toteuttaminen.....	10
3	Yhteenveto kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä .....	11
4	Yleiskaavan suunnittelun vaiheet.....	13
4.1	Tarve ja tavoitteet .....	13
4.2	Lähtökohdat.....	14
4.3	Vireilletulovaihe.....	14
4.4	Valmisteluvaihe .....	16
4.5	Yhteenveto kaavoituksen eri vaiheissa esitetystä mielipiteistä .....	16
5	Yleiskaavan kuvaus .....	17
5.1	Perusteet kaavaratkaisun valinnalle.....	17
5.2	Kaavaluonnosten keskeinen sisältö.....	17
5.3	Merkinnät ja määräykset.....	18
5.4	Vaikutusselvitysten tulosten huomioon ottaminen .....	20
5.5	Mielipiteiden huomioon ottaminen .....	20
6	Vaikutukset .....	21
6.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus .....	22
6.2	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö .....	52
6.3	Arkeologinen kulttuuriperintö.....	77
6.4	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet .....	81
6.5	Ilmasto .....	93
6.6	Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet.....	113
6.7	Linnusto .....	139
6.8	Eläimistö .....	160



6.9	Ekologiset yhteydet .....	179
6.10	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.....	185
6.11	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys .....	206
6.12	Liikenne.....	230
6.13	Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen .....	240
6.14	Ilmailuturvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet .....	251
6.15	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	256
7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	261
7.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	261
7.2	Muut voimajohtohankkeet.....	262
7.3	Maisema .....	263
7.4	Melu.....	267
7.5	Välke .....	268
7.6	Linnusto .....	269
7.7	Eläimistö, luonnon monimuotoisuus, ekologiset yhteydet.....	269
7.8	Liikenne.....	272
7.9	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	272
8	Toteutuksen ajoitus ja seuranta .....	275
8.1	Ajoitus.....	275
8.2	Mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset .....	275
8.3	Melu- ja varjostusmallinnojen päivittäminen .....	277
8.4	Radiojärjestelmät .....	277
8.5	Muinaisjäännösten huomioon ottaminen .....	277
8.6	Happamat sulfaattimaat.....	277
8.7	Pelastustoimiin varautuminen .....	277
8.8	Seuranta .....	278
9	Yhteystiedot .....	280

## 1.5 LUETTELO SELOSTUKSEN LIITEASIAKIRJOISTA

Selostuksen liitteistä osa on yhteneviä YVA:n kanssa.

### Kaavan liitteet on eritelty kirjaimin (Liite A, Liite B)

- Liite A: OAS
- Liite B: OAS - Palaute-Vastineet
- Liite C: Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelun 24.3.2023 muistio

### YVA:n kanssa yhteiset liitteet on numeroitu (Liite 1, Liite 2)

- Liite 1: Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä
- Liite 2: Vaikutuskohteen herkkyden tai arvon ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit
- Liite 3: Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet
- Liite 4: Maisemaselvitys, Nomaji maisema-arkkitehdit Oy
- Liite 5a: Arkeologinen inventointiraportti (tuulivoima-alue), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
- Liite 5b: Arkeologinen inventointiraportti (voimajohtoreitit), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
- Liite 6: Luonto- ja linnustaselvitysraportti
- Liite 7: Uhanalaiseen lintulajiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
- Liite 8: Natura-arviointiraportti Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0900058, SAC/SPA) ja Makkaran niitty (FI0900056, SAC) (SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
- Liite 9: Asukaskyselyn yhteenveto
- Liite 10: Melu- ja varjostusmallinnusraportti
- Liite 11: Kartta hankealueesta ja sähkönsiirrosta

## 1.6 LUETTELO MUISTA KAAVAA KOSKEVISTA ASIAKIRJOISTA, TAUSTASELVITYKSISTÄ JA LÄHDEMATERIAALISTA

- Ympäristövaikutusten arviointiselostus liitteineen  
<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/uusimon-tuulivoimapuisto-pihtipudas-ja-sahkonsiirto-pihtipudas-kinnula-reisjarvi-pyhajarvi-kiuruvesi>

## 2 TIIVISTELMÄ

### 2.1 TAUSTAA

Pihtiputaan kunnan alueelle suunnitellaan Uusimon tuulivoimahanketta.

Taustalla ovat ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuisi hiilineutraaliksi ja perustuisi uusiutuviin energialähteisiin.

#### 2.1.1 Hanketoimija

Tuulivoimahanketta suunnitteleva Myrsky Energia Oy on suomalainen energiayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvan energian hankkeita Suomessa. Myrskyn toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja aurinkovoimassa.

#### 2.1.2 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoima-alue muodostuisi enintään 21 tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho olisi 6–10 MW.

Voimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Napakorkeus olisi enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Kunkin voimalan ympäriltä raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta ja voimaloille rakennetaan huoltotiet.

Voimaloiden tuottama sähkö siirretään muuntoasemille keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan sähköasema, jolta sähkö siirretään joko uudella 400 kV voimajohtolinjalla hankealueen koillispuolelle Murtooperän sähköasemalle, länsipuolelle Metsälinja 2 -voimajohtoon, tai uudella 110 kV voimajohtolinjalla kaakkoon Pihtiputaan sähköasemalle.



Kuva 2.1: ©Suomen Tuulivoimayhdistys

### 2.1.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely, YVA

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään YVA-menettelyä vähintään 10 tuulivoimalan tai vähintään 45 MW:n kokonaisuuksille. Tämä hanke edellyttää YVA:a.

YVA:n tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA:ssa kuullaan viranomaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. YVA ei ole lupamenettely, sen tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

YVA - yhteysviranomaisena on tässä hankkeessa Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (KESELY). YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

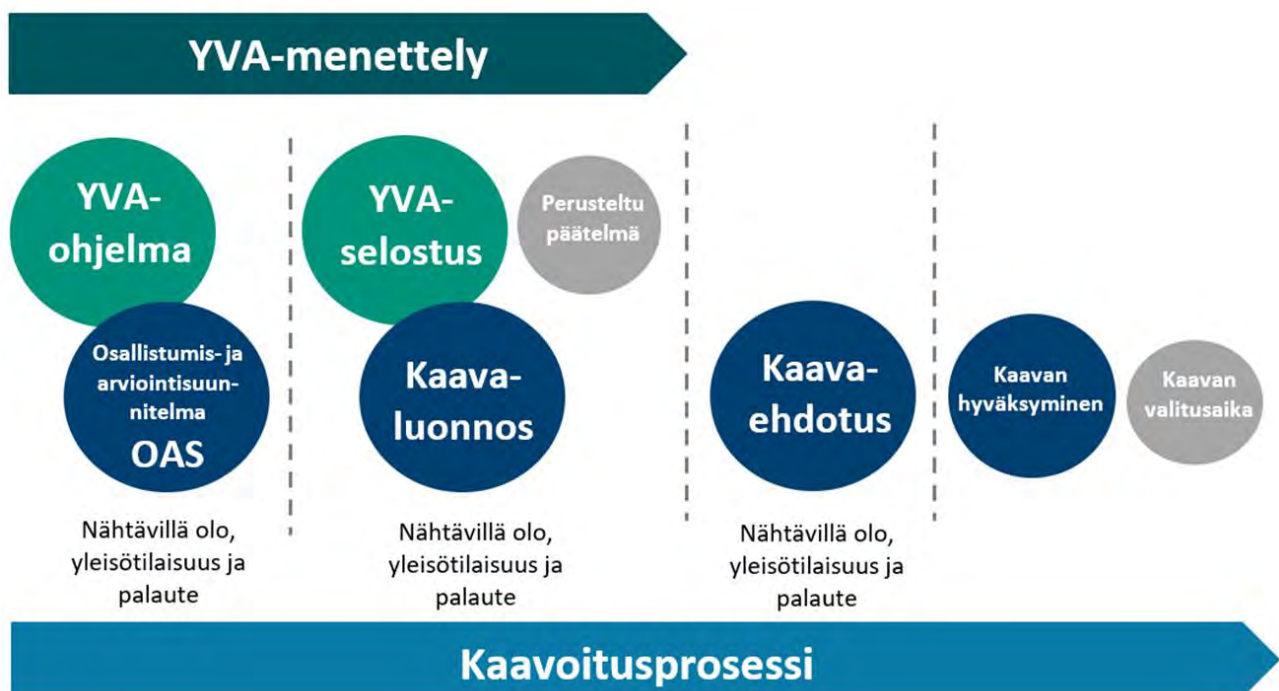
YVA on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu **ohjelma-** ja **selostusvaiheista**. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta.

- YVA-lain (252/2017) mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 23.1.2023
- YVA-ohjelma oli nähtävillä 7.8.–6.9.2023

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama **perusteltu päätelmä** liitetään aikanaan hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

### 2.1.4 YVA ja kaava erillismenettelyinä

Ympäristövaikutukset on mahdollista arvioida kaavoituksen yhteydessä ns. yhteismenettelyinä. Tässä hankkeessa YVA ja kaava laaditaan erillisinä prosesseina. Kaavaa laadittaessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtäviä selvityksiä ja vaikutustenarviointia. Prosessit pyritään ajallisesti yhteensovittamaan seuraavasti:





## 2.2 KAAVAPROSESSIN VAIHEET

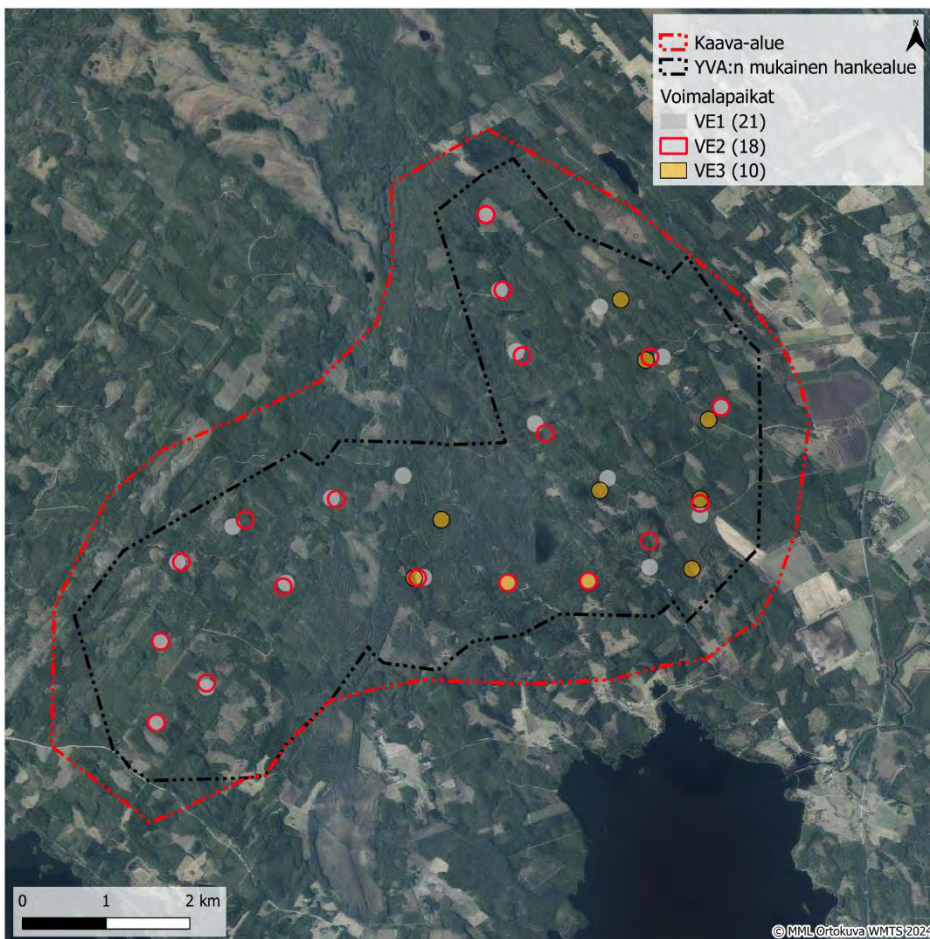
### 2.2.1 Valmistelu ja vireilletulo

- 4.10.2021 (§ 218) Pihtiputaan kunnanhallitus hyväksyi hanketoimijan aloitteen kaavan laatimiseksi sekä kaavoituksen käynnistämistä ja yhteistyötä koskevan sopimuksen
- 24.3.2023 pidettiin MRL 66 § ja MRA 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio liitteenä)
- 9.8.2023 kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville panosta
- OAS oli nähtävillä 7.8.2023 – 6.9.2023 ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot

### 2.2.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen

YVA:n yhteydessä on tarkasteltu 21 (VE1), 18 (VE2) ja 10 (VE3) tuulivoimalan vaihtoehtoja sekä ns. nollavaihtoehtoa (VE0).

Kaavan valmisteluvaiheessa nähtäville asetetaan kolme vaihtoehtoa: **VE1 mukainen kaavaluonnos (21 voimalaa), VE2 mukainen kaavaluonnos (18 voimalaa) ja VE3 mukainen kaavaluonnos (10 voimalaa)**. Aineistoa esitellään yleisötilaisuudessa. Viranomaisilta pyydetään lausunnot. Nähtävillä oloaikana osallisilla on mahdollisuus jättää luonnoksista kirjallinen mielipide. Mielipiteet osoitetaan Pihtiputaan kunnalle.



Kuva 2.2 Uusimon kaava-alue punaisella värillä ja YVA-menettelyn mukainen hankealue mustalla värillä. Kuvassa on esitetty kaavaluonnoksen vaihtoehdot (yhteneviä YVA:n vaihtoehtojen kanssa).

### 2.2.3 Ehdotusvaihe



Valmisteluvaiheen kuulemisen jälkeen kaavaprosessi jatkuu OAS:ssa kuvatulla tavalla kaavaehdotuksella. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville vähintään kuukauden ajaksi.

Kaavaehdotusta laadittaessa keskeinen asiakirja huomioitavaksi valmisteluvaiheen palautteen ohella tulee olemaan yhteysviranomaisen YVA – selostuksesta antama perusteltu päätelmä.

### **2.3 YLEISKAAVA**

Alue on kaavaluonnoksessa suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

Tuulivoimaloiden sijoittaminen on rajattu tv-alueille. Voimaloiden tarkempi sijoittuminen tv-alueiden sisällä on osoitettu ohjeellisesti. Voimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä enimmäismäärä on määritelty.

Kaavakartalla osoitetaan tv-alueiden lisäksi kunnostettavat ja ohjeelliset uudet huoltotiet, voimaloita yhdistävät maakaapelit, sähköasemien paikat sekä selvitysten yhteydessä havaittuja arvokohteita (luonto-, muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet).

### **2.4 YLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN**

Yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena. Rakennuslupia voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin liitetään YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

### 3 YHTEENVETO KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOIMISEKSI SUORITETUISTA SELVITYKSIÄ

Kaavan rinnalla etenevässä erillisessä YVA-menettelyssä on tehty selvityksiä ja arvioitu hankkeen ympäristövaikutuksia YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja vaikutustenarviointia hyödynnetään kaavan selvityksinä ja vaikutustenarviointina. Kaavaselistuksessa esitetään YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten ja vaikutustenarvioinnin oleelliset tulokset.

#### YVA sisältää:

- Hankkeen teknisen kuvauksen
- Listauksen hankkeen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
- **Ympäristövaikutusten arvioinnin** (vaikutusten tunnistaminen, vaikutusalue, lähtötiedot ja arviointimenetelmät, nykytila sekä vaikutukset):
  - Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus
  - Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö
  - Arkeologinen kulttuuriperintö
  - Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet
  - Ilmasto
  - Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet
  - Linnusto
  - Eläimistö
  - Ekologiset yhteydet
  - Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet
  - Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys
  - Liikenne
  - Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen
  - Ilmailuturvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet
  - Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä
  - Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
  - Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VEO)
- Vaihtoehtojen vertailu
- Ehdotuksen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- Luettelon käytetyistä lähteistä

**Yhteenveto** kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä

---

YVA:n yhteydessä on tehty seuraavat erilliselvitykset/mallinnukset/kyselyt:

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä
- Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden/arvon ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit
- Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet
- Liite 4. Maisemaselvitys, Nomaji maisema-arkkitehdit Oy
- Liite 5a. Arkeologinen inventointiraportti (tuulivoima-alue), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
- Liite 5b. Arkeologinen inventointiraportti (voimajohtoreitit), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
- Liite 6. Luonto- ja linnustoselvitysraportti
- Liite 7. Uhanalaiseen lintulajiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*)
- Liite 8. Natura-arviointiraportti Makkaran niitty (FI0900056, SAC) (*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*)
- Liite 9. Natura-arviointiraportti Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0900058, SAC/SPA) (*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*)
- Liite 10. Asukaskyselyn yhteenveto
- Liite 11. Melu- ja varjostusmallinnusraportti
- Liite 12. Kartta hankealueesta ja sähkönsiirrosta

Osa YVA:n liitteistä on myös kaavan liitteinä. Liitteiden numerointi noudattaa YVA:n liitenumerointia.

YVA – aineisto löytyy kokonaisuudessaan osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vai-kuta/ymparistovaikutusten-arviointi/uusimon-tuulivoimapuisto-pihtipudas-ja-sahkonsiirto-pihtipudas-kinnula-reisjarvi-pyhajarvi-kiuruvesi>

## 4 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

### 4.1 TARVE JA TAVOITTEET

Hankkeen toteuttaminen edellyttää yleiskaavaa.

#### 4.1.1 Ilmastonmuutos

Kasvihuonekaasujen aiheuttama ilmaston lämpeneminen on vakava uhka ihmiskunnalle, mistä syystä kasvihuonekaasuja synnyttävien fossiilisten polttoaineiden tilalle tarvitaan muita energianlähteitä.

#### 4.1.2 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Tuulivoimarakentamisen taustalla ovat kansainväliset ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on sitoutunut. Tuulivoiman rakentaminen toteuttaa myös Suomen omaa ilmasto- ja energiastrategiaa, jonka tavoitteita ovat uusiutuvan energian tuotannon edistäminen ja energiaomavaraisuuden vahvistaminen.

#### 4.1.3 Maakunnalliset tavoitteet

Keski-Suomen strategian 2025–2050 tavoitteena on, että maakunta on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tämä tarkoittaa 80 % kasvihuonekaasupäästövähennystavoitetta vuoden 2007 päästöihin verrattuna. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi Keski-Suomen liitto laati vuonna 2022 Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekartan. Tiekartassa käsiteltäviä teemoja ovat elinkeinot, energia, liikuminen, maatalous ja metsät sekä yksilö ja yhteisö. Yhtenä energiateeman toimenpiteenä on uusiutuvan energian tuotanto, jota voidaan toteuttaa esimerkiksi rakentamalla lisää tuulivoimaa sekä sovittamalla yhteen uutta energiantuotantoa ja muita yhteiskunnan tarpeita eri kaavatasoilla. Uusimon tuulivoimahanke toteuttaa Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekartan tavoitteita lisäämällä uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön tuotantoa Keski-Suomessa.

#### 4.1.4 Kunnalliset tavoitteet

Kunta vastaa maa-alueensa suunnittelusta, rakentamisen ohjauksesta ja valvonnasta, asukkaidensa hyvinvoinnista sekä kunnan elinvoimasta. Tuulivoimapuisto luo työllisyyttä ja yritystoimintaa, joista kunta saa kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

#### 4.1.5 Hanketoimijan tavoitteet

Hanketoimija Myrsky Energia Oy on suomalainen energiayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvan energian hankkeita Suomessa. Myrskyn toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja aurinkovoimassa. Yhtiön tavoitteena on mahdollistaa Suomeen vähintään 2000 megawattia tuulivoimainvestointeja vuoteen 2030 mennessä.

#### 4.1.6 Yleiskaavan tavoitteet

Kaavaprosessin tavoitteena on selvittää tuulivoimatuotannon mahdollisuudet ja edellytykset sekä ottaa huomioon myös muut mahdolliset aluetta koskevat maankäyttötarpeet. Erityisesti voimaloiden lukumäärä, sijoitusmahdollisuudet ja – ehdot selviävät kaavaprosessin kautta.

Kaava ohjaa rakentamista luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen ja haitallisia vaikutuksia lieventäen.

Kaava laaditaan MRL 77 a §:n mukaisena, jolloin sitä voidaan käyttää voimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena.

Kaavan laadintaa ohjaa kunta ja kaavan hyväksymisestä päättää kunnanvaltuusto.

## 4.2 LÄHTÖKOHDAT

Alueen ominaisuuksia ja muita suunnitteluun vaikuttavia keskeisiä tietoja on käsitelty aihepiireittäin luvun 6 Vaikutukset yhteydessä. Luvun 6 sisältö tukeutuu YVA:n yhteydessä tehtyihin selvityksiin ja vaikutustenarviointiin. Tekstiä on tiivistetty ja erityisesti voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta, koska ne eivät sisälly kaava-alueeseen.

## 4.3 VIREILLETULOVAIHE

- 4.10.2021 (§ 218) Pihtiputaan kunnanhallitus hyväksyi hanketoimijan aloitteen kaavan laatimiseksi sekä kaavoituksen käynnistämistä ja yhteistyötä koskevan sopimuksen
- 24.3.2023 pidettiin MRL 66 § ja MRA 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio kaavaselistuksen liitteenä)
- 9.8.2023 kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville panosta
- OAS oli nähtävillä 7.8.2023 – 6.9.2023 ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot

### 4.3.1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kaavaan liittyen on laadittu erillinen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS).



OAS on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 63 §) mukainen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. OAS sisältää perustiedot kaavahankkeesta ja sen valmisteluprosessista niin, että osalliset voivat arvioida kaavan merkitystä ja tarvetta osallistua sen valmisteluun. OAS kertoo, mitä on suunnitteilla ja missä, lähtökohdat ja tavoitteet, mitä selvityksiä tehdään ja mitä vaikutuksia arvioidaan, keitä ovat osalliset sekä milloin ja miten suunnitteluun voi vaikuttaa. OAS on kaavaselistuksen liitteenä. OAS:n riittävyttä saa kommentoida ja sitä päivitetään tarvittaessa. Merkittävistä muutoksista tiedotetaan erikseen.



OAS: sta ja sen nähtävillä panosta 7.8.2023 – 6.9.2023 väliseksi ajaksi kuulutettiin kaavan vireilletulon kuulutuksen yhteydessä. Keskeisiltä viranomaistahoilta pyydettiin lausuntoja.

#### **Viranomaisia**

- Fingrid Oyj
- Haapajärven kaupunki (mahdollisen sähkölinjan vaikutusalueella)
- Keski-Suomen ELY-keskus
- Keski-Suomen liitto
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- Keski-Suomen museo
- Keski-Suomen Pelastuslaitos
- Kinnulan kunta (mahdollisen sähkölinjan vaikutusalueella)
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
- Metsähallitus
- Pihtiputaan kunta
- Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Puolustusvoimat
- Pyhäjärven kunta
- Suomen Erillisverkko Oy
- Väylävirasto

#### **Yhteisöjä ja yrityksiä**

- Cinia Group Oy (ent. Coronet)
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Elämäjärven Kyläseura ry
- Ilmatieteenlaitos
- Metsänhoitoyhdistys Keski-Suomi
- Metsästysseurat
- MTK Keski-Suomi
- MTK Pihtipudas
- MTK Pyhäjärvi
- Pihtiputaan lämpö ja vesi
- Pirkanmaan Lintutieteellinen yhdistys ry
- Saanin kyläseura ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry
- Suomen luonnonsuojeluliitto
- Suomen metsäkeskus
- Suomen riistakeskus
- Suomenselän lintutieteellinen yhdistys Ry
- Telia Finland Oyj

## 4.4 VALMISTELUVAIHE

Kaavaluonnoksen nähtävällepanosta päättää Pihtiputaan kunnanhallitus.

Kaavan valmisteluvaiheen kuulemisesta (kaavaluonnos ja kaavaselistus liitteineen nähtävälle) kuulutetaan.

Osallinen voi jättää kaavan valmisteluvaiheen aineistosta kaupungille osoitetun kirjallisen **mielipiteen** nähtävilläoloaikana kuulutuksessa ilmoitettavaan osoitteeseen.

Asianosaisilta viranomaisilta pyydetään lausunnot.

Valmisteluaineisto on nähtävillä vähintään kuukauden ajan ja nähtävilläolon aikana järjestetään yleisötilaisuus.

## 4.5 YHTEENVETO KAAVOITUKSEN ERI VAIHEISSA ESITETYISTÄ MIELIPITEISTÄ

### 4.5.1 Palaute OAS:sta

OAS: sta annettiin määräaikaan mennessä 17 lausuntoa ja 20 mielipidettä. Palautekoonti OAS:sta on kaavaselistuksen liitteenä.

### 4.5.2 Yhteenveto vireilletulovaiheen palautteesta

Viranomaispalautteessa OAS:sta nousi esille seuraavia asioita:

- Kiinnitettävä huomiota Natura-alueen suojeluperusteena olevaan uhanalaiseen lajiin.
- Myös paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on huomioitava.
- Hankealueella on lomarakennuksia melualueella. Rakennusten todelliset käyttötarkoitukset tulee tarkistaa.
- Melutason ohjearvojen huomioiminen lähellä sijaitsevien asuin- ja lomarakennuksien osalta.
- Välkkeen mallinnuksessa ei tulisi huomioida paikallisen puuston vaikutusta.
- Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee huomioida.
- Voimaloiden purkamisvaiheen kuvauksessa huomioitava jätelain mukainen lähtökohta.

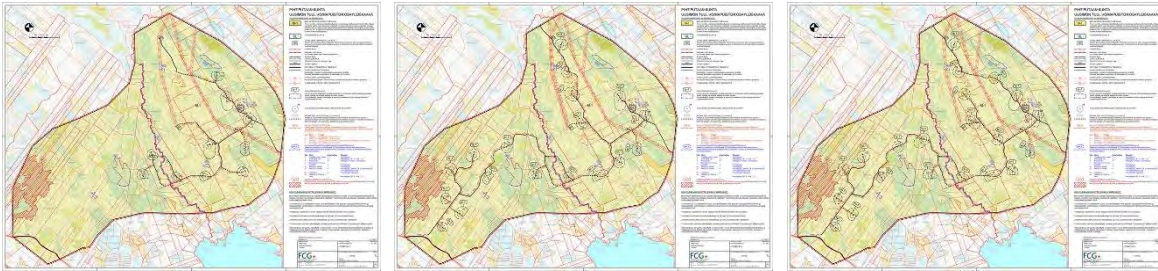
Yksityishenkilöiden palautteessa nousi esille seuraavia näkökohtia:

- Vahingolliset vaikutukset läheisten kylien (Elämäjärvi, Rönnynkylä, Alvajärvi) asukkaisiin. 1,5 kilometrin etäisyyttä asutukseen ei pidetty riittävänä.
- Maakuntakaavoituksen pienempi aluerajaus tuulivoimalle.
- Alueen luontoarvoista oltiin huolissaan (linnusto, metsäpeurat, metsäalan vähentyminen, vesistövaikutukset).
- Tuulivoiman melu- ja välkehaitoista oltiin huolissaan
- Elinkeinotoiminnan vaarantuminen (eläintilat, mehiläistarha).
- Tuulivoimaloiden purkamisen vastuut epäselviä.
- Mikromuovin irtoaminen tuulivoimaloiden lavoista.
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa tulee huomioida.

### 4.5.3 Palaute valmisteluaineistosta (kaavaluonnos)

Täydentyy kaavaprosessin edetessä.

## 5 YLEISKAAVAN KUVAUS



Kuva 5.1: Kaavaluonnokset

### 5.1 PERUSTEET KAAVARATKAISUN VALINNALLE

Kaarataratkaisu perustuu hankesuunnitteluun ja YVA:ssa tutkittuihin kolmeen vaihtoehtoon. Vaihtoehtoisissa on pyritty ottamaan huomioon alueen ominaisuudet kestävällä tavalla. YVA:ssa on vaihtoehtojen lisäksi tarkasteltu myös ns. nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kaavan valmisteluvaiheessa on päätetty asettaa nähtäville kolmen YVA:ssa tarkastellun toteutusvaihtoehdon mukaista kaavaluonnoskarttaa, joilla on yhteinen kaavaselistus.

### 5.2 KAAVALUONNOSTEN KESKEINEN SISÄLTÖ

Kaavaluonnosvaihtoehdot esittävät 21, 18 ja 10 voimalan kokonaisuudet. Vaihtoehdot eroavat toisistaan voimaloiden lukumäärän, sijoittelun ja huoltoteiden linjausten suhteen. Voimaloiden kokonaiskorkeus on kaikissa vaihtoehtoisissa 300 m. Voimaloiden yksityiskohtaisempia teknisiä ominaisuuksia ei määritellä.

Sähkönsiirrosta valtakunnanverkkoon esitetään kaavakartoilla kaikki YVA:ssa tutkitut vaihtoehdot ohjeellisesti. Sähkönsiirtolinjoista toteutettaisiin todennäköisesti vain yksi.

Kaava-alue on kaikissa vaihtoehtoisissa sama. Alue on määritelty suurimman vaihtoehdon mukaan siten, että se kattaa VE1: mukaisten voimaloiden tuottaman 40 dB:n melualueen.

#### 5.2.1 Tuulivoima

Tuulivoimaloita saa rakentaa kaavan pistekatkoviivalla (ehdoton) rajatuille tv-alueille. Voimalat tulee rakentaa rajausten sisälle siten, että myös lapojen kärjet pyöriessään mahtuvat niiden sisälle.

Voimaloiden sijainti tv-alueiden sisällä on esitetty ohjeellisesti (katkoviivalla) piirretyin ympyröin. Merkintä esittää voimalan sitä sijaintia, jota on käytetty vaikutustenarviointia varten tehdyissä selvityksissä, kuten melu-, välke- ja näkyvyysmallinnuksissa sekä kuvasovitteissa. Ohjeelliset sijainnit ovat olleet lähtötietona myös muille selvityksille ja vaikutustenarvioinnille. Merkinnän vieressä oleva numero yksilöi voimalapaikat ja samaa numerointia on pyritty käyttämään hankkeeseen liittyvissä selvityksissä.

Rakennuslupavaiheessa voimalan lopullinen sijainti voi tarkentua ja poiketa kaavassa esitetystä ohjeellisesta sijainnista tv-aluerajauksen sallimissa puitteissa.

Sähköaseman paikka on osoitettu ohjeellisella en-aluerajauksella. Sijainteja on osoitettu kolme, joista vain yksi todennäköisesti toteutettaisiin.

Uudet huoltotiet ja voimaloita yhdistävät maakaapelit on esitetty ohjeellisesti. Maakaapelit määrätään sijoitettavaksi mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

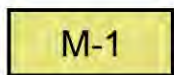
Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan *maa- ja metsätalousvaltaisena alueena* M-1, joka samalla määrätään myös suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarvealuemääräys on voimassa enintään 10 vuotta kerrallaan.

### 5.2.2 Oikeusvaikutteisuus

Tuulivoimapuiston yleiskaava laaditaan MRL 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jolloin sitä voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

## 5.3 MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET

Merkinnät ja määräykset ovat tässä esitetyn lisäksi kiinteästi kaavakartan yhteydessä.



#### MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, kokoonpanoalueita ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 16.3 § nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarveharkintavelvoite ei koske tuulivoimarakentamista.



#### LUONNONSUOJELUALUE.



#### OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON ALUE.

Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat varasto- ja huoltorakennukset sekä sähkön varastointiin tarvittavat laitteistot.



#### KUNNAN RAJA.



#### KAAVA-ALUEEN RAJA.

30 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.



#### ALUEEN RAJA.



#### OSA-ALUEEN RAJA.



Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.



Seututie / pääkatu.



#### NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.



#### OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.



#### OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI

Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.



#### OHJEELLINEN UUSI 100 / 400 kV VOIMAJOHTO



#### TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

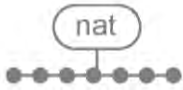
Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatko-viivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.

Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden ja siipien pyörimisalueiden tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.





TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.



NATURA 2000 - VERKOSTOON KUULUVA ALUE.

Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen merkittävän heikentämisen. Alueella saa suorittaa toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen sen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi.



MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDDE.

Alueella olevat historialliset rakenteet on säilytettävä. Suuremmista kohdetta koskevista suunnitelmista tulee neuvotella alueellisen vastuumuseon kanssa. Numero viittaa arkeologisen inventointiraportin 28.12.2022 kohteisiin:

Nro	Nimi	Tyyppi
1	Makkara	Asuinpaikat / talon jäännös
2	Pahka-aho	Asuinpaikat / talon jäännös
3	Pitkäketto	Työ- ja valmistuspaikat / viljelyröykkiöt, rakennuksen perustukset
4	Isokangas	Asuinpaikat / talon jäännös



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA MERKITTÄVÄ ALUE.

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Numero (x) viittaa luontoselvityksen 26.3.2024 kohteisiin:

Nro	Nimi	Arvoluokka	Peruste
2	Suoperänniityn räme	3	luontotyytit
4	Närhiahon suo	3	luontotyytit, VL 2. luku 11 §
5	Raudanjoki	3	ekologinen yhteys, luontotyytit
6	Kuljunperän räme ja louhikot	3	luontotyytit
10	Makkaran lähde	1	luontotyytit
11	Makkaran lehdot	3	luontotyytit, Metsäl 10 § uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit
12	Hoikkasuo	3	luontotyytit, eläimistö
15	Lähdesuon lähde ja noro	1	luontotyytit, VL 2. luku 11 §



ARVOKAS MOREENIMUODOSTUMA.

Liperinkankaiden kumpumoreenialue (MOR-Y09-006). Alueen maankäyttö tulee toteuttaa siten, että arvot ja ominaispiirteet säilyvät. Maa- ja metsätalous on sallittu.



#### **KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:**

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

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

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 10 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

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

### **5.4 VAIKUTUSSELVITYSTEN TULOSTEN HUOMIOON OTTAMINEN**

Vaikutusselvitysten tulokset on pyritty ottamaan huomioon suunnittelussa siten, että toiminnan haitalliset vaikutukset ympäristölle olisivat mahdollisimman vähäiset.

### **5.5 MIELIPITEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN**

Osallisten mielipiteitä on otettu vastaan kirjallisesti OAS:n nähtävilläoloaikana ja yleisötilaisuudessa. Palaute on kirjattu liitteeseen B sekä tiivistettynä kaavaselistukseen ja sisältö on otettu huomioon käsittelemällä esitettyjä teemoja selostuksessa.

Kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aikana osalliset voivat kommentoida aineiston riittävyttä kirjallisesti ja/tai järjestettävässä yleisötilaisuudessa. Palautteisiin laaditaan vastineet ja niiden sisältö otetaan huomioon kaavaehdotusta laadittaessa.

Kaavan ehdotusvaiheessa saatava palaute otetaan vastaan muistutuksina ja niihin laaditaan kirjalliset vastineet.

## 6 VAIKUTUKSET

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia (MRL 9 §).

**MRA 17** mukaisesti yleiskaavan kaavaselistuksessa on esitettävä vaikutukset mm.:

- yhdyskuntarakenteeseen
- rakennettuun ympäristöön
- luontoon
- maisemaan
- liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen, ja teknisen huollon järjestämiseen
- talouteen, terveyteen, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin
- muut kaavan merkittävät vaikutukset

Lisäksi on esitettävä selvitys kaavan suhteesta

- valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin
- maakuntakaavaan
- voimassa olevaan yleiskaavaan
- kunnan muuhun suunnitteluun

Vaikutusten arvioinnin tarkoituksena on ennakkoon arvioida kaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset tehtäessä kaavaa koskevia ratkaisuja. Vaikutusten arvioinnissa lähtökohtana on kaavan toteuttamisen vaikutusten vertailu nykytilaan. Myös vaikutusten vähentämismahdollisuudet ja –menetelmät esitetään. Vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Vaikutusten selvittäminen perustuu alueesta käytettävissä oleviin tietoihin, alueella suoritettuihin ja suoritettaviin maastokäynteihin, aluetta koskeviin selvityksiin ja suunnitelmiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Samanaikaisesti laadittavan YVA:n yhteydessä selvitetään ja arvioidaan hanketta perusteellisesti. YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja vaikutustenarviointia hyödynnetään kaavan selvityksinä ja vaikutustenarviointina. YVA:n tulokset esitetään kaavaselistuksessa tiivistetysti.

## 6.1 YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS

### 6.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima- ja sähkönsiirtoalueilla. Voimalapaikat, muuntamoalueet ja huoltotiet kaapelikaivantoineen muuttuvat rakennetuiksi alueiksi. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä, muuten liikkumista ei rajoiteta. Voimajohdon johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan. Pääosin tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua entisellään. Rakennettava huoltotiestö helpottaa saavutettavuutta.

Toiminnasta aiheutuvat melu ja varjovälke rajoittavat pysyvän ja loma-asutuksen sijoittumista tuulivoimaloiden ympäristössä. Voimajohto rajoittaa rakentamista johtoalueen rakennusrajoitusalueella.

Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Tuulivoimaloiden 40 desibelin (dB) melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa pysyvää tai lomaa-asumista. Kunta voi asettaa rakennuskiellon näille alueille. Voimajohdot rajoittavat maankäyttöä johtoalueilla.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat), valo- ja ilmakuvia, melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkastelua sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutukset on tarkasteltu hankealueella ja sen vaikutusalueella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

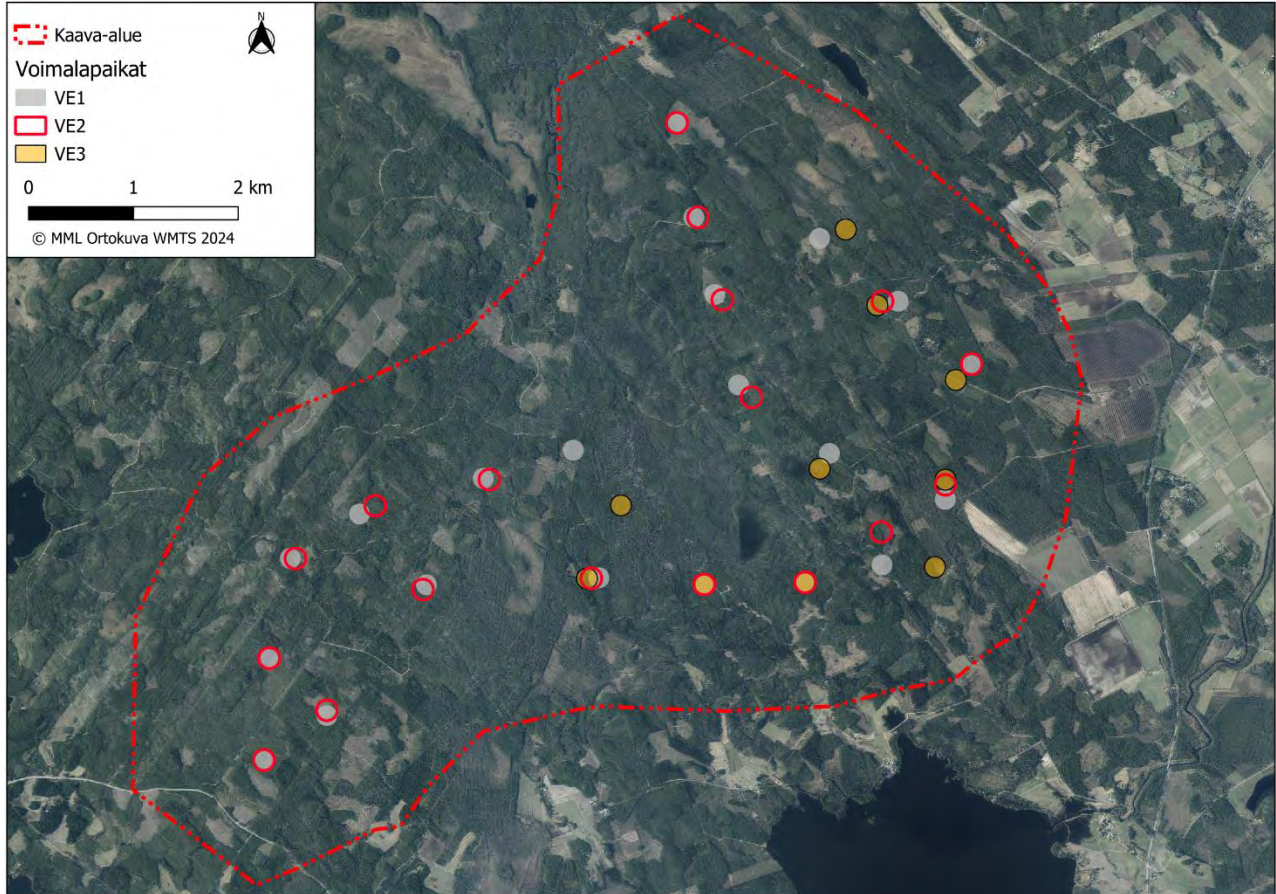
Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat muun muassa alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen suuruuden lisäksi sen laajuuteen. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta verrataan suunnitelmaa maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus arvioidaan laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

### 6.1.2 Nykytila

Alueen sijainti, koko ja etäisyydet katso Kuva 1.1, sivu 2.

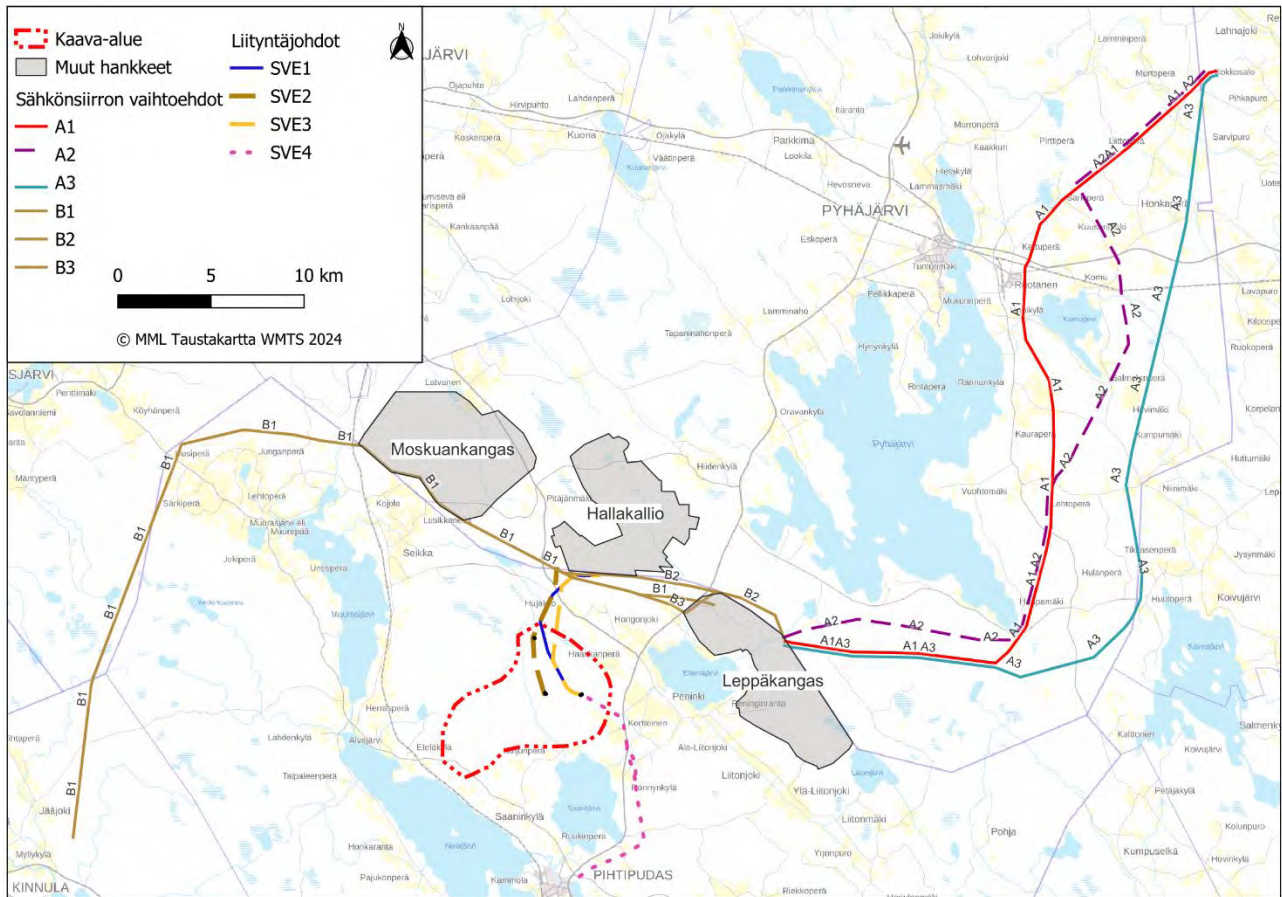
Suunnittelualue on tehokkaassa metsätaloudskäytössä ja siellä on runsaasti hakkuita ja taimikoita. Keski- ja lounaisosiin sijoittuu muutamia ojittamattomia suoalueita, pääosa soista on metsäisiä ja ojitettu. Alueella on yksi luonnonsuojelualue. Alueen keskiosaa halkoo Raudanjoki. Alueelle sijoittuu paljon louhikoita ja reunamille pari peltolohkoa. Alueella on metsäautoteitä. (Kuva 6.1 )



Kuva 6.1 Suunnittelualue ortokuvassa.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen muodostaminen on toteutettu mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä lähiympäristön muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteinen voimajohto suuntautuisi joko koilliseen (sähkönsiirron vaihtoehdot A1, A2 ja A3) tai länteen (sähkönsiirron vaihtoehdot B1, B2 ja B3), maakuntien rajaa myötäillen. Uusimon kytkemiseksi neljä kilometriä tuulivoima-alueesta pohjoiseen sijoittuvalle yhteiselle voimajohtolinjalle on hahmoteltu kolmea liityntäjohtovaihtoehtoa (SVE1, SVE2 ja SVE3). Mikäli hanke toteutuu merkittävästi pienempänä kuin 20 voimalaa (hankevaihtoehto VE3), sähkönsiirto toteutetaan todennäköisesti itsenäisenä 110 kV linjanaan etelään suuntautuen (SVE4).



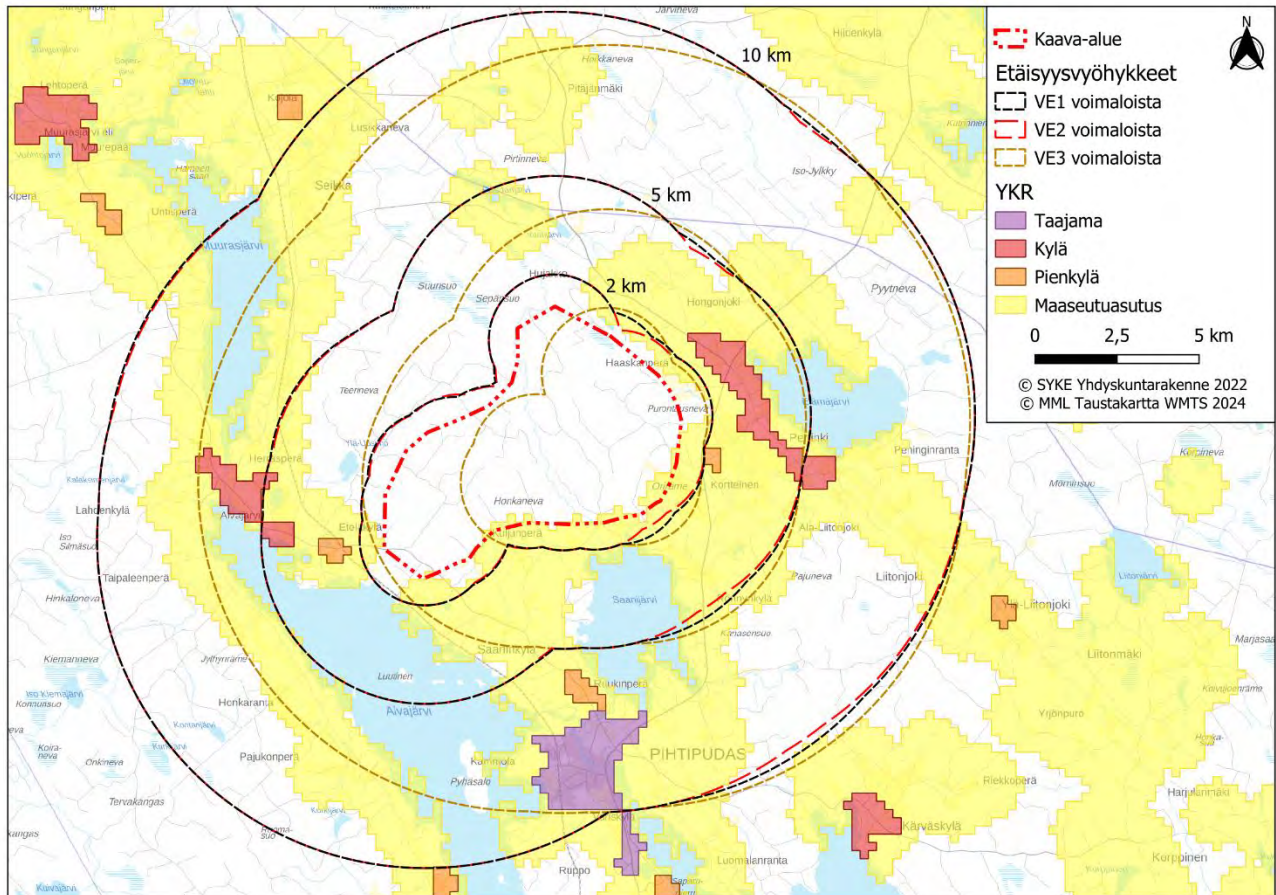


Kuva 6.2 Sähkön siirron vaihtoehdot ja liityntäjohto.

### 6.1.3 Yhdyskuntarakenne

Suunnittelualueen eteläpuolella on maaseutu-asutusta, itä- ja länsipuolilla lisäksi kylä- ja pienkylä-asutusta. Lähin taajama on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Pihtipudas, etäisyys lähimmistä suunnitelluista voimaloista on noin seitsemän kilometriä. Lähimmät kyläasutukset sijaitsevat hankealueesta itään, Elämäjärven alueella hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista, sekä hankealueen länsipuolella Alvajärvellä, noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Noin kahden kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista sijoittuu myös pienkyläasutusta sekä hankealueen itäpuolelle (Ristola) että länsipuolelle (Eteläkylä). (Kuva 6.3).





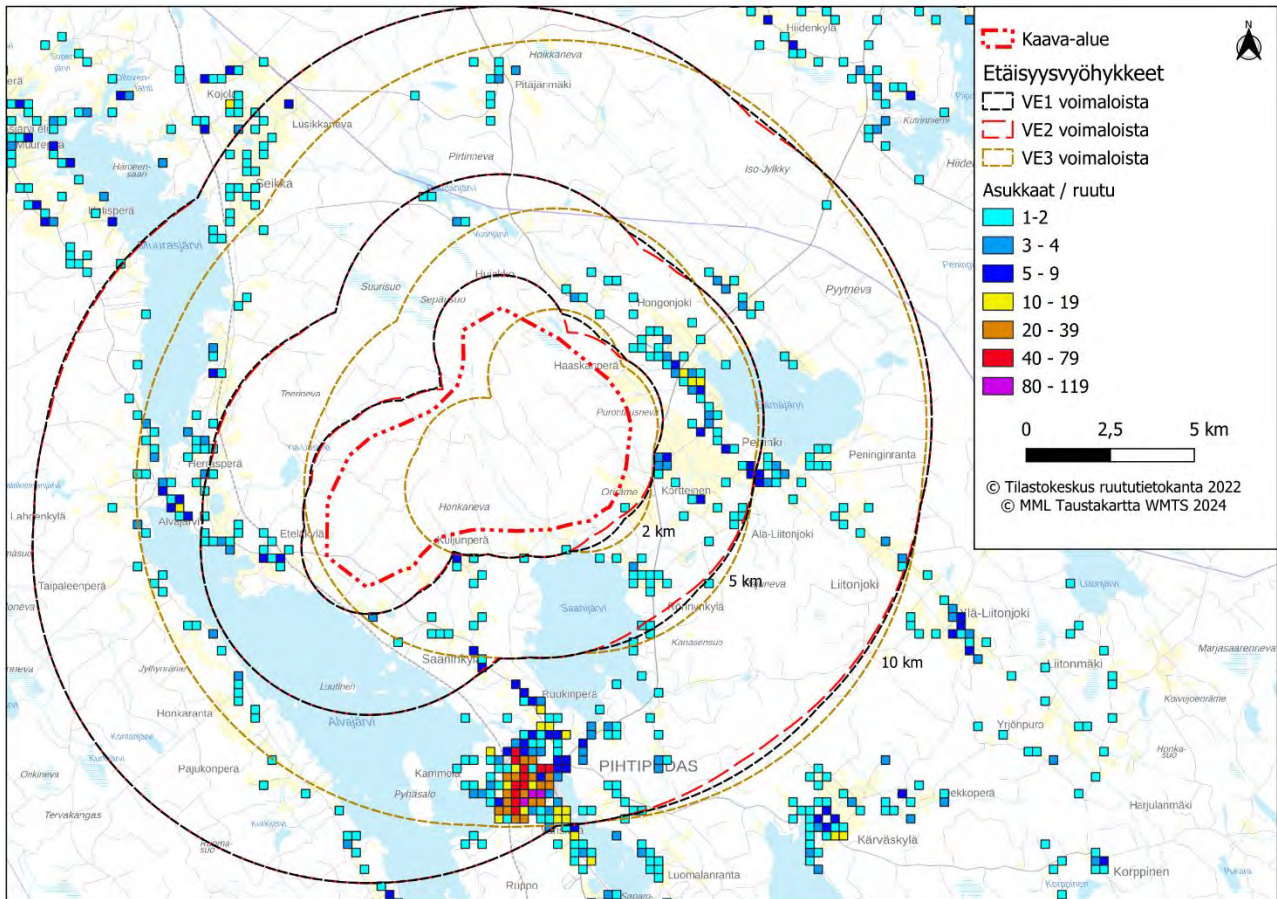
Kuva 6.3 Yhdyskuntarakenne suunnittelualueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022).

### Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Pihtiputaalla asui 3 786 asukasta. Väestö vähenee. Pihtiputaan taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 47,7 prosenttia. Pihtipudas on osa Saarijärven-Viitasaaren seutukuntaa, johon kuuluvat lisäksi Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Kyyjärvi, Saarijärvi ja Viitasaari (Tilastokeskus 2023).

Tuulivoima-alue lähiympäristöineen on harvaan asuttua erityisesti alueen pohjoispuolella, asutus on keskittynyt Pihtiputaan taajamaan hankealueen eteläpuolelle, sekä Elämäjärven ja Alvajärven alueille tuulivoima-alueen itä- ja länsipuolille. Lähin pysyvä asutus sijoittuu hankealueen itäpuolelle Ristolän ja Orirämeen alueille, sekä eteläpuolelle Kuljunperään (Kuva 6.4).

Asukkaiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin on pienin hankevaihtoehdossa VE3 ja suurempi vaihtoehdoissa VE1 sekä VE2. Kaikissa hankevaihtoehdoissa alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista asuu kolme vakituista asukasta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 371 asukasta hankevaihtoehdossa VE1, 367 hankevaihtoehdossa VE2 ja 306 asukasta vaihtoehdossa VE3. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 2667 asukasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sekä 2572 asukasta hankevaihtoehdossa VE3.



Kuva 6.4 Aukkaat suunnittelualueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

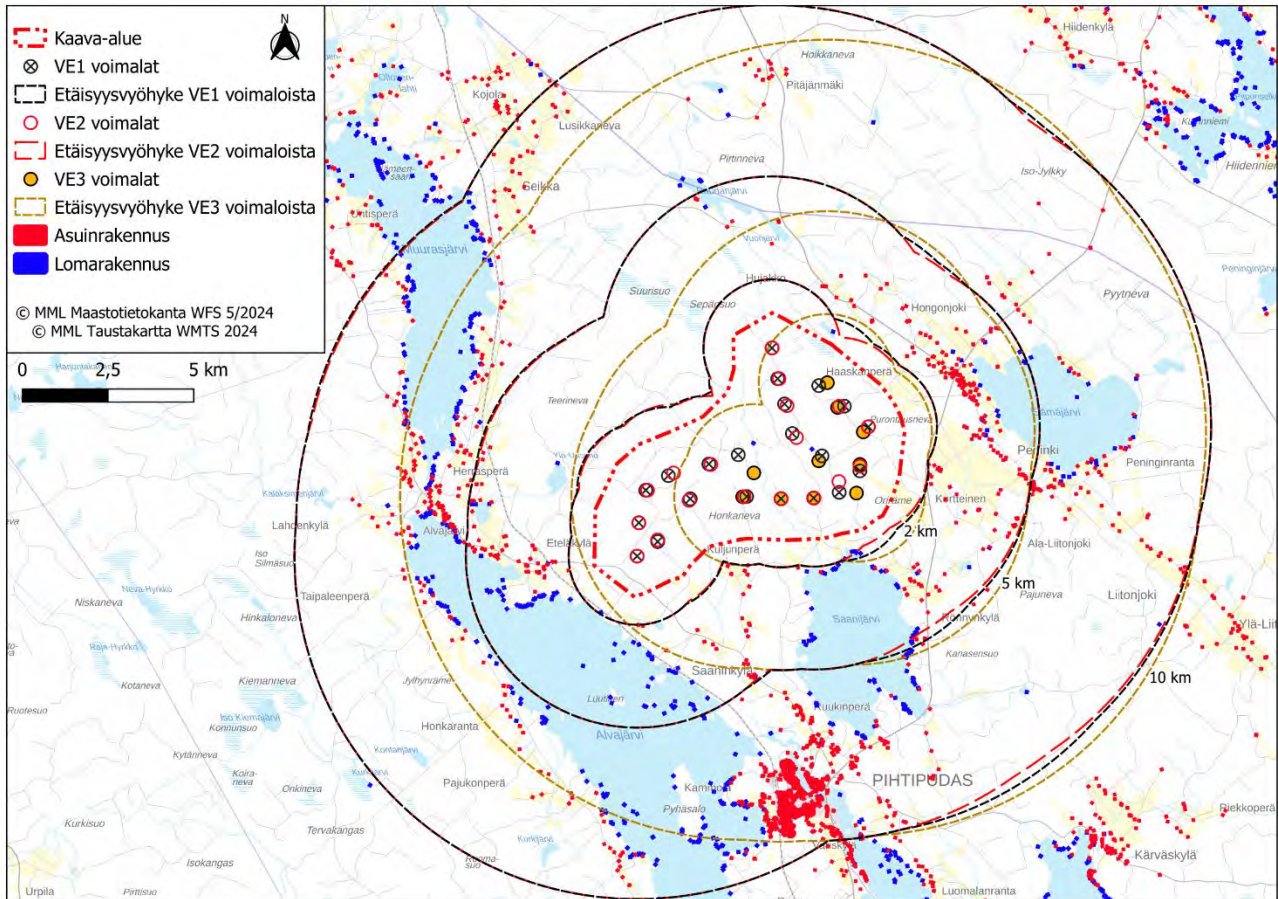
### Asuin- ja lomarakennukset

Vakituinen asutus hankealueen ympäristössä on painottunut Pihtiputaan taajaman lisäksi Elämäjärven sekä Alvajärven kyliin. Loma-asutus on keskittynyt vesistöjen rannoille, erityisesti Saanjärven, Alvajärven sekä Muurasjärven ympärille. (Kuva 6.5) Tuulivoimalat sijoitetaan siten, ettei melutaso ylitä 40 desibeliä vakituisen ja loma-asutuksen alueilla.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu vakituista asutusta. Lähin pysyvä asutus sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueen eteläpuolella Kuljunperän sekä Sointulan alueella. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu kaksi Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaista lomarakennusta. MML:n aineisto ei kuitenkaan ole ajantasainen. Yhden lomarakennuksen suhteen on tehty käyttötarkoituksen muutos ja toisen suhteen hanketoimija käy neuvotteluja käyttötarkoituksen muuttamisesta.





Kuva 6.5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoima-alueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2024).

Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia ja sijoittuu 9 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 254 asuinrakennusta ja 128 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1243 asuinrakennusta ja 450 lomarakennusta. Vastaavasti hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia ja sijoittuu 7 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 252 asuinrakennusta ja 125 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1241 asuinrakennusta ja 450 lomarakennusta. Hankevaihtoehdossa VE3 alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia ja sijoittuu 8 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 199 asuinrakennusta ja 57 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1162 asuinrakennusta ja 355 lomarakennusta. (

Taulukko 6.1)

*Taulukko 6.1 Lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024). Etäisyydet on mitattu lähimpään tuulivoimalaan tai voimajohtoreitin keskilinjaan.*

Etäisyys lähimmästä voimalasta/sähkönsiirtoreitistä	Asukkaita*	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan rakennuksia
<b>VE1</b>			
2 km tai alle	0	0	9
5 km tai alle	371	254	128
10 km tai alle	2667	1243	450
<b>VE2</b>			
2 km tai alle	0	0	7
5 km tai alle	364	252	125
10 km tai alle	2667	1241	450
<b>VE3</b>			
2 km tai alle	0	0	8
5 km tai alle	306	199	57
10 km tai alle	2572	1162	355
<b>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 (liityntäjohto)</b>			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	0	0	0
1 000 m tai alle	0	2	2
<b>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 (liityntäjohto)</b>			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	0	0	0
1 000 m tai alle	0	4	2
<b>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 (liityntäjohto)</b>			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	0	2	0
1 000 m tai alle	2	4	3
<b>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE4 (Uusimo-Pihtipudas 110 kV)</b>			
100 m tai alle	5	2	0
500 m tai alle	64	32	1
1 000 m tai alle	303	130	13

#### 6.1.4 Kaavoitus

##### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, muussa alueiden käytön suunnittelussa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

##### Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.2) on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista tuulivoimahankkeessa.

*Taulukko 6.2 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.*

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
<b>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</b>	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväille ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselä yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
<b>Tehokas liikennejärjestelmä</b>	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävätkä verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien,	Hankkeella ei ole vaikutusta mainittuihin kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittäviin seikkoihin.



Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	
<b>Terveellinen ja turvallinen ympäristö</b>	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastomuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-alueita.
Ehkäistään melusta, värinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
<b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b>	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luonnonperinnön arvot on selvitetty ja otettu huomioon voimaloiden ja rakenteiden sijoittelussa.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
<b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b>	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat sijoitetaan keskitetysti usean voimalan yksiköiksi.

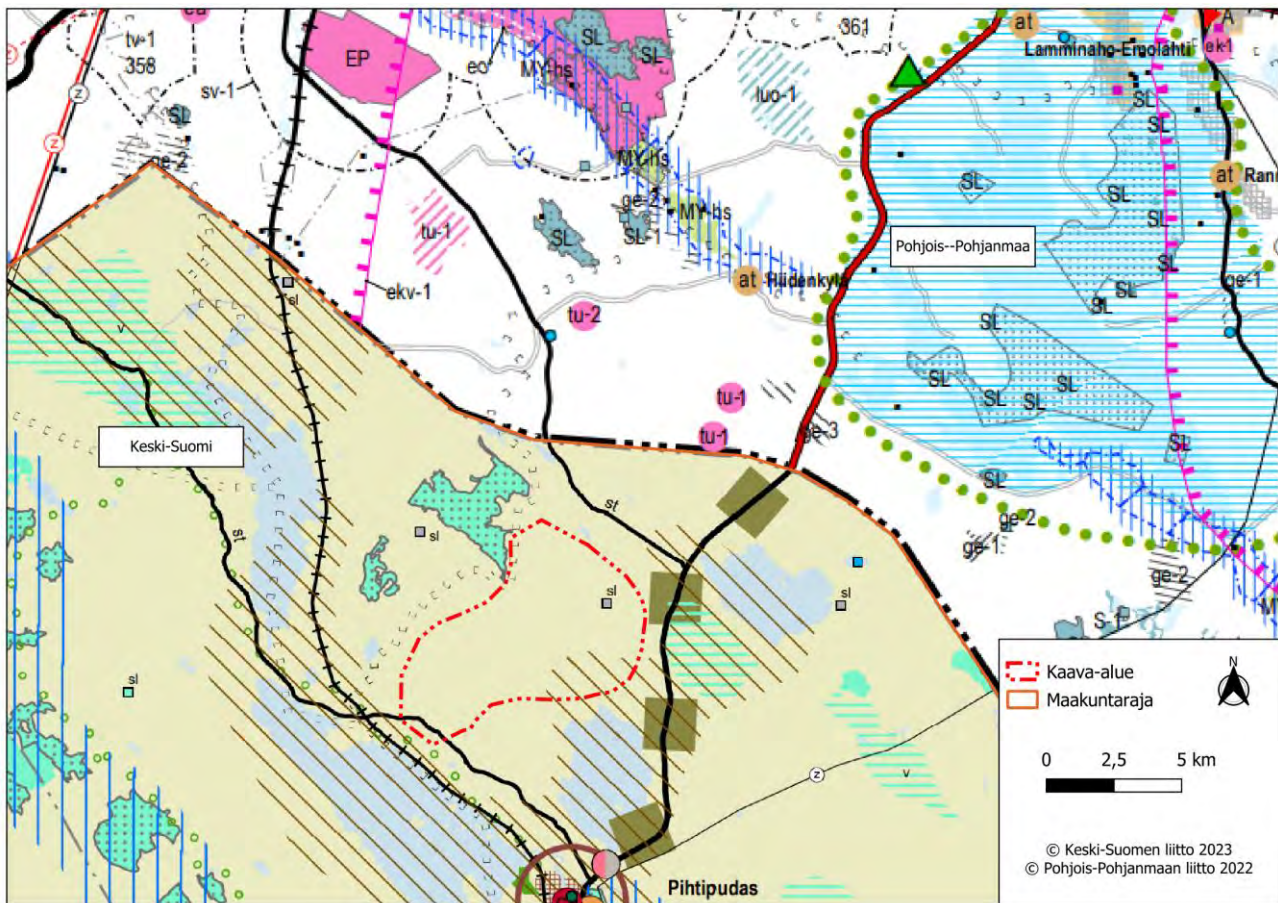
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeen neljästä voimajohtolinjausvaihtoehdosta SVEC sijoittuu uuteen johtokäytävään, muut hyödyntävät olevia johtokäytäviä.
<b>Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.</b>	

## Maakuntakaavat

### Voimassa olevat maakuntakaavat

Tuulivoima-alueella on voimassa **Keski-Suomen maakuntakaava**, joka on tullut lainvoimaiseksi 28.1.2020, ja **Keski-Suomen maakuntakaava 2040**, joka on tullut voimaan 19.3.2024, mutta ei ole vielä lainvoimainen. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on muuttanut ja täydentänyt Keski-Suomen maakuntakaavaa *seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotannon, liikenteen ja hyvinvoinnin aluerakenteen* osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava on edelleen voimassa. (Kuva 6.6).

Uusimon tuulivoima-alue on runsaan kolmen kilometrin etäisyydellä **Pohjois-Pohjanmaan** maakunnan rajasta. Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena neljä maakuntakaavaa (1.–3. vaihekaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava).



Kuva 6.6 Tuulivoima-alueen sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022, Keski-Suomen liitto 2023). Uusimon tuulivoima-alue on merkitty punaisella pistekatkoviivalla.





### Keski-Suomen maakuntakaava

Tuulivoima-alue kuuluu Keski-Suomen maakuntakaavassa biotalouteen tukeutuvalla alueella. Itäosassa sijaitsee maakuntakaavan Kaura-ahon luonnonsuojelualue ja Natura 2000 -alue (SL, Makkaran niitty, FI0900056).







Alueen kaakkoisosassa sivuaa kulttuuriympäristön vetovoima-alue. Pohjois-luoteispuolelle sijoittuu luonnonsuojelualue (SL, Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva) ja Natura-alue (Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva, FI0900058).

Itäpuolella on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat Kärväskylän, Ylä-Liitonjoen ja Kortteisen maisema-alueet. Maisema-alueet muodostavat Pihtiputaan pika-asutusmaisemat -kokonaisuuden, joka on nykyisin luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (VAMA 2021).

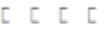

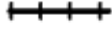
Tuulivoima-aluetta koskevat voimassa olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa seuraavat merkinnät:

	<p><i>Biotalousalueen tukeutuva alue</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhdenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.</p>
	<p><i>Kulttuuriympäristön vetovoima-alue</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävä käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
	<p><i>Natura 2000 -alue</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>
	<p><i>Seututie (st)</i></p> <p>Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>

Tuulivoima-alueen lähialuetta koskevat voimassa olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa seuraavat merkinnät:

   sl	<p><i>Luonnonsuojelualue</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.</p> <p>Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.</p>
	<p><i>Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävä maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
 	<p><i>Valtatien 4 kehittämissakseli</i></p>



	<p>Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitetilaan, joka mahdollistaa valtatiekehittämisen TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatuikäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.</p>
	<p><i>Moottorikelkkailureitti</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.</p>
	<p><i>Ulkoilureitti</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakunta- ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.</p>
	<p><i>Rautatie</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan rautatie. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>

Keski-Suomen maakuntakaavassa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä liitetyen biotalouteen, turvetuotantoon, vähittäiskaupan suuryksiköihin, uusiutuvaan energiaan, erityistoimintoihin, kulttuuriympäristö- ja luonnonvaroihin. Uusimon hanketta koskevat yleismääräyksistä seuraavat:

#### *Biotalous*

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

#### *Uusiutuva energia*

Uusiutuvaa energiaa koskeva määräys on uudistettu 19.2.2024 voimaan kuulutetussa maakuntakaava 2040:ssä. Kaavalla ei ole vielä lainvoimaa. Uusi määräys kuuluu:

”Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.

Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.”

#### *Kulttuuriympäristö*

”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta

toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.”

#### *Luonnonvarat*

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

#### *Keski-Suomen maakuntakaavan tuulivoima-alueet*

Tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita (tv) oli ennen maakuntakaavaa 2040 Keski-Suomen maakuntakaavassa vain kaksi. Alueet perustuivat 3. vaihemaakuntakaavaan vuodelta 2015. Keski-Suomessa oli tuolloin vireillä 25 tuulivoimahanketta, jotka olivat kooltaan alle maakuntakaavamittakaavan (< 10 voimalaa), mistä syystä niitä ei esitetty maakuntakaavassa. Lähin Keski-Suomen maakuntakaavassa esitetty tuulivoimatuotantoon soveltuva alue sijaitsi 15 km Uusimosta etelään.

#### **Keski-Suomen maakuntakaava 2040**

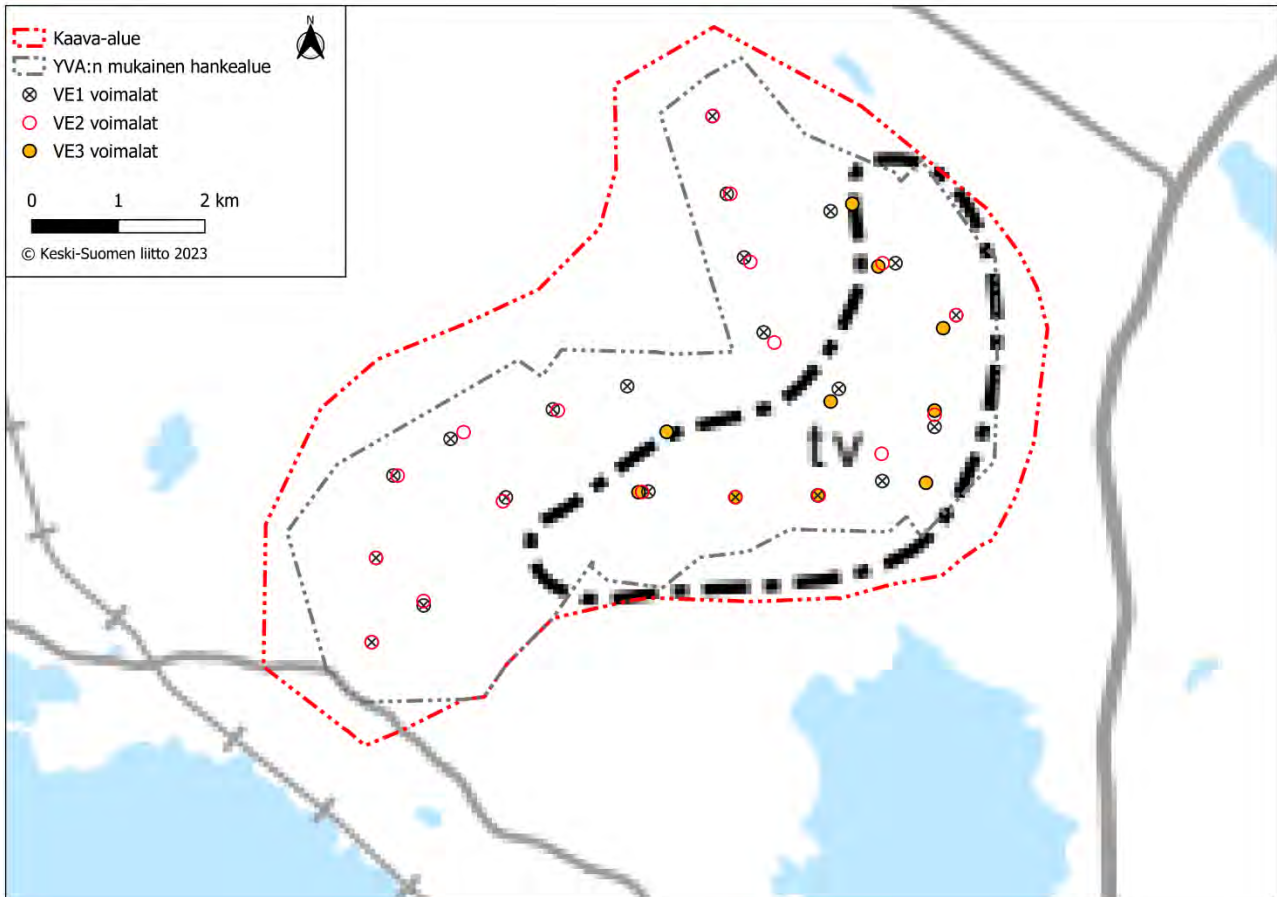
Keski-Suomen maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 8.12.2023 (§ 21) Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Hyväksymispäätöksestä tehtiin 13 valitusta Hämeenlinnan hallinto-oikeuteen.

Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Päätös maakuntakaavan voimaan tulemisesta ei vaikuta valitusten käsittelyyn. Maakuntahallitus antoi 24.5.2024 lausunnon hyväksymispäätöksestä (maakuntavaltuusto 8.12.2023) jätettyihin valituksiin, minkä jälkeen lausunto toimitetaan Hämeenlinnan hallinto-oikeuteen. Hämeenlinnan hallinto-oikeuden päätöksestä voi olla mahdollista valittaa vielä korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Keski-Suomen maakuntakaava 2040:n lainvoimaisuus ratkeaa oikeuskäsittelyssä.

Maakuntakaava 2040 on tullut voimaan kuulutuksella 19.3.2024 sanomalehti KeskiSuomalaisessa ja Keski-Suomen liiton verkkosivuilla. Keski-Suomen liitto on ilmoittanut voimaantulomääräyksestä muutoksenhakuviranomaiselle (Hämeenlinnan hallinto-oikeudelle). Muutoksenhakuviranomainen ei ole kieltänyt päätöksen täytäntöönpanoa. Maakuntaliiton suunnittelujohtajan mukaan *uuden maakuntakaavan täytäntöönpanolla varmistetaan sen ohjausvaikutus jo ennen lainvoimaisuutta, mikä on yleinen käytäntö maakuntakaavaprosesseissa.*

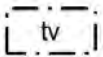
Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, liikennettä ja hyvinvoinnin aluerakennetta. Tuulivoiman osalta maakuntakaava 2040 osoittaa *maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät* tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.

**Uusimon tuulivoima-alue on osittain tv-aluetta Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssä** (Kuva 6.7).



Kuva 6.7 Tuulivoima-alue ja voimalapaikat suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavaan 2040 (Keski-Suomen liitto 2023).

#### Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv)



Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoin, luontoon, maankäyttöön ja muuhun linnustoon sekä melu- ja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.

Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.

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

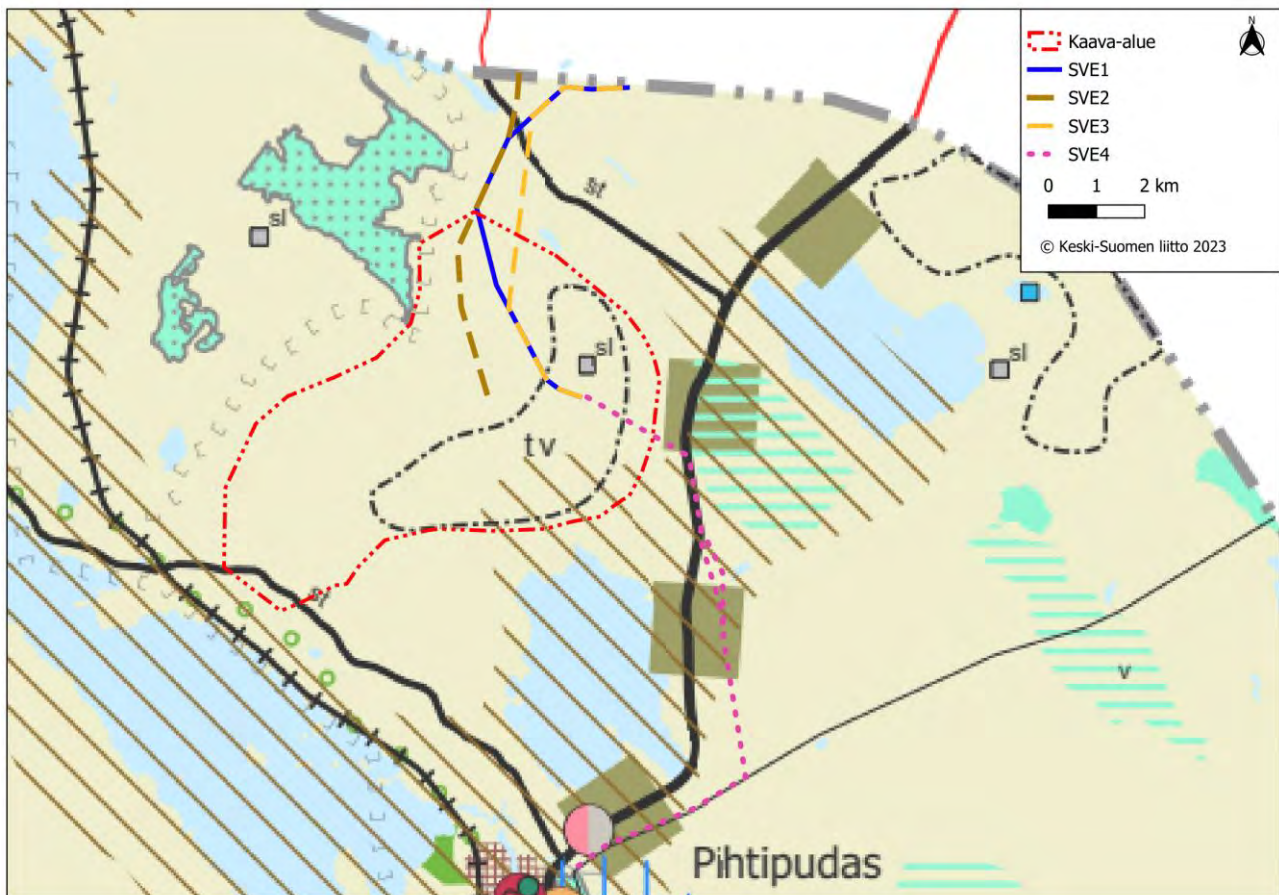
Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.

### Aluekohtaiset tarkentavat määräykset:

Alueiden Hallakangas, Hautakangas, Hilloneva, Lehtomäki ja **Uusimo** yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. [---]

Uusimon kytkemiseksi neljä kilometriä pohjoiseen maakuntien rajoja myötäilevälle yhteiselle siirtolinjalle on hahmoteltu kolmea **liityntäjohtovaihtoehtoa** (SVE1, SVE2 ja SVE3). Mikäli hanke toteutuu merkittävästi pienempänä kuin 20 voimalaa eli hankevaihtoehdon VE3 mukaisesti, sähkönsiirto toteutetaan todennäköisesti itsenäisellä **110 kV voimajohtolla** etelään suuntautuen (SVE4).

Liityntäjohtovaihtoehdot pohjoiseen ylittävät Keski-Suomen maakuntakaavassa seututie (st) – merkinnän. Etelään suuntautuva SVE4 (alavaihtoehdot A ja B) sivuaa *maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta*, ylittää *kulttuuriympäristön vetovoima-alueen* ja *valtatie kehittämisakselin*, yhdistyy *voimalinjaan* sekä sivuaa *monipuolista työpaikka-aluetta* ennen päättymistään *seutukeskukseen*.



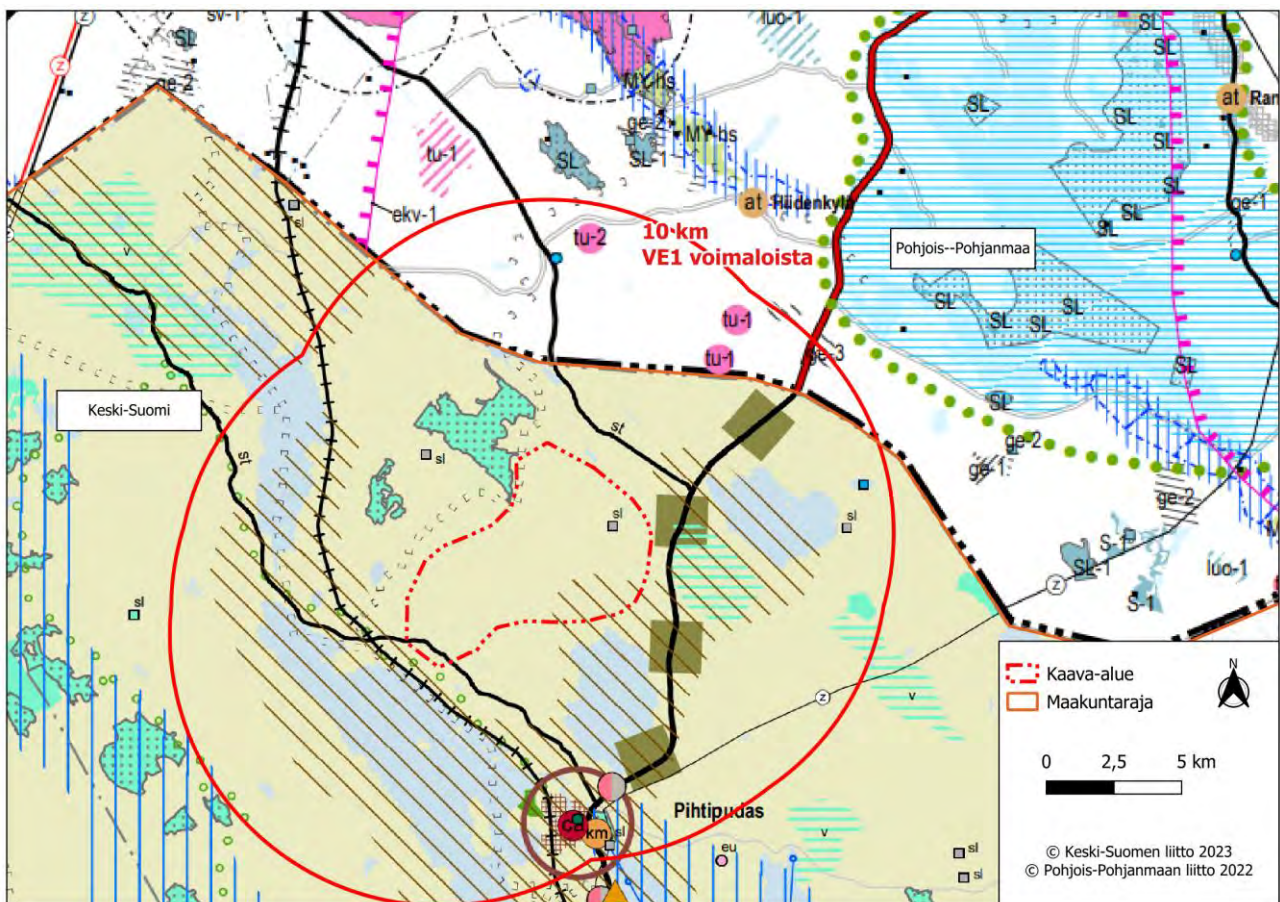
Kuva 6.8 Liityntäjohtojen SVE1-SVE4 sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavayhdistelmään (Keski-Suomen liitto 2023). Tuulivoima-alue ja voimajohtoreitit on lisätty kartalle.



### Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat







Uusimon tuulivoima-alue on runsaan kolmen kilometrin etäisyydellä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajasta. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa **neljä** maakuntakaavaa;


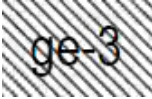



- **Hanhikiven** ydinvoimamaakuntakaava, 2011
- **1. vaihemaakuntakaava**, 2017 (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka)
- **2. vaihemaakuntakaava**, 2017 (kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutus-rakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet)
- **3. vaihemaakuntakaava**, 2022 (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivos-alueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset)



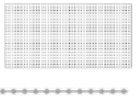
Kuva 6.9 Tuulivoima-alueen sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022, Keski-Suomen liitto 2023). Uusimon tuulivoima-alue on merkitty punaisella pistekatkoviivalla.

Noin 10 km:n etäisyydellä Uusimon suunnitelluista tuulivoimalasijainneista on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa seuraavat merkinnät:

	<p><i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Luettelot alueista on esitetty kaavaselostuksessa.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueilla tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä <i>Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi</i> (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
	<p><i>Luonnon monikäyttöalue (2. vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reittien muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
	<p><i>Moottorikelkkailureitti tai -ura (2. vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p><i>Seututie, yhdystie tai pääkatu (1. ja 3.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.</p>
	<p><i>Merkittävästi parannettava valtatie (vt) / kantatie (kt)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>
	<p><i>Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) (1.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoito- alueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteuttamista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla</p>

	<p>alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p>
	<p><i>Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) (1.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p>
	<p><i>Tuuli- ja rantakerrostuma (1.vmkk)</i></p> <p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (1. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
	<p><i>Perinne maisemakohde (3.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinne maisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
	<p><i>Mineraalivarantoalue (3.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivvyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
	<p><i>Luonnonsuojelualue (1.vmkk)</i></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä.</p>

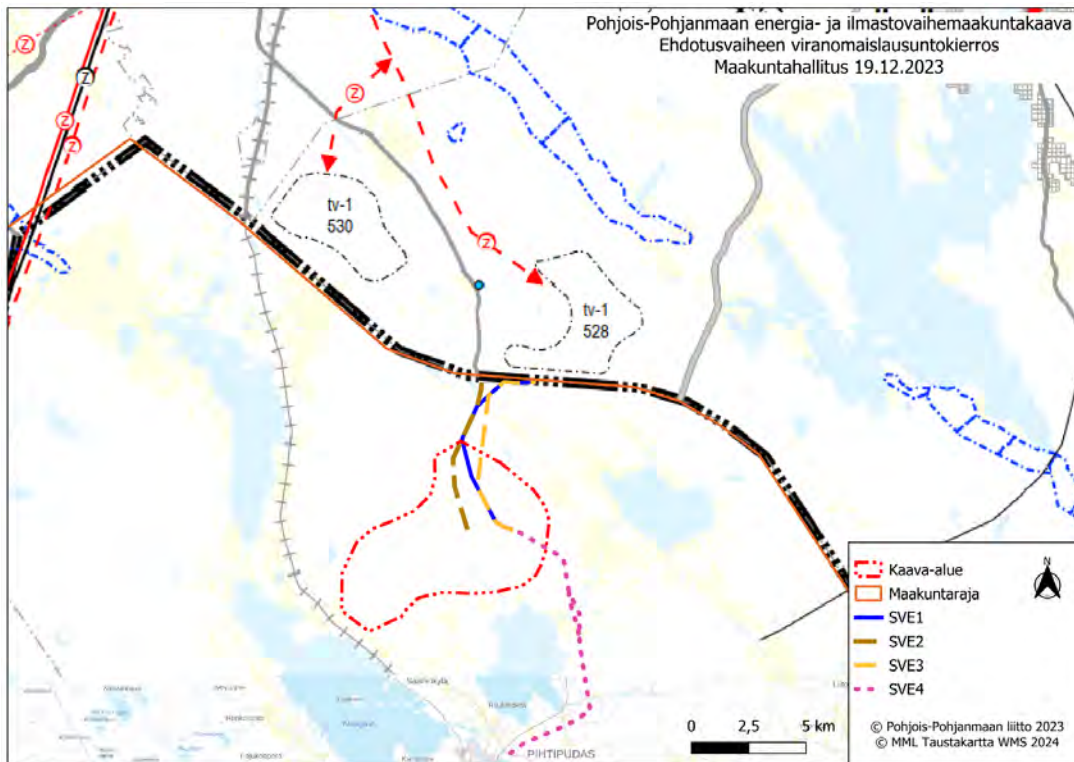


	Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	<i>Natura 2000-verkoston kuuluva alue (1.vmkk)</i> Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.

### Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä. Sen pääteemoja ovat aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalvelut sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arviointi. Vaihemaakuntakaavassa suurin yksittäinen kokonaisuus on tuulivoima ja siihen liittyvä energiansiirto sekä niitä rajoittavat reunaehdot.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotusvaiheen lausuntokierros järjestettiin 10.1.-23.2.2024. Maakuntahallitus käsittelee viranomais ehdotusvaiheen (MRA 13 §) kuulemisen lausuntokoosteen ja lausuntoihin laaditut vastineet 6.5.2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on edennyt maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaiseen ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierrokseen. Maakuntahallitus käsittelee ehdotusvaiheen kuulemisaineiston nähtävillä asetettavaksi tiistaina 17.9.2024 kokouksessaan. Kuuleminen järjestetään välittömästi tämän jälkeen. Kansainvälinen kuuleminen Ruotsin valtioon kohdistuvien mahdollisten ympäristövaikutusten takia järjestetään samanaikaisesti julkisen kuulemisen kanssa. Kaava on tarkoitus saada hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2024 aikana.



Kuva 6.10 Tuulivoima-alueen sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan (ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Uusimon tuulivoima-alue on merkitty punaisella pistekatkoviivalla.

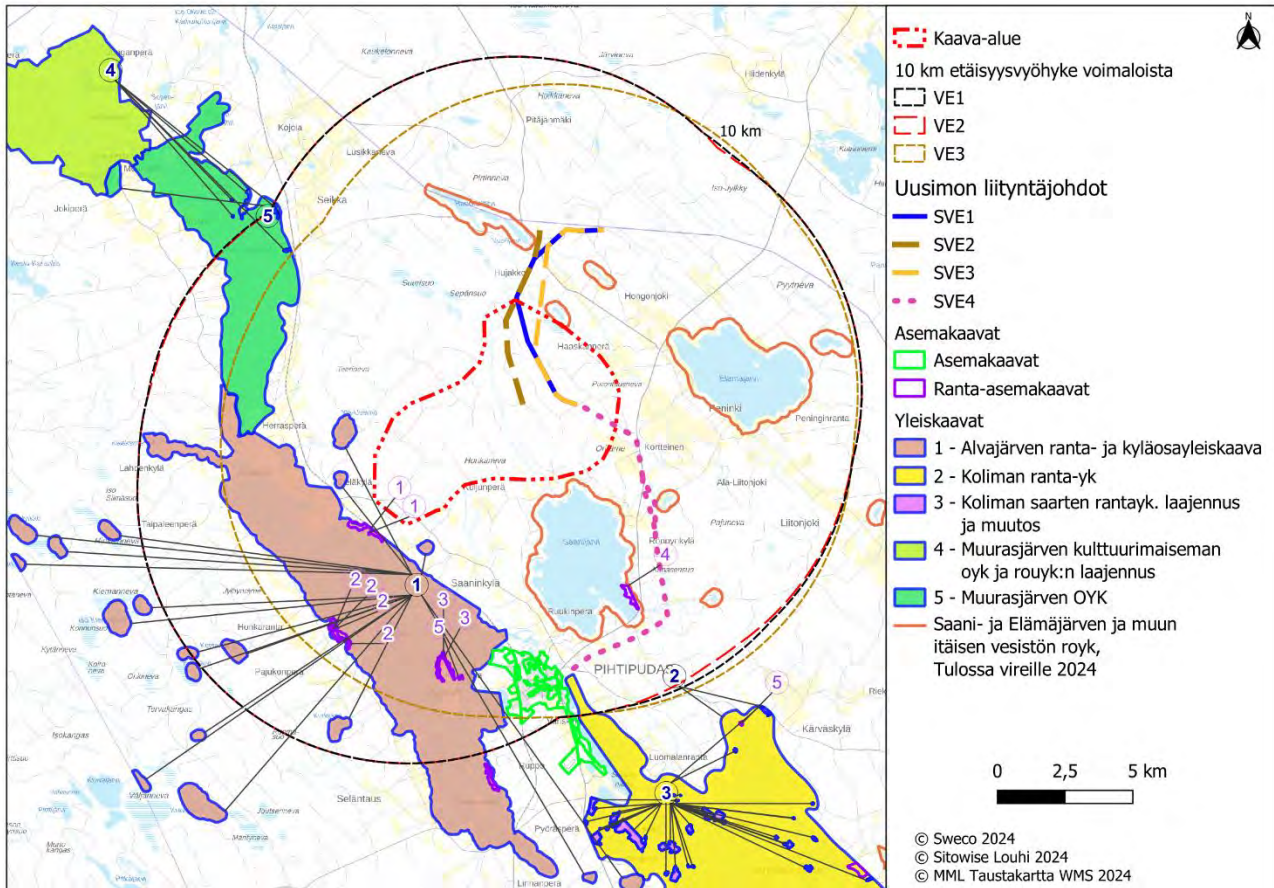
## Yleis- ja asemakaavat

### Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella ei ole yleis- tai asema-/ranta-asemakaavoja. Lähin yleiskaava on **Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava (2014)** lounaassa (1,2 km) (Kuva 6.12).

Pohjois-, itä- ja eteläpuolelle on 2024 tulossa vireille **Saani- ja Elämäjärven ja muun itäisen vesistön rantaosayleiskaava**.

Lähimmät kaava-alueet on osoitettu oheisessa kuvassa. (Kuva 6.11)

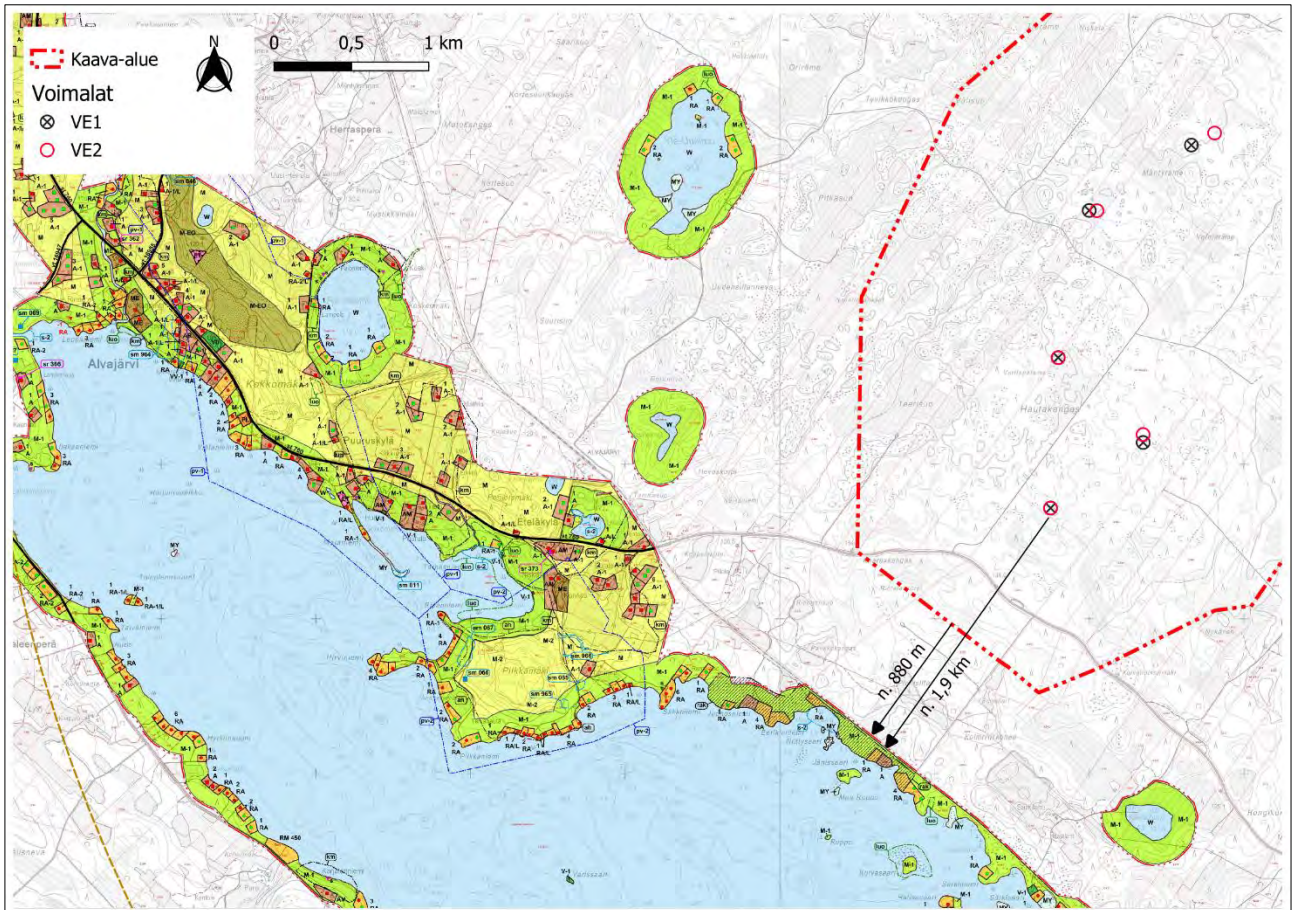


Kuva 6.11 Tuulivoima-alue ja sen sähkönsiirtovaihtoehdot suhteessa Pihtiputaan voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin.

Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ovat seuraavat **yleiskaavat**:

- Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava (kartalla numero 1), noin 1 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta (Kuva 6.12).
- Muurasjärven osayleiskaava (kartalla numero 5), noin 4,4 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Muurasjärven kulttuurimaiseman osayleiskaava ja rantaosayleiskaavan laajennus (kartalla numero 4), noin 7,9 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Koliman rantayleiskaava (kartalla numero 2), noin 7,7 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.





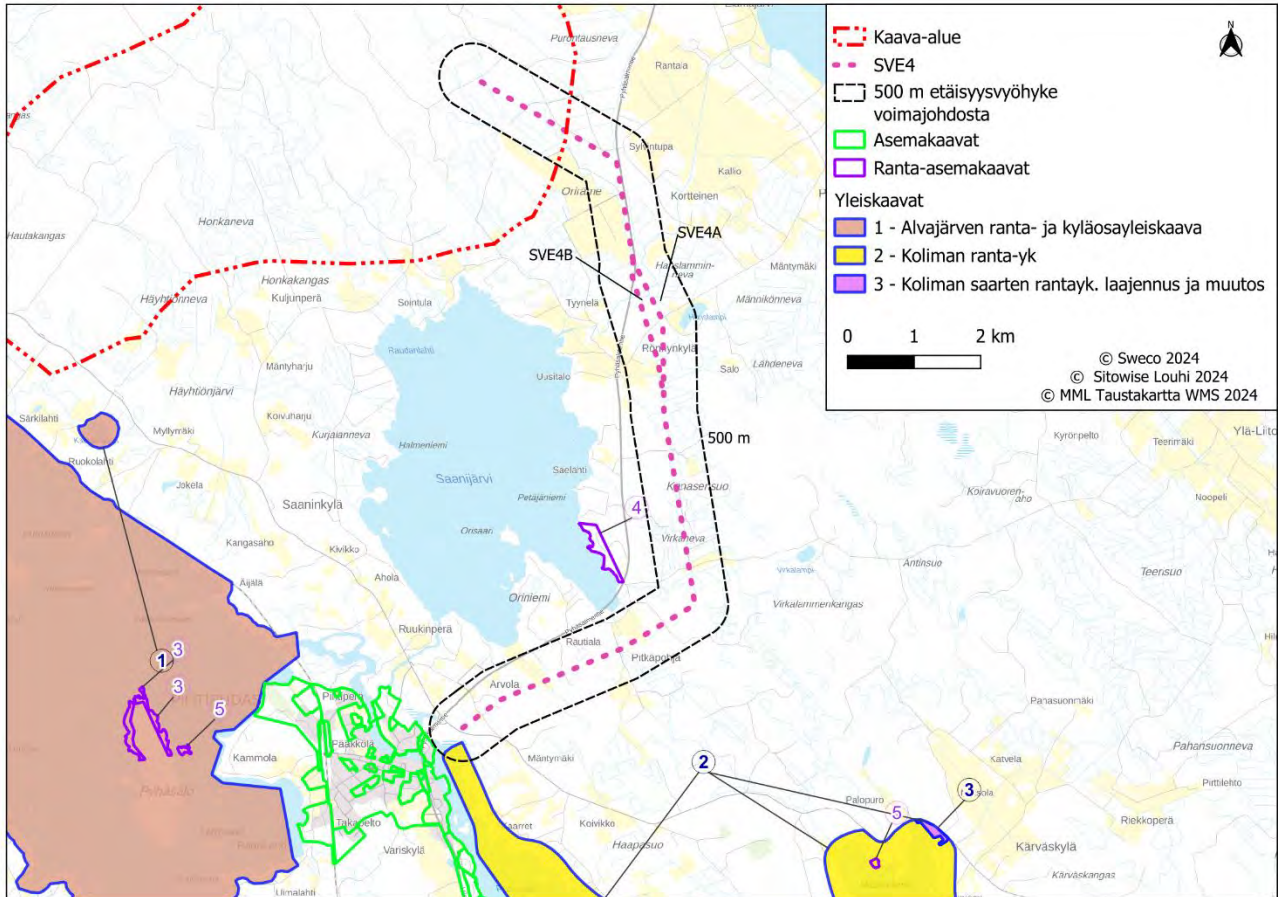
Kuva 6.12 Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaavakartta hankealueen läheisyydessä.

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähin **asemakaava** sijaitsee Pihtiputaan keskustassa noin 5,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ovat **ranta-asemakaavat** (Kuva 6.11):

- Häyhtiönlahden rantakaava (kartalla numero 1), noin 1,3 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Kontanniemen rantakaava (kartalla numero 2), noin 4,8 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Ruponlahden rantakaava (kartalla numero 3), noin 5,2 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Pitkänpohjan rantakaava (kartalla numero 4), noin 4,9 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.
- Sääskiniemen ranta-asemakaava (kartalla numero 5), noin 6,2 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.

## Voimajohtoreitit

Sähkösiirtoalueilla ei ole voimassa olevia asema- tai ranta- asemakaavoja. Lähin ranta- asemakaava on eteläisen siirtolinjavaihtoehdon SVE4 länsipuolella oleva Pitkänpohjan rantakaava. Etäisyys voimajohtodista on yli 500 m.



Kuva 6.13 Voimajohtoreittivaihtoehdo SVE4 suhteessa alueen voimassa oleviin kaavoihin.



## 6.1.5 Vaikutukset

### Suhde Keski-Suomen maakuntakaavaan

#### Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella on voimassa **Keski-Suomen maakuntakaava (2020)**, jota on muutettu ja täydennetty *seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotannon, liikenteen ja hyvinvoinnin aluerakenteen* osalta maakuntavaltuustossa 8.12.2023 hyväksytyllä **maakuntakaavalla 2040**. Kaava muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava on edelleen voimassa.

#### *Suhde maakuntakaavan tv-alueajukseen*

Hyväksytyssä mutta ei vielä lainvoimaisessa Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssä Uusimon hankealueella on tv-alue, jonne maakuntakaavan puolesta voi sijoittua 10 voimalaa tai enemmän. Uusimon hankevaihtoehdoista VE3 sijoittuu maakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle, hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 levittäytyvät laajemmalle.

*Maakuntakaavan tulkinnan lähtökohtana on sen yleispiirteisyys. Maakuntakaavan mittakaava, joka Keski-Suomessa on 1:250 000, johtaa jo sinänsä aluevarausten yleispiirteiseen tulkintaan. Kaavamerkintöjä ja määräyksiä on siten tulkittava pääosin yleispiirteisesti. Maakuntakaavan esittämistävasta riippumatta maankäyttöratkaisut on tarkoitettu täsmentymään vasta yksityiskohtaisemman suunnittelun tai lupamenettelyn yhteydessä.*

*Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Siten maakuntakaavan keskeiset periaatteet ja esitetyt seudulliset tai maakunnalliset kaavaratkaisut ovat kuntakaavoituksen lähtökohdانا. Maakuntakaavassa esitetyt alueiden käytön periaatteet ja aluevaraukset täsmentyvät kunnan kaavoituksessa.*

*(Keski-Suomen maakuntakaavan tarkistus, Maakuntavaltuuston 1.12.2017 hyväksymä, Tiivistelmä, Oikeusvaikutukset, sivu 20)*

Maakuntakaavassa osoitetun seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajauksesta voi yleiskaavassa poiketa tarkempiin selvityksiin perustuen. Yleiskaava ei kuitenkaan voi olla maakuntakaavan vastainen.

Vaikka vaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat maakuntakaavassa osoitettua tv-aluetta laajemmalle ne eivät vaikeuta vaihemaakuntakaavan toteuttamista eivätkä ole ristiriidassa maakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa. Hankealuetta ei ole maakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka suoraan estäisi tuulivoimarakentamisen. Kysymys on siten maakuntakaavassa osoitetun maankäyttöratkaisun tarkentamisesta, joka ei ole maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioon ottamista koskevien maankäyttö- ja rakennuslain säännösten vastainen. Ennakkotapauksena KHO:2023:57.

Tuulivoima-alue on maakuntakaavassa Biotalousalueen tukeutuvaa aluetta, sivuten Kulttuuriympäristön vetovoima-aluetta. Alueella on Natura 2000- ja luonnonsuojelualue -kohdemerkintä (Kaurahon luonnonsuojelualue ja Makkaran niitty - Natura2000 SAC).

Tuulivoimatuotanto soveltuu biotalouteen tukeutuvalla alueella. Alueella maakuntakaavassa huomioitujen luontokohteen arvot on kuvattu ja vaikutukset arvioitu luvussa 6.9. Luontokohte on otettu huomioon voimaloiden ja huoltoteiden sijoittelussa.

Hankkeen sähkön siirrossa kantaverkkoon pyritään yhteistyöhön lähiympäristön kolmen muun viireillä olevan hankkeen kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehdot suuntautuvat länteen ja itään kohti lähimpiä kantaverkon linjoja. Linjaukset myötäilevät maakuntien rajaa eikä niillä ole merkittäviä linjausta estäviä merkintöjä. Hankkeen pienimmässä toteutusvaihtoehdossa VE3 sähkö siirrettäisiin etelään suuntaan. Linjaus seurailisi valtatieä ja tukeutuisi myös olevaan johtokäytävään, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti.



Kuva 6.14 Fingrid Oyj:n kantaverkkoa (Google maps 2023).

### Suhde voimassa olevan maakuntakaavan yleismääräyksiin

Taulukko 6.3 Maakuntakaavan yleismääräysten toteutuminen hankkeessa.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
<b>Biotalous</b>	
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.	Aluetta voi käyttää metsätalouteen entiseen tapaan.
<b>Uusiutuva energia (Maakuntakaava 2040)</b>	
Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.	YVA:n yhteydessä on vaikutukset selvitetty ja otettu huomioon.
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.	Hankkeesta on pyydetty ja saatu lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Alle neljän kilometrin etäisyydellä ei sijaitse puolustusvoimien alueita eikä 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikkoja.
Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.	Hankkeessa suunnitellaan tuulienergian tuotantoaluetta. Tuulienergiatuotanto ei sulje pois mahdollisuutta geoenergian tai puun hyödyntämiseen. Alueelle rakennettavat huoltotiet helpottavat alueen metsätalouden harjoittamista.
<b>Kulttuuriympäristö</b>	



Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakunta-kaavan alueluettelossa.	Suunnittelussa on selvitetty ja otettu huomioon muinaisjäännökset, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja arvokkaat perinnemaisemat.
<b>Luonnonvarat</b>	
Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	Tuulivoima-alueella ei ole pohjavesialueita. Vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin on käsitelty luvussa 6.4.
<b>Hanke on voimassa olevan maakuntakaavoituksen yleismääräysten mukainen.</b>	

### Suhde voimassa oleviin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoihin ja vireillä olevaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu sellaisia toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa Uusimon tuulivoimahankkeen kanssa.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajan tuntumaan on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1) merkintä. Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Kyseiselle tuulivoima-alueelle on suunnitteilla Hallakallion tuulivoima-alue. Uusimon tuulivoima-alueen yhteisvaikutuksia maisemaan on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 7.3

Tuulivoimaloiden alueen (tv-1) merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan ”*Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoito-alueella tulee turvata poronhoidon edellytykset*”.

### Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Uusimon tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Voima-johtoreittien SVE1-SV4 varrelle ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoja.

Tuulivoima-alueen vaikutukset ranta-asema- ja yleiskaavoihin ovat maisemavaikutuksia sekä melu- ja välkevaikutuksia. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu kaavaselostuksen luvussa 6.2. Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin on arvioitu luvussa 6.11.

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueella rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi voimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta.

Rakentamisen yhteydessä kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Teiden kohdalta metsää raivataan noin 20 metrin leveydeltä. Uusi tiestö vähentää metsien pinta-alaa, mutta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista rajoitetaan paikoitellen ja ajoittain, metsästys- ja virkistyskäytössä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Rajoitukset pääosin poistuvat tuulivoima-alueelta rakentamisen päätyttyä ja valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Osa raivatusta alueesta (pystytysalueet) palautuu metsätalouskäyttöön heti rakentamisen jälkeen. Rakentamisvaihe kestää yleensä noin kaksi vuotta. Muilta osin vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren pituiset.

Vaikutuksen suuruus riippuu toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.4).

*Taulukko 6.4 Hankevaihtoehtojen hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat.*

Hankevaihtoehto	Voimalat (ha)*	Sähkö- asema (ha)	Uudet tiet (ha)**	Parannettavat tiet (ha)**	Yhteensä (ha)	Osuus hanke- alueen kokonaispinta- alasta (%)
VE1 (21 voimalaa)	42	0,5	30,3	33,5	106,3	3,7
VE2 (18 voimalaa)	36	0,5	27,4	33,2	97,1	3,4
VE3 (10 voimalaa)	20	0,5	19,0	20,5	60,0	2,1

\* Yksi voimala vaatii noin kaksi hehtaaria puutonta aluetta.

\*\* Puuttoman alueen leveys 20 metriä.

**Sähkönsiirto tuulivoima-alueella** toteutetaan pääasiassa huoltoteiden puuttomille reuna-alueille sijoitettavilla maakaapeleilla. Maakaapelit eivät lisää vaikutuksia maankäyttöön.

**Voimajohtoreiteillä** maaperätutkimusten, teknisen suunnittelun ja lupakäsittelyn valmistuttua reitit raivataan, valetaan mastojen perustukset, pystytetään mastot ja asennetaan niihin johtimet ennen testausta ja liittämistä sähköverkkoon. Uuteen johtokäytävään rakennettavan 400 kV ilmajohdon johtoalue koostuu 42 metriä leveästä johtoaukeasta ja kymmenen metrin reunavyöhykkeistä, jolloin johtoalueen kokonaisleveys on 62 metriä. Rakentamisaikana johtoalueen maankäyttöön kohdistuu työmaaliikenteestä aiheutuvia ajoittaisia rajoituksia.

### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita (kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista). Tuulivoima-alueen toiminnalla ei ole muuttavaa vaikutusta kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden tuottamasta melusta ja välkkeestä, jotka estävät uuden pysyvän tai loma-asutuksen sijoittumista vaikutusalueelle. Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia sekä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Rakennettu tiestö helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään niiden leviämistä.

Tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Rakentamisvaiheen jälkeen ei toiminnanaikainen liikenne enää edellytä muutoksia tieverkkoon. Rakennettu huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Tuulivoima-alueella ei ole vakituista tai loma-asutusta. Ympäristössä sijaitsevan vakituisen ja lomaa-asumisen suhteen melutasot pysyvät ohjearvojen alapuolella. Välkevaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Uusimon hankevaihtoehtojen välkevaikutukset eivät ylitä Suomessa käytettyä epävirallista ohjearvoa (kahdeksan tuntia vuodessa) ympäristön pysyvän ja loma-asutuksen alueilla.

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, ilmeten mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemavaikutuksia syntyy erityisesti aukeiden tilojen (pellot, vesistöt) yhteydessä. Voimaloiden näkymisen kokeminen on yksilöllistä. Näkymistä ei voi pitää lähtökohtaisesti negatiivisena, se voidaan kokea myös positiivisena.

Suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön jäävät vähäisiksi, epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on selvitetty ja arvioitu luvussa 6.2.

**Voimajohtoreiteillä** toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella. Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu.

Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottorikelkka-, hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tämänhetkisen jätelainsäädännön (646/2011) mukaan perustukset ovat käytöstä poiston jälkeen jätettä, jotka tulee ensisijaisesti ohjata asianmukaiseen käsittelyyn. Lopullinen toimintatapa määräytyy kuitenkin purkamisajankohdan määräysten mukaisesti. Toimintojen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

### **Yhteenveto vaikutuksista**

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Yleiseen tieverkkoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 6.12. Tuulivoimahankkeet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoima-alueen rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Alueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava (2020). Maakuntakaava 2040 on kuulutettu voimaan mutta se ei ole vielä lainvoimainen. Tuulivoima-alueen osalla on maakuntakaava 2040:n mukainen tv-aluerajaus, jolle maakuntakaava sallii yli 10 voimalaa. Hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 tuulivoima-alue levittäytyy laajemmalle kuin maakuntakaavan rajaus. Hankevaihtoehto 3:n voimalat sijoittuvat maakuntakaava 2040:n rajauksen mukaiselle alueelle.

Voimajohtoreittivaihtoehdot pääosin kiertävät maakuntakaavoihin merkityt muut maankäyttövaikutukset. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Tuulivoima-alueen eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa.

*Taulukko 6.5 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.*

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoima-alueen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen</b>								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE1	VE2	VE3				
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -				
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -				
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikumisen rajoittaminen rakentamisaikana	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -				
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -				
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +				
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta				



Tuulivoima-alueen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++

### 6.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti suhteessa asutukseen ja muuhun maankäyttöön. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimatoiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

Voimajohtoreitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan minimoida metsän kaataminen ja valita maisemassa vähemmän näkyviä reittejä.

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Merkittävimpiä epävarmuustekijöitä ovat samanaikaisesti vireillä olevien rantaosayleiskaavan ja maakuntakaavan ratkaisut.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea voimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

Voimajohdon reittisuunnitelmavaihtoehdot ovat alustavia ja valittavaa vaihtoehtoa tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreittien ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Epävarmuutta aiheuttaa muiden hankkeiden sähkönsiirtotarpeiden myötä syntyvä kantaverkon kuormitus ja kantokyky.

## 6.2 MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### 6.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirron rakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemakuvaan (visuaaliset vaikutukset) tai maisemarakenteeseen. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman hyödyntämiseen.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen. Visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille ja maisematiiloihin, joista avautuu avoimia näkymäsektoreita kohti tuulivoimala-aluetta. Tällaisia alueita ovat tyyppillisesti vesistöt, peltoaukeat, avosuot, kentät ja muut avoimet alueet. Etäisyyden lisäksi visuaalisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä muut elementit näkymäsektorilla.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Maiseman laadun muuttuminen on yhteydessä maiseman luonteeseen. Tuulivoimalat saattavat heikentää esimerkiksi luonnonmaisemana koetun ympäristökokonaisuuden yhtenäisyyttä tai maaseutumaisen kulttuuriympäristön ajallista yhtenäisyyttä, sillä voimalat ovat nykyaikainen ja ihmistoimintaa esiin tuova elementti maisemassa. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaan, riippuu ympäröivän maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa ei siis riipu ainoastaan siitä, kuinka hyvin voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Muutokset maisemarakenteessa ovat seurausta maiseman perustekijöiden muutoksista tai niiden suhteiden vaihtelusta. Maisemarakenteeseen vaikuttavat maa- ja kallioperä, topografia, kasvillisuus ja vesiolosuhteet.

### 6.2.2 Vaikutusalue

#### Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Tuulivoima-alueen vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin.

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoima-alueita kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

- Lähialueeseen lukeutuu *”dominanssivyöhyke”*, joka on noin 9–12 kertaa tuulivoimalan maston korkeus, ja jolla masto hallitsee eli dominoi maisemakuvaa

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

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

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

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

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

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

### **Voimajohtoreitit**

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

#### **”Välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä**

- pylvään välitön ympäristö

#### **”Lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä**

- pylvään lähivaikutusalue

#### **”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä – kolme kilometriä**

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue.

### **6.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja.

Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty erillisessä raportissa kaavaselostuksen liitteenä.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin.

Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

#### **6.2.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka**

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimapuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on tarkoituksenmukaista pyrkiä perusteltuun yleistyksen vaikutusten voimakkuudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa.
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen.
- Muutoksen kesto.
- Vaikutukset kokevien ihmisten määrä alueella.

#### **6.2.5 Nykytila**

##### **Maisemamaakunnat ja maisema-alueet**

Hankealue sekä suurin osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuu ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietinnön 1 (1993a) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselän (6.0) ja Keski-Suomen järvisuudun (4.4) rajalle.

Suomenselkään on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu. Suomenselkä on maastoltaan melko tasaista tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Korkeuserot ovat kuitenkin yleensä pienempiä kuin 20 metriä. Alue on karua, peltoalaa on niukalti, metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti ja asutus on aina ollut harvaa.

Keski-Suomen järvisuutu on karulla graniittisella kallioperällä lepäävien laajojen järvientaiden ja polveilevien vesireittien sekä kumpuilevien moreenimaiden luoteesta kaakkoon suuntautunutta sokkeloa. Metsällä on suuri merkitys maisemakuvassa kaikkialla. Pohjoisessa, Suomenselkää lähestyttäessä lisääntyy soiden määrä.

##### **Hankealueen maisema ja kulttuuriympäristö**

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Hankealueella on myös laajempia alueita, erityisesti Hautakankaalla ja Isokankaalla, joilla on louhikoita ja suuria kiviä. Hankealueen keskiosaa halkoo pohjoiseteläsuunnassa Raudanjoki. Alueelle sijoittuu paljon olemassa olevaa metsäautotiestä.



Hankealueen lähialue (2–7 km) on maa- ja metsätalousvaltaista. Lähialueella maa-alueelle sijoittuu jonkin verran avoimia maisematiloja erityisesti hankealueen itäpuolella. Kortteisen ja Haaskanperän alueella on yhtenäisiä peltoaukeita ja osa Pihtiputaan pika-asutusmaisemien kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaista avoimista peltoaukeista sijoittuu lähialueelle. Hankealueen länsipuolella Muurasjärven ja Alvajärven rannoilla on avointa viljelymaisemaa ja asutusta. Hankealueen itäpuolella on myös maisemaltaan avoin Purontausnevan turvetuotantoalue. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu metsätalousmaidon lisäksi laaja Suurisuon-Sepänsuon suoalue ja länsipuolelle suojeltu Teerinevan suoalue. Lähialueen merkittävimmät ja laajimmat avoimet tilat ovat yhtenäiset Saarnijärven ja Alvajärven järvenselät hankealueen eteläpuolella.

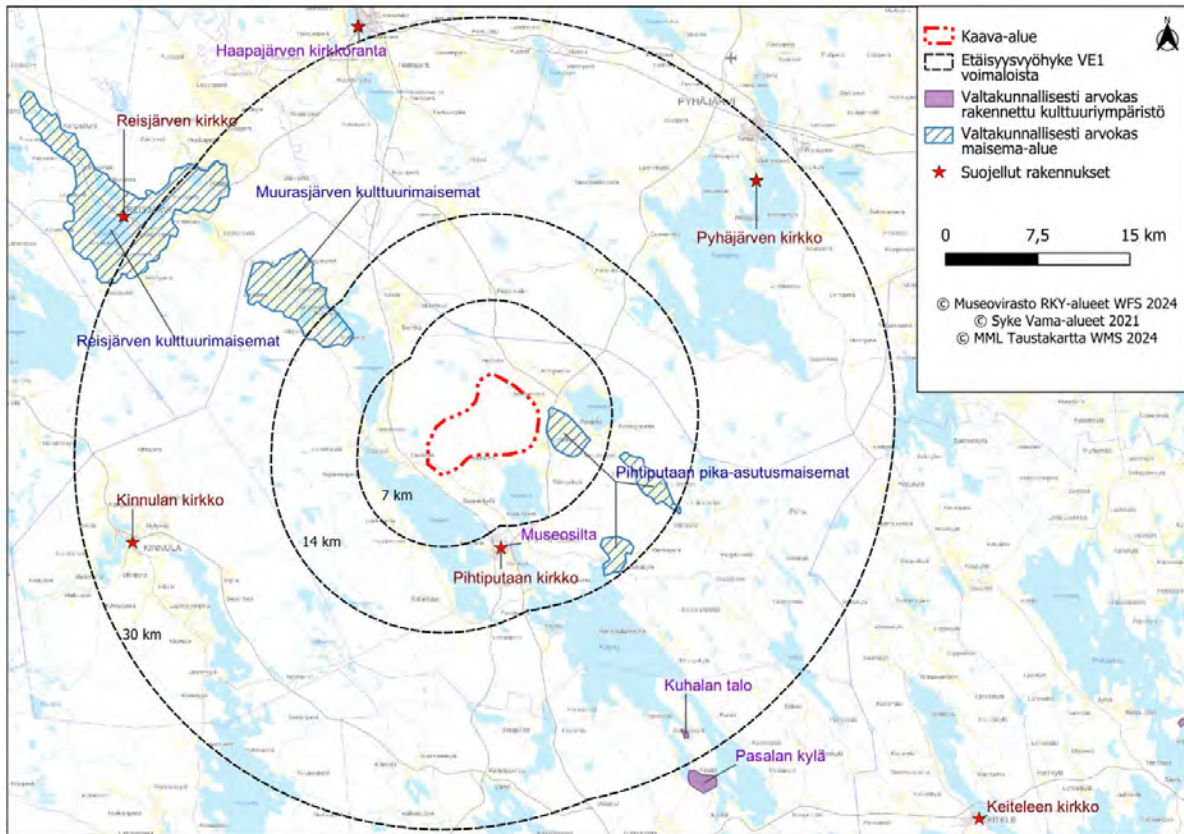
Välialueella (7–14 km) maisema on pääpiirteiltään samankaltaista kuin lähialueella: suurelta osin metsätalousalueita, ojitettua metsätalouskäytössä olevaa suoaluetta sekä niitä rikkovia avoimia viljelyalueita. Välialueelle sijoittuu Iso Karsikkonevan ja Väljännevan avoimet, suojellut suoalueet, muita pienempiä avosuoalueita, sekä Alvajärven, Muurasjärven ja Koliman avoimia järvenselkiä. Kaukoalueen (14–25 km) ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 km) maisemassa laajempia avoimia tiloja, joihin tuulivoimaloilla voi todennäköisesti olla vaikutusta maisemaan, ovat laajat järvenselät Pyhäjärvellä ja Kolimalla. Muholassa, Kinnulassa, Muurasjärvellä ja Reisjärvellä sijaitsee maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joilla on yhtenäisiä avoimia peltoalueita.

Lähialueelle sijoittuu kylä- ja maaseutumaista asutusta erityisesti Alvajärven, Kortteisen ja Haaskanperän alueelle. Välialueella rakennettua aluetta ja asutusta on hieman runsaammin. Pihtiputaan kirkonkylä sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä hankealueesta. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, niihin liittyviä peltomaisemia sekä asutusta sijaitsee välialueella sekä hankealueen kaakkois- että luoteispuolella.

### **Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet**

Valtakunnallisesti arvokkailla kohteilla tarkoitetaan valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kansallispuistoja. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristö -kohteet voivat olla pistemäisiä, viivakohteita tai alueita. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavia esimerkkejä suomalaisesta kulttuuri- ja luonnonperinnöstä. Ne ovat syntyneet luonnon ja perinteisen maankäytön yhteisvaikutuksen tuloksena ja ovat usein suhteellisen laajoja aluekokonaisuuksia.

Kohdekuvaukset valtakunnallisesti arvokkaista ympäristöistä on esitetty tuulivoimapuiston teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta 30 kilometrin säteellä voimaloista. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.6) ja kuvassa (Kuva 6.15) on esitetty kaikki valtakunnallisesti arvokkaat kohteet 30 kilometrin säteellä voimaloista.



Kuva 6.15 Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet suunnittelualueen ympäristössä (Museovirasto 2024, Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 6.6 Alle 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2024, Suomen ympäristökeskus 2021).

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
<b>Kohteet lähi- ja välialueella 0–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Pihtiputaan Pika-asutusmaisemat	1,8	1,8	1,9
RKY 2009	Museosilta, Pihtipudas	8,5	8,5	8,5
Kirkkolailla suojeltu	Pihtiputaan kirkko	8,8	8,8	9,0
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Muurasjärven kulttuurimaisemat	11,0	11,0	13,2
<b>Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Kirkkolailla suojeltu	Kinnulan kirkko	26,1	26,1	29,5
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Reisjärven kulttuurimaisemat	26,4	26,4	28,3
Kirkkolailla suojeltu	Pyhäjärven kirkko	26,8	26,9	26,7
RKY 2009	Kuhlalan talo	27,3	27,5	27,0

### Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. Hankealueen teoreettisella näkyvyysalueella on kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Muurasjärven kulttuurimaisemat ja Reisjärven kulttuurimaisemat. Pihtiputaan pika-asutusmaisemat sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä, Muurasjärven kulttuurimaisemat noin 11 kilometrin etäisyydellä ja Reisjärven kulttuurimaisemat 26,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Keski-Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa VAMA 2021 raporteista:

#### *Pihtiputaan pika-asutusmaisemat*

*Pihtiputaan pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järviuivioille, ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöä 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta. Kylien maisemakuva muodostuu taasaisten peltoalojen yli avautuvista pitkistä näkymistä ja sodan jälkeisestä rakennuskannasta. Kylien maisemakuva on kokonaisuudessaan melko yksipuolinen ja vaatimaton, mutta ilmentää erinomaisesti syntyhistoriaansa. Alueen pihat ja tienvarret ovat kauttaaltaan hyvin hoidettuja ja siistejä.*



*Kuva 6.16 Uutta rakentamista Pihtiputaan pika-asutusmaisemien VAMA-alueilla (Annika Pousi, Nomaji)*

#### *Muurasjärven kulttuurimaisemat*

*Muurasjärvi on Suomenselän vedenjakajaseudun mittakaavassa vaurasta maatalousaluetta, jonka kulttuurimaisemat ovat historiallisesti edustavia. Maisema-alueen asutushistoria ja muinaisjäännökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästysmaiden äärellä. Oman keroksensa Muurasjärven maisemaan on tuonut sotien jälkeinen asutustoiminta. Alueen maisemakuva on kokonaisuudessaan monipuolinen ja eheä. Sitä elävöittävät viljelysten keskellä sijaitsevat metsäsaarekkeet sekä muutamat perinnebiotoopit.*

#### *Reisjärven kulttuurimaisemat*

*Reisjärven kulttuurimaisemien maisema-alue on edustava esimerkki Suomenselän maatalousmaisemasta, jota luonnehtivat pienten järvien ja jokien rannoille sekä järviuivioille raivatut peltoalat. Maisema-alueen arvot perustuvat perinteisenä säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastavat avointen peltoalueiden yli järville avautuvat vaihtelevat näkymät. Alueen viljelymaisema on pienipiirteistä kumpuilevien peltojen ja pienten metsäsaarekkeiden mosaiikkia. Tärkeimpänä maamerkinä kirkonkylää ympäröivässä maisemassa erottuu keskeisellä ja näkyvällä paikalla sijaitseva Reisjärven kirkon torni.*

## Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähin RKY 2009 -alue, Pihtiputaan Museosilta, sijoittuu Pihtiputaan keskustaan noin 8,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivulta ja Museoviraston rakennusperintörekisteri-sivulta:

### *Museosilta (Heinäjoen silta), Pihtipudas*

*Heinäjoen silta (1924) sijaitsee Myllysuon paikallistiellä Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Silta on myös Puutaan sillan nimellä tunnettu kaksiaukkoinen lohkokivistä rakennettu holvisilta.*

### *Kuhalan talo*

*Kuhalan talon pihapiiri rantapeltoineen on harvinaisen hyvin säilynyt esimerkki talonpoikaisesta maatalouselinkeinosta ja rakentamisesta.*

*Kuhalan yksinäistalo sijaitsee Koliman Kujanlahdella, Koliman kylässä, kalaisuudesta tunnetun Koliman rannalla. Talon rakennuskanta, joka jakautuu mies-, karja- ja riihipihaan, koostuu paristakymmenestä rakennuksesta. Päärakennus, suuret karjasuojat ja aitat sulkevat pihapiirin neljältä sivulta. Varsinaisen pihapiirin ulkopuolella on aittoja, latoja, liiteteitä, paja ja riihi.*

*Rakennukset ovat etupäässä 1800-luvulta. Kaikki rakennukset ovat hirsipintaisia ja maalaamattomia, 1900-luvun alussa rakennettua päärakennusta lukuun ottamatta. Kotipellon reunassa metsäsaarekkeissa on useita hirsisiä latoja.*

### *Pihtiputaan kirkko*

*Puukirkko, tasavartinen ristikirkko. Pihtiputaan puukirkko on muodoltaan tasavartinen ristikirkko, jonka ristikeskuksesta kohoaa pieni lanterniini. Vaakavuoratussa ja keltaiseksi maalatussa kirkossa on korkea aumakatto. Ikkunat ovat segmenttikaariset. Saarnatuolin on rakentanut Paavo Laukkanen vuoden 1874 korjauksen yhteydessä. Kupolia kannattaviin kolmiomaisiin pendenttiiveihin on Lauri Välikke maalannut neljä evankelistaa 1950. Hän on huolehtinut myös kirkon ristivarsien lehterien kaiteiden maalauskoristelusta. Erillinen kellotapuli on vuodelta 1785. Kirkkoa ympäröi hautausmaa.*

### *Kinnulan kirkko*

*Puukirkko, tasavartinen ristikirkko. Kinnulan kirkko on tasavartinen, sisäviisteinen ristikirkko. Ristivarret ovat satulakattoiset, ristikeskuksessa ne yhtyvät korkeammaksi torniksi. Sisäänkäynnin päädyssä on tapuli ja vastakkaisen sakaran päädyssä matala sakasti.*

*Sidehirret ja koristeellinen kattolista leimaavat sisätilaa, jota kattaa ristikeskuksessa tasakatto ja ristivarsissa siniseksi maalatut taitekatot. Läntisessä sakarassa on lehteri. Kirkko on hautausmaan ympäröimä.*

### *Pyhäjärven kirkko*

*Puukirkko, tasavartinen ristikirkko. Pyhäjärvi sijaitsee samannimiseen järveen pistävällä niemellä. Kirkonkylän puista kirkkoa tapuleineen ympäröi hautausmaa. Yksityiskohdiltaan uusgoottilaisen tasavartisen ristikirkon ristikeskuksesta kohoaa kaksikerroksinen lyhty. Aumakattoisten ristivarsien päädyt ovat satulakattoiset.*

*Alttaritaulu "Ristiinnaulittu nykyajan ihmisten keskellä" on hautausmaita suunnitelleen Ilmari Wirkkalan käsialaa vuodelta 1947.*

*Kirkon eteläpuolella niemen kärjessä sijaitsee Isopappilan päärakennus 1890-luvulta. Lainajyvämäkasiini on rakennettu 1855.*



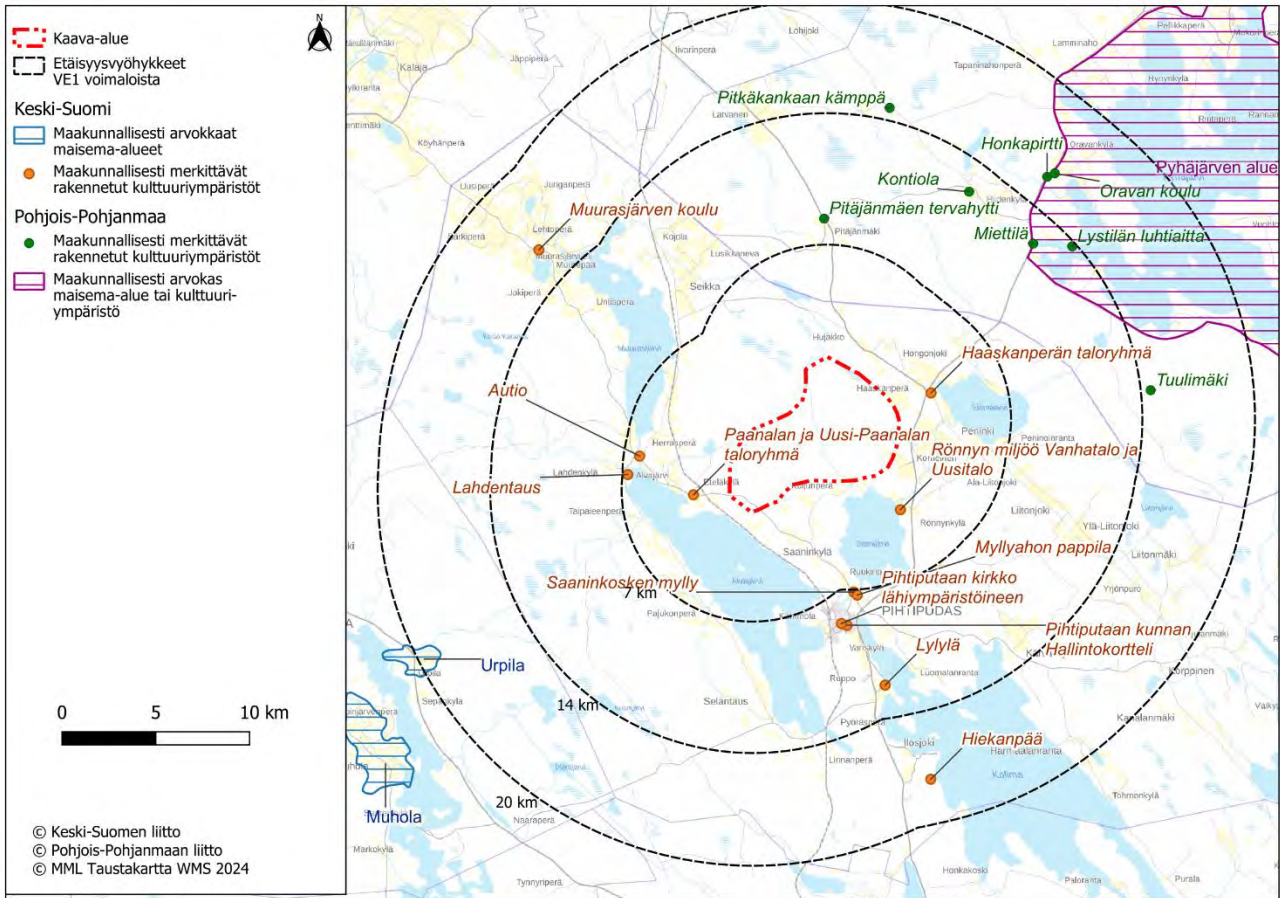
### **Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet**

Alle 25 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Pyhäjärven kulttuurimaisemat, Urpila ja Muhola. Maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita on alle 7 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista viisi: Haaskanperän taloryhmä, Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä, Rönnyin miljöön vanhatalo ja Uusitalo, Autio sekä Lahdentaus.

Alle 25 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla – Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 -raportista ja Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016 -raportista.

Seuraavassa taulukossa (

Taulukko 6.7) ja kuvassa (Kuva 6.17) on esitetty kaikki maakunnallisesti arvokkaat alueet 20 kilometrin ja kohteet 14 kilometrin säteellä voimaloista.



Kuva 6.17 Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet suunnittelualueen ympäristössä (Keski-Suomen liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto).

*Taulukko 6.7 Alle 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (Keski-Suomen liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto).*

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
<b>Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Haaskanperän taloryhmä	3,1	3,1	3,3
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä	3,2	3,2	6,7
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Rönnyn miljöö Vanhatalo ja Uusitalo	3,5	3,8	3,2
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Autio	6,2	6,2	9,5
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Lahdentaus	6,7	6,7	10,2
<b>Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Saaninkosken mylly	7,1	7,1	7,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Myllyahon pappila	7,3	7,3	7,3
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (P-P)	Pitäjänmäen tervahytti	8,4	8,4	9,6
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Pihtiputaan kirkko lähiympäristöineen	8,8	8,8	8,8
Perinnemaisemakohde (P-P)	Hepomäen haka	7,9	7,9	9,0
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (P-P)	Pyhäjärven alue	11,7	11,7	11,7
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (K-S)	Lylylä	12,2	12,2	12,2
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (P-P)	Miettilä	12,4	12,4	12,4
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (P-P)	Kontiola	12,4	12,4	12,4
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (P-P)	Lystilän luhtiaitta	13,9	14,0	13,9
<b>Maisema-alueet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (K-S)	Urpila	18,8	18,8	22,3

## Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

### Pyhäjärven kulttuurimaisemat

Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvi-maisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema.

Kohteen maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröivät pitkänomaiset niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita. Rannoille sijoittuva rakentaminen näkyy avoimessa järvimaisemassa laajalle ja kauas.

Maamerkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana.

Maisemakokonaisuuteen kuuluvat Pyhäjärvi kokonaisuutena ja sitä ympäröivät maaseudun kulttuurimaisema, luonnonmaisema ja rakennettu maisema. Maisema-alueen rajausta on aikaisempaan verrattuna tarkistettu ja laajennettu. Maisemakokonaisuuteen on rajattu mukaan maisemaa rajaavien selännealueiden reuna- ja lakialueet.

### Urpila

Laajojen peltoaukeiden lisäksi maisemaa hallitsee Urpilanjoki, joka virtaa kylän läpi. Urpilanjoen varsi on kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään monipuolinen suojavyöhykealue. Tilat sijaitsevat peltoaukean poikki kulkevan kylätien sekä kylätieltä poikkeavien tilateiden varrella. Kulttuurimaiseman monimuotoisuutta lisäävät myös pelloilla olevat metsäsaarekkeet, jotka tuovat vaihtelua maisemaan ja säilyttävät kasvillisuuden ja eliölaajiston monimuotoisuutta. Urpilan metsät ovat pääosin kangasmetsää. Pitkään jatkuneen laidunnuksen vaikutuksesta ei metsän reunoissa ole kuitenkaan pensasvyöhykettä. Elinvoimainen maatalous on säilyttänyt Urpilan maiseman avoimena, maatalouslinkeino säilyttää ja hoitaa maiseman arvoja. Polveileva metsänreuna sekä metsäsaarekkeet muodostavat melko pienipiirteistä maisemaa. Urpila muodostaa Keiteleen ja Koliman vesistö ja metsäalueen maisematyyppiä edustavan yhtenäisen ja eheän karjatalousvaltaisen maisemakokonaisuuden.

## Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristökohteet ja rakennusperintökohteet

### Haaskanperän taloryhmä

Haaskanperän alue sijaitsee Elämäjärvellä. Haaskan ja Alapihan tilat sijaitsevat kirkonkylälle vievän tien varressa. Talot ovat muodostaneet aiemmin saman suvun omistuksessa olleen pienen kylän. Haaska on tiloista parhaiten säilynyt ja yhtenäinen punamullattujen rakennusten kokonaisuus Haaskan päärakennus on vuoraamaton hirsitalo, jossa on kuusiruutuiset ikkunat, avokuisti ja sahalahtainen räystäslista. Pihapiirin kokkitalli on 1800-luvun alusta. Eloaitta on valmistunut vuonna 1855, liha-aitta on 1800-luvun alusta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Puralan tilan vuonna 1844 rakennettu päärakennus on Pihtiputaan vanhin ympärivuotisessa asuinkäytössä oleva rakennus, jota on huolella kunnostettu ja entistetty aikakautensa rakennusperintöä kunnioittaen. Tila muodostaa Haaskan tilan kanssa 1850-luvun miljöökokonaisuuden. Alapihassa on tallella muutama aitta 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, muutoin tilan rakennuskanta on uusiutunut.

### Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä

Paanalan ja Uusi-Paanalan pihapiirit jäävät kahden maantien väliin. Uusi-Paanalan pihassa sijaitsee keskeistuvallinen päärakennus 1890-luvulta, hirsinen ja pohjaltaan vinkkeli navetta-tallirakennus vuodelta 1885. Viiden aitan rivi on koottu 1910-luvulla, eloaitta on 1930-luvulta. Lisäksi pihapiirissä on pieni hirsinen sauna. Pihapiiri muodostaa maisemallisesti hienon ja hyvin säilyneen kokonaisuuden viehkeän Paanalan tilan kanssa.

### Rönnyyn miljöö Vanhatalo ja Uusitalo

Vanhatalon pihapiirin Saaninjärven rannassa muodostavat 1800-luvun päärakennus, jota on muutettu ja korotettu 1950-luvulla kaksikerroksiseksi, 1900-luvun alussa muodostettu aittarivi 1700- ja 1800-



*luvun aitoista, yksinäisäittä vuodelta 1833, hirsinen vanha paja, hirsinen navetta ja savusauna rannassa. Peltojen ympäröimä Uusitalo sijaitsee Vanhatalon vieressä Saaninjärven rannassa. Pihapiirissä on asuinrakennus 1900-luvun alusta ja aittarivi 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta. Navetta on pihapiiristä purettu. Hieman sivummalla on 1900-luvun alussa rakennettu nuottakota ja sauna. Pellolla on toimintakuntainen mutta siivetön tuulimylly vuodelta 1821. Molemmat pihapiirit edustavat monipuolisesti 1800- ja 1900-luvun vaihteen talonpoikaistiloja perinteisine rakennuksineen rantamaisemassa.*

#### *Autio*

*Aution talo sijaitsee joen varressa lähellä maantietä. Pihapiirissä on 1880-luvulla rakennettu päärakennus, kolmen aitan rivi 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta, 1900-luvun alun yksinäisäittä, lato, navetta, vaja ja sauna. Asuinrakennus on hirsitalo, jossa on kuusiruutuiset risti-ikkunat, harjakatto, sahalaityäinen räystäslista ja laudoitetut nurkat. Tukkiyhtiön työnjohtajalle alun perin rakennettu talo oli Kymi-yhtiön omistuksessa 1930-luvulle asti. Pihapiiri edustaa tukinuittoon liittyvää pohjalaisvaikutteista asuinrakentamista.*

#### *Lahdentaus*

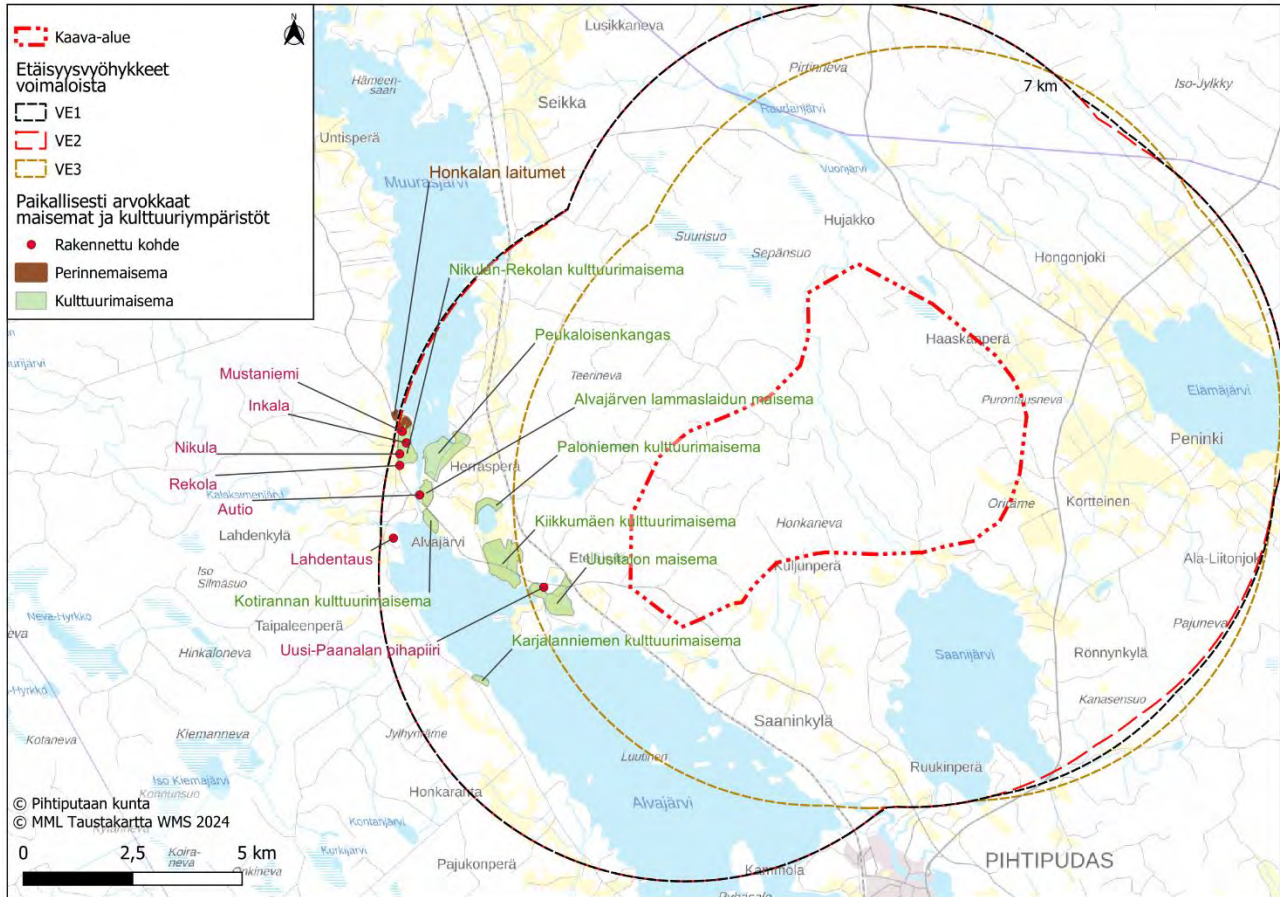
*Lahdentauksen tilan maalaamattomat hirsirakennukset muodostavat ehjän kokonaisuuden metsän siimekseen. Pihapiiriin kuuluvat asuinrakennus, matala pariaitta, savusauna, halkokatos sekä yhdessä rivissä hirsiset korkeat pariaitat, hevostalli, lato ja navetta. Riihi latoineen on hieman sivummalla. Pihapiiri edustaa hyvin 1800-luvun maatilaa perinteisine harmaapintaisine rakennuksineen, joista aittojen, hevosallin, ladon ja navetan yhdistelmä on rakenteena harvinainen. Maatila on kuulunut puutavarayhtiö Karhula Oy:lle.*

### **Paikallisesti arvokkaat kohteet**

Paikallisesti arvokkaat kohteet on listattu maisemaselvityksessä hankealueen lähialueelta, eli 0–7 km etäisyydeltä. Paikallisesti arvokkaat kohteet on poimittu hankealueen ympäristöön laadituista osayleiskaavoista: Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaavan 2015 aineistoista sekä Muurasjärven 1998 rantaosayleiskaavan aineistoista.

Perinnebiotooppikohteet on lueteltu Metsähallitukselta saatujen tietojen pohjalta. Perinnebiotooppien inventoinnit ovat vuosilta 2017–2021. Niiden kuvaukset on poimittu saadusta paikkatietoaineistosta.

Seuraavissa taulukoissa ja kuvissa on esitetty kaikki paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 7 kilometrin säteellä voimaloista (Kuva 6.18, Taulukko 6.8) sekä kaikki perinnebiotoopit 14 kilometrin ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit 20 kilometrin säteellä voimaloista (Kuva 6.19, Taulukko 6.9).

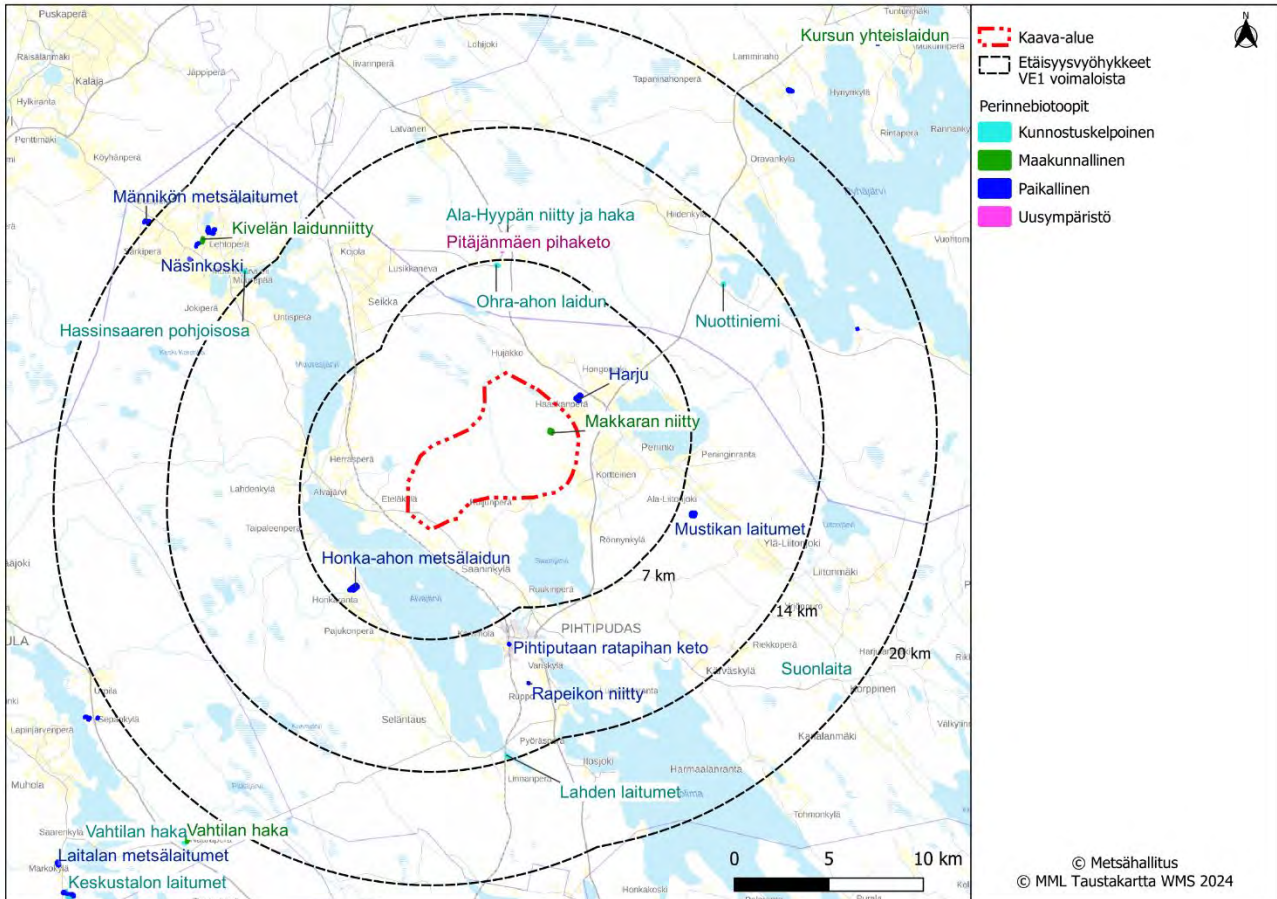


Kuva 6.18 Paikalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet alle 7 km etäisyydellä voimaloista.

Taulukko 6.8 Alle 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
<b>Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
Kulttuurimaisema	Uusitalon maisema	2,6	2,6	6,0
Rakennuskohde	Uusi-Paanalan pihapiiri	3,2	3,2	6,6
Kulttuurimaisema	Kiikkumäen kulttuurimaisema	3,7	3,7	6,9
Kulttuurimaisema	Paloniemen kulttuurimaisema	4,3	4,3	7,3
Kulttuurimaisema	Karjalanniemen kulttuurimaisema	5,1	5,1	8,7
Kulttuurimaisema	Peukaloisenkangas	5,3	5,4	8,1
Kulttuurimaisema	Kotirannan kulttuurimaisema	5,7	5,7	8,7
Kulttuurimaisema	Alvajärven lammaslaidun maisema	5,8	5,9	8,8
Rakennuskohde	Autio	6,2	6,2	9,2
Kulttuurimaisema	Nikulan-Rekolan kulttuurimaisema	6,4	6,5	9,3
Perinnemaisema	Honkalan laitumet (2-osainen)	6,7	6,8	9,5

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
Rakennuskohde	Inkala	6,7	6,8	9,5
Rakennuskohde	Lahdentaus	6,7	6,7	9,8
Rakennuskohde	Rekola	6,7	6,8	9,6
Rakennuskohde	Nikula	6,8	6,9	9,7
Rakennuskohde	Mustaniemi	6,9	6,9	9,7



Kuva 6.19 Perinnebiotooppikohteet 20 km säteellä. Kohteita on kuvailtu ja arvioitu lähialueelta, eli 7 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Taulukko 6.9 Alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat perinnebiotoopit sekä alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit (Metsähallitus).

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
<b>Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
M+; Maakunnallinen	Makkaran niitty	0,3	0,3	0,3
P+; Paikallinen	Harju	2,1	2,2	2,1
P; Paikallinen	Honka-ahon metsälaidun	5,7	5,7	9,1



Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE1	VE2	VE3
K; Kunnostuskelpoinen	Ohra-ahon laidun	6,7	6,7	7,9
<b>Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
U1; Uusympäristö	Pitäjänmäen pihaketo	7,4	7,4	8,6
P; Paikallinen	Mustikan laitumet	7,7	7,8	7,6
K; Kunnostuskelpoinen	Ala-Hyypän niitty ja haka	7,8	7,8	9,0
M; Maakunnallinen	Hepomäen haka	7,9	7,9	8,9
P+; Paikallinen	Pihtiputaan ratapihan keto	8,9	8,9	8,9
P-; Paikallinen	Rapeikon niitty	11,0	11,0	11,0
<b>Maakunnallisesti merkittävät kohteet 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>				
M; Maakunnallinen	Kivelän laidunniitty	17,3	17,3	19,4

### Paikallisesti arvokkaat maisema- ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia, arvokkaita pihapiirejä tai tärkeitä rakennuskokonaisuuksia sijoittuu alle 7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista yhteensä neljä, joista Muurasjärven ja Alvajärven väliselle alueelle sijoittuvat kulttuurimaisemat muodostavat moniosaisen kokonaisuuden. Paikallisesti arvokkaiden kohteiden kuvaukset on poimittu lähialueelle laadittujen osayleiskaavojen ja rantaosayleiskaavojen aineistoista.

*Kotirannan kulttuurimaisema, Kiikkumäen kulttuurimaisema, Karjalanniemen kulttuurimaisema, Paloniemen kulttuurimaisema, Nikulan-Rekolan maisema ja Alvajärven lammaslaidun maisema (Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava aineistot)*

*Edellä mainitut ovat kaikki paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemakokonaisuuksia, jotka muodostavat kumpuilevaan maastoon sijoittuvat edustavat peltomaisemat. Maisemakokonaisuuksiin liittyy asuinrakennuksia pihapiireineen sekä pienialaisia metsäsaarekkeita.*

*Honkalan laitumet (Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava aineistot)*

*Perinnemaisemakohde Honkalan laitumet sijaitsee Mustaniemessä Muurasjärven rannalla, Alvajärven kylässä. Tienvarren heinäpeltoja halkovat kolmena osana matalan harjumainen metsälaidunhaka, niitty ja pieni rantaniitty. Ne liittyvät pohjoisessa laidunnettuun rantametsään muodostaen omaleimaisen kokonaisuuden.*

*Haka-ahon metsälaidun*

Kuvausta ei ole saatavilla.

*Peukaloisen kankaan esihistoriallinen pyyntikuoppa-alue (Muurasjärven ROYK aineistot, järven eteläranta)*

*Pihtiputaan Peukaloisenkangas sijaitsee Muurasjärveä ja Alvajärveä yhdistävän vesistökaapeikon rannalla, Alvajärven kyläkeskuksen luoteispuolella. Alueen muinaisjännökset löydettiin 1990-luvun alussa. Laajalla hiekkakankaalla, pääasiassa metsässä, on mm. toistasataa pyyntikuoppaa, kivikautisia asumuspainanteita, kivikautisia asuinpaikkalöytöjä, ja jonkin verran myös myöhemmän ihmistoiminnan jälkiä kuten hiilimiilujen jäänteitä. Suppilomaiset ja hyvin säilyneet pyyntikuopat muodostavat paikoin selkeitä kuoppasysteemejä eli hankaita.*

Osayleiskaavassa alue on MV-merkinnällä, jolla tarkoitetaan kulttuurimaiseman ja maisemakuvan kannalta tärkeitä rantapelto- tai rantametsäalueita sekä saaria. Alue varataan maatalouteen. Alueelle sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen edellyttäen, että pellot pyritään säilyttämään vapaan rakentamiselta ja rakennukset soveltuvat hyvin ympäristöönsä. Vesistöä tai peltoaukeaa rajaavan puuston avohakkuuta ei suositella. Rantametsien käsittelyssä on noudatettava



kulloinkin voimassa olevia ratametsien käsittelysuosituksia. Alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A, RA ja RM-merkintöjen mukaisille alueille. Huomattavaa on, että Peukaloisenkangas on paitsi paikallisesti tärkeä maisema-alue, se on lisäksi valtakunnallisesti merkittävä muinaisjäännöskohde.

### **Perinnebiotooppikohteet**

Tunnistettuja perinnebiotooppikohteita sijoittuu alle 7 km etäisyydelle hankealueesta neljä, joista Makkaran niitty on alempana kuvailtu erikseen ydinosan ja reuna-alueiden osalta.

#### *Makkaran niitty, ydinosa*

*Laaja, edustava ja runsaslajinen kokonaisuus hyvin harvinaisia niittytyyppejä. Verrattain pitkään jatkunut niittohoito.*

#### *Makkaran niitty, reunaosat*

*Laajalti edustavaa hakaa sekä kasvillisuutta, kuitenkin myös suuri osa alueesta ilman hoitoa ja kasvassa umpeen.*

#### *Harju*

*Laaja-alainen ja monipuolinen perinnebiotooppikokonaisuus, jossa on avoimia niittyjä, metsälaidunta ja kehittyvää, nuoren puuston hakamaata. Alueen pitkässä laidunhistoriassa on ollut katkos ennen nykyistä lammaslaidunnusta ja osalla niityistä näkyy vielä peltokäytön vaikutuksia. Lajisto on kuitenkin näin pohjoiselle kohteelle hyvä, vaikka mitään huippulajeja paikalta ei ole vielä havaittukaan, ja laidunnus ja hoito on ollut tasokasta uudelleenaloittamisen jälkeen. Laitumet ovat omina lohkoinaan eikä niillä ole yhteyttä rehevöittäviin peltolaitumiin. Tällä hoidolla alueella on potentiaalia nousta jatkossa maakunnalliseksi kohteeksi. Metsälaitumilla on varttunutta ja vanhaa puustoa, mutta ei vielä juurikaan lahoppuustoa.*

#### *Honka-ahon metsälaidun*

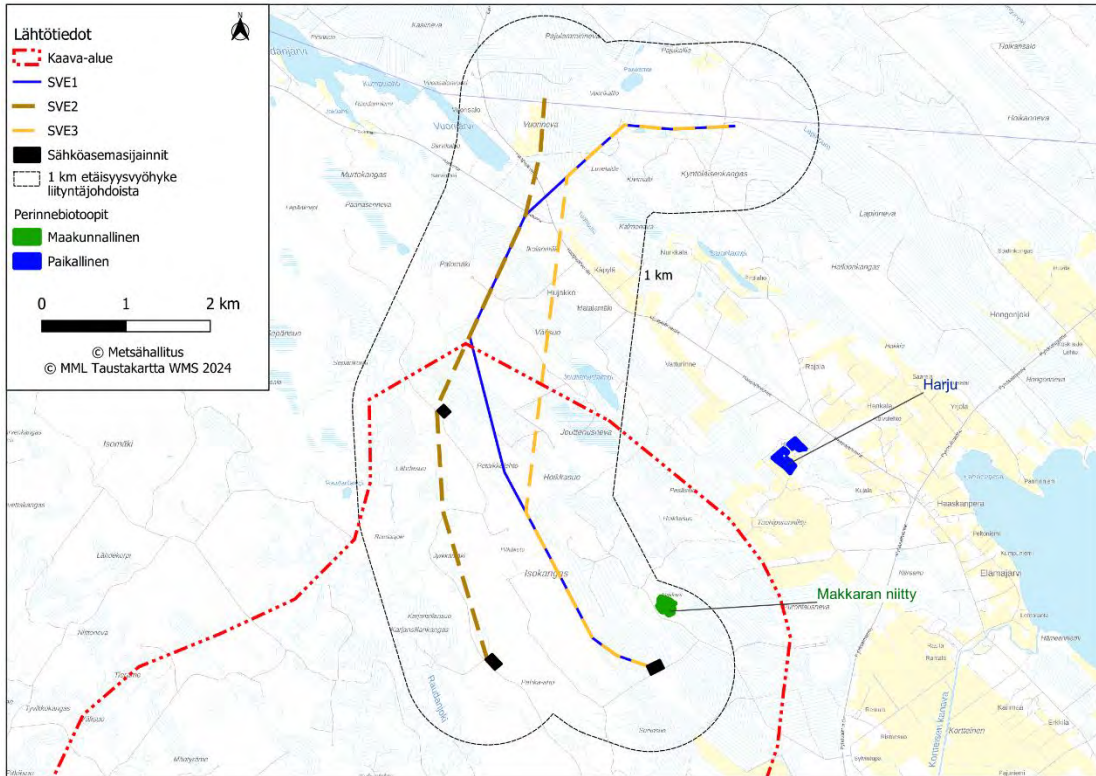
*Metsätalous jatkossa aikeena, puustoa käsitelty. Vielä kuitenkin osin hienoa perinnebiotooppia.*

#### *Ohra-ahon laidun*

*Lahdentauksen tilan maalaamattomat hirsirakennukset muodostavat ehjän kokonaisuuden metsän siimekseen. Pihapiiriin kuuluvat asuinrakennus sekä matala pariaitta.*

### **Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat arvokohteet**

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 lähialueelle noin 700 m etäisyydelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi Makkaran niitty (*Kuva 6.20*).



Kuva 6.20 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet 1 km etäisyydellä voimajohtoreitti- vaihtoehdoista SVE1-SVE3

## 6.2.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

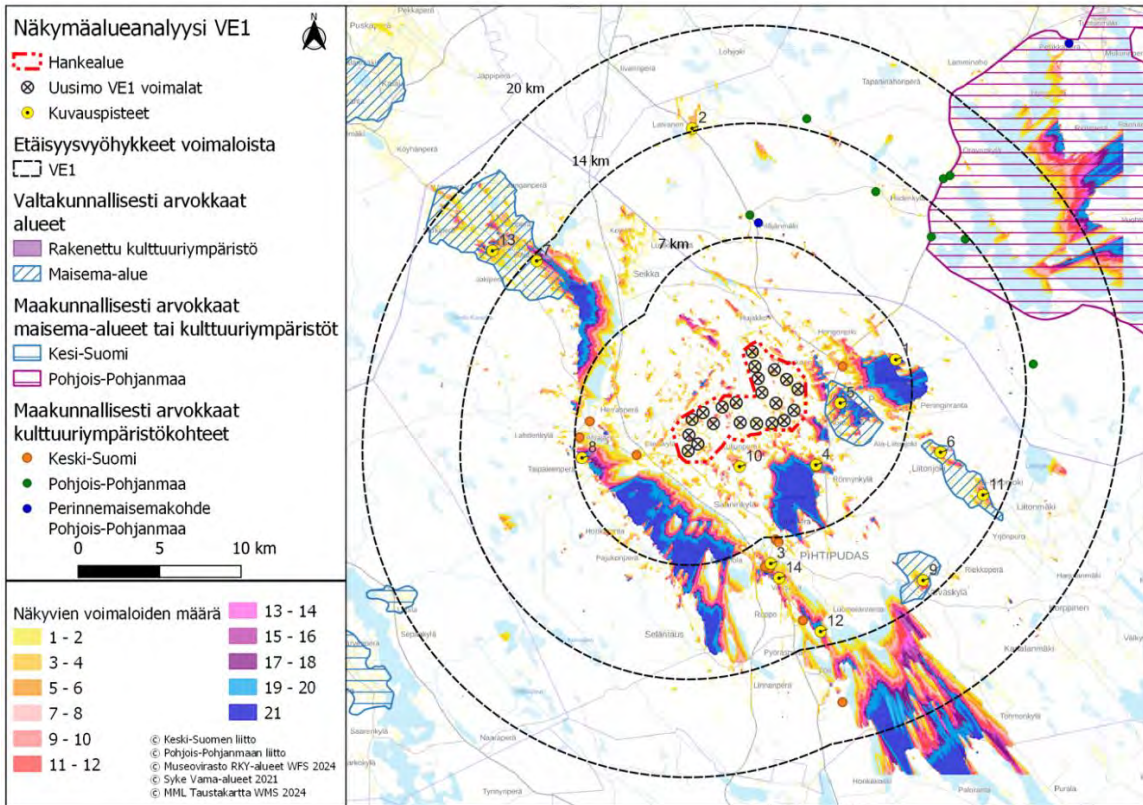
### Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi osoittaa yleispiirteisesti ne alueet, jonne tuulivoimalahanke on selkeimmin havaittavissa. Laskentamalli ottaa huomioon maaston topografian ja alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin.

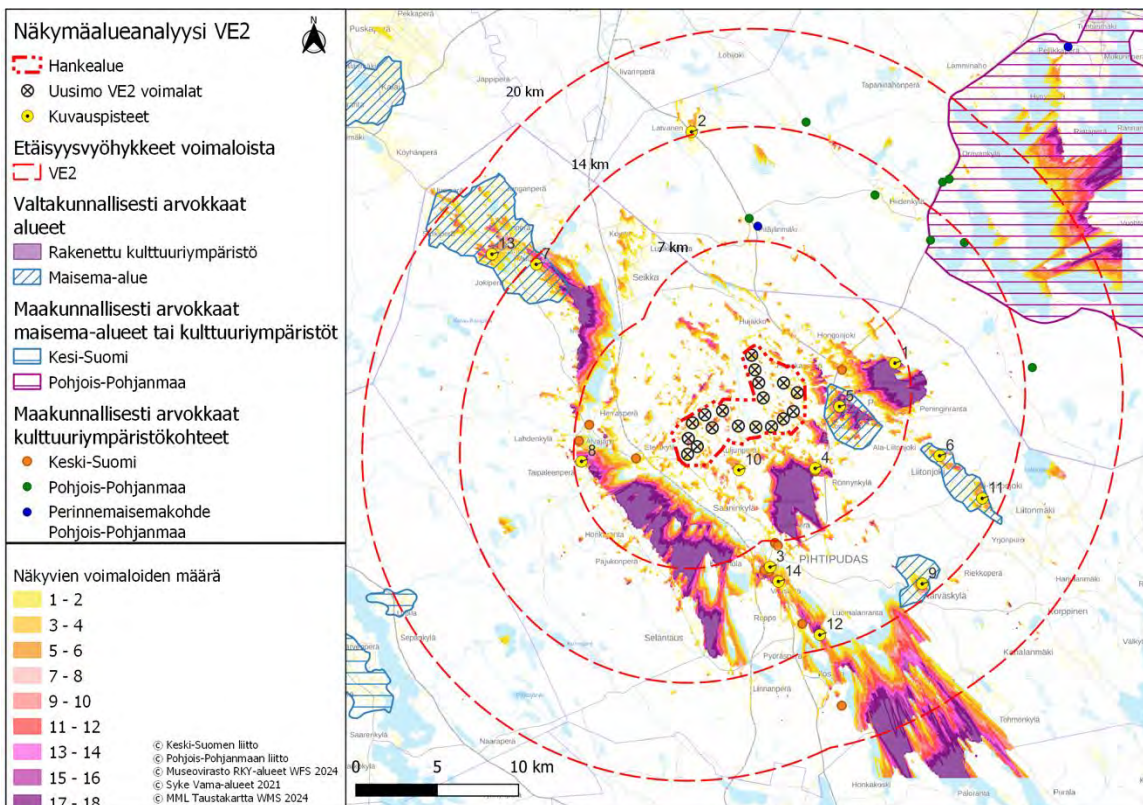
Uusimon tuulivoimahankealueen näkymäalueanalyysit on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) voimaloiden napakorkeudella (200 metriä) 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näin ollen voimalan lavat voivat olla havaittavissa hieman laajemmalla alueella kuin näkymäalueanalyysi osoittaa (kokonaiskorkeus 300 metriä). Todellisuudessa hyvillä sääolosuhteilla voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa hankealueesta näkymäalueanalyysistä poiketen. Toisaalta laskentamalli ei ole huomionnut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli suurin piirtein yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



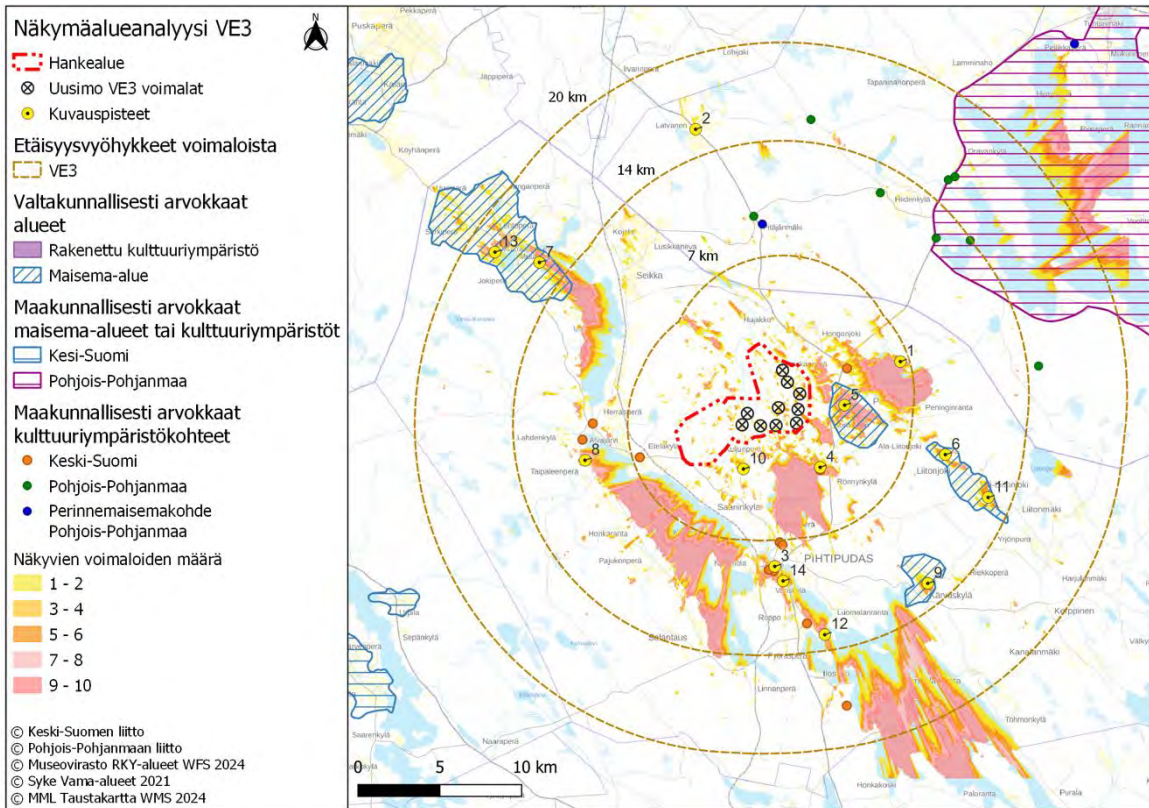


Kuva 6.21 Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE1. Vaihtoehdossa suunnittelualueelle sijoittuu 21 voimalaa. Kuvassa on esitetty YVA-selostuksen mukainen hankealueen rajaus.



Kuva 6.22 Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE2. Vaihtoehdossa suunnittelualueelle sijoittuu 18 voimalaa. Kuvassa on esitetty YVA-selostuksen mukainen hankealueen rajaus.





Kuva 6.23 Näkymäalueanalyysikartta voimalavaihtoehdosta VE3. Vaihtoehdossa suunnittelualueelle sijoittuu 10 voimalaa. Kuvassa on esitetty YVA-selostuksen mukainen hankealueen rajaus.

### Laaditut havainnekuvat

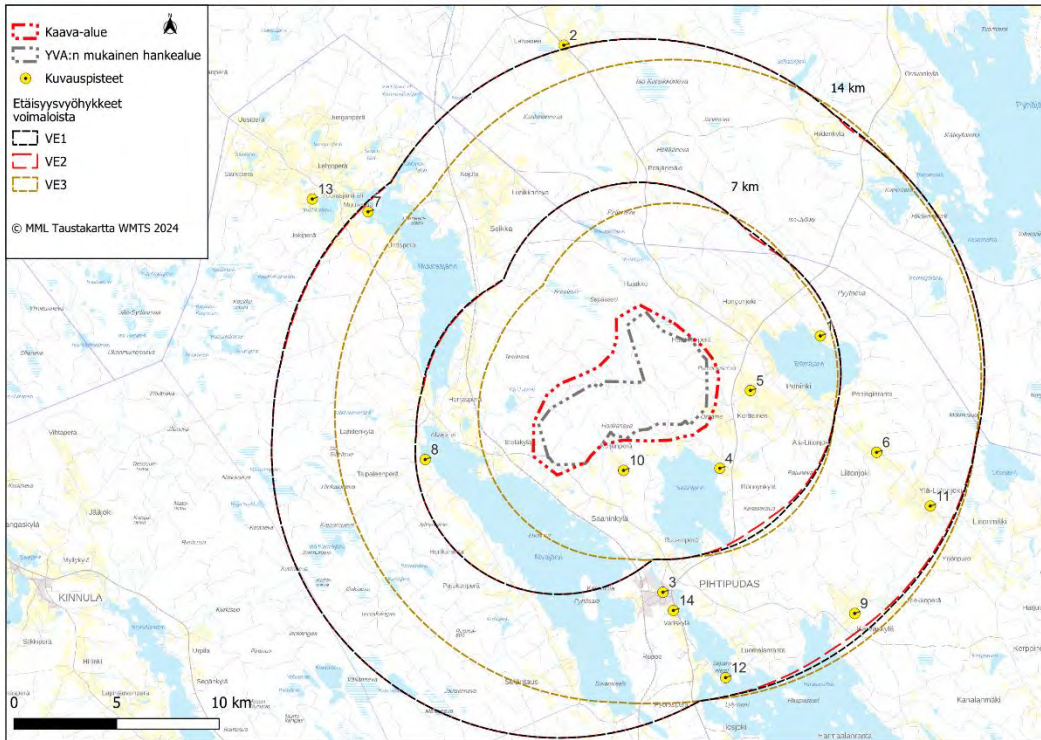
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuviin avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Auto-maattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviiksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdossa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä maanpinnan yläpuolella. Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla.



havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.



Kuva 6.24 Valokuvauspisteet kartalla.

### 6.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Voimaloiden **välitön vaikutusalue** (0–200 m) on laajalti ojitettua turvekangasta, talousmetsää ja kiennäismaata, joilla on mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä ja eri ikäisiä taimikoita. Koska metsiä on eri kehitysvaiheissa, alueelta löytyy niin avohakkuualueita kuin nuorempia taimikoita. Osittain välittömälle vaikutusalueelle osuu myös turvetuotantoalueesta poistunutta avointa maisemaa.

Tuulivoimahankealueen välittömällä vaikutusalueella paikan luonne muuttuu merkittävästi. Voimaloiden rakentaminen, sen edellyttämät hakkuut ja teiden leventäminen muuttavat maisemakuvaa väistämättä. Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää metsätalousalueilla kovin merkittävinä, sillä maisema on ennestään ihmisen muokkaamaa ja fyysisen ympäristön muutokset ovat paikallisia.

Tuulivoimaloiden välitöntä vaikutusalueutta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, luonnon tarkkailuun sekä metsästyksen jokaisenoikeuksien puitteissa. Erityisesti Raudanjoki, Koivukoski ja perinnumaisemakohde Makkaran niitty ovat sellaisia kohteita, jotka voivat olla vetoimatekijöitä alueella retkeilyyn. Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vähentää tuulivoimaloiden lähiympäristön houkuttelevuutta paikallisten ulkoilu- ja retkeilyalueena. Toisaalta uudet ja kunnostetut tiet voivat parantaa alueelle pääsyä, yhtenäistää verkostoa ja lisätä sen käyttöä virkistysalueena. Maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäiseksi, sillä alue on jo nykyisellään metsätalousaluetta ja ympäröiviltä alueilta löytyy vastaavanlaisia ulkoilumaastoja.

**Lähialueella** 0–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista, maisema on rakenteeltaan yhdistelmä melko tavanomaista talousmetsää ja kulttuurihistoriallisesti arvokasta viljely- ja kylämaisemaa Pihtiputaan pika-asutusmaisemissa Kortteisen viljelyalueilla.

Lähialueelle sijoittuu melko laajoja avoimia tiloja järvenselille. Pienemmät Saanijärvi ja Elämäjärvi sijoittuvat ranta-alueineen lähialueelle lähes kokonaan. Suuremman Alvajärven järvenselästä osa sijoittuu lähialueelle.

Avoimessa maisematilassa tuulivoimaloiden aiheuttama maisemakuvan muutos on verrattain suuri ja havaittavissa monin paikoin. Mitä lähempänä tuulivoimala-alueella ollaan, sitä voimakkaampi elementti tuulivoimalat ovat. Voimaloiden näkyminen vähentää perinteisiin elinkeinoihin perustuvan kulttuurimaisema-alueen ominaispiirteiden roolia maisemassa. Toisaalta tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maatalouselinkeinoon säilymiseen, vaan ne voivat muodostaa uudenlaisen tuotantomaiseman tyyppin. Maiseman herkkyyttä vähentää se, että paikoin on näkyvillä muuta energiamaisemaa: turpeenottoalueita sekä toteutuneita tuulivoimaloita.

Välittömällä vaikutusalueella ei sijaitse asuinrakennuksia. Hankealueella on kartoissa vielä näkyvissä lomarakennuksia, mutta kiinteistöille ollaan parhaillaan tekemässä käyttötarkoituksen muutosta, minkä vuoksi niiden osalta ei arvioida vaikutuksia.

Maisemavaikutukset asuin ympäristön maisemaan dominanssivyöhykkeen ulkopuolella ovat merkittävimmät hankealueen etelä- ja itäpuolella järvenselillä sekä erityisesti Kortteisen ja Elämäjärven alueella sijaitsevilla yhtenäisillä avoimilla viljelyalueilla. Näillä alueilla vaikutusten suuruus on kohtalainen tai suuri riippuen siitä, aukeaako katselupisteestä suoraa näkymää kohti tuulivoimaloita ja missä määrin nykyisiä tuulivoimaloita näkyy katselupisteeseen. Kortteisen alueella avoimille peltoalueille tulee hankkeen toteutuessa näkymään kaikki hankealueen voimalat, vaihtoehdosta riippuen 10–21 voimalaa. Alvajärven kyläalueella vaikutusten katsotaan olevan merkitykseltään vähäisiä, sillä ympäristö ei ole erityisen herkkää muutoksille, ja näkymää avautuu rajatunmin ja kauempaa.



*Kuva 6.25 Havainnekuva 5 Kortteinen. Vaihtoehto VE1 yllä, vaihtoehto VE2 keskellä ja vaihtoehto VE3 alla. Kuvassa on esitetty Uusimon suunnitellut tuulivoimalat, joista lähimpään on etäisyyttä noin 3 km.*

Lähialueella sijaitsee virkistyskäyttöä tukevia palveluita: Hiekan ja Alvajärven uimarannat, Elämäjärven ja Peningin uimapaikat, Kortteisen ja Heinäjoen lintutornit ja kuntopolkuja ja latuja Alvajärvellä, Peningissä ja Elämäjärvellä. Uimarannat ja uimapaikat lähialueella sijaitsevat Elämäjärven lounaisrannalla sekä Alvajärven koillisrannalla, minkä johdosta näkymät niiltä aukeavat pääasiallisesti pois päin hankealueesta ja vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole. Lyhyiden kuntoratojen lisäksi lähialueella ei ole Pyhäjärven kunnan puolella sijaitsevaa moottorikelkkareittiä ja Alvajärvellä kulkevia melontareittejä lukuun ottamatta virallista virkistysreitistöä. Melontareitti kulkee avoimella järvenselällä, jonka maisemakuvan muutos on suuri. Muutos on merkitykseltään kohtalainen.

Vaikutukset lähialueelle sijoittuviin kulttuuriympäristöihin kohdistuvat Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen sekä viiteen maakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun ympäristön kohteeseen pihapiireineen. Pihtiputaan pika-asutusmaisemien osa-alueista Kortteisen kylän pellot sijaitsevat kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista ja vaikutukset arvioidaan suuriksi etäisyyden, katselusuuntien sekä alueelle tyypillisten pitkien, viljelymaiseman yli jatkuvien näkymien vuoksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pika-asutusmaisemien maisemakuvan muutoksen suhteen. Taloryhmien suhteen vaihtoehdolla VE3 on vähäisemmät vaikutuksen Alvajärven suunnassa sijaitseville pihapiireille voimaloiden sijoittelun ja vähäisemmän määrän vuoksi. Vaikutukset jäävät pihapiirien osalta vähäisiksi. Rönnyin miljöön osalta sekä muutoksen voimakkuus että vaikutuksen merkittävyys ovat rakennetun ympäristön kohteista suurimpia, mutta jäävät kohtalaisiksi.

**Välialuevyöhykkeellä**, 7–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, vallitsevat maisematyypit ovat talousmetsä ja viljelymaisema. Lisäksi välialueella sijaitsee laajoja järvenselkiä, maaseutumaista asutusta ja peltomaisemaa sekä laajempaa asutuskeskittymänä Pihtiputaan kirkonkylän taajama. Välialueella järvenselkien ohella avoimia maisematiloja on Muurasjärven ympäristön viljelyalueilla, Kiemannevan ja Iso Karsikkonevan avoimilla suoalueilla sekä Pihtiputaan valtakunnallisesti arvokaiden pika-asutusmaisemien peltoaukeilla.

Pihtiputaan kirkonkylän taajaman ympäristössä välialueella asutus seurailee nauhamaisesti maaston harjannetta, ja näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy määrällisesti paljon. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella eniten taajaman eteläpuolella sijaitsevalle Ritovuorelle, jossa on laavu ja kuntoportaat, paikoin Asematielle, urheilukentälle ja taajama-alueella sijaitseville peltoaukeille. Todellisuudessa näkyvyys on vähäisempi, sillä rakennusten ja kasvillisuuden aiheuttama estevaikutus heikentää voimaloiden näkyvyyttä. Vaikutukset taajama-alueelle arvioidaan vähäisiksi myös sen vuoksi, ettei ympäristö ole erityisen herkkää muutoksille.

Muu asutus on kylämäisempää, seuraa nauhamaisesti vesistöjen rantoja ja liittyy usein viljelymaiseen ja avoimiin tiloihin. Maaseutumaisen asutuksen avoimilta peltoalueilta ja pihapiireistä voi näkyä lukumäärällisesti paljon voimaloita.

Välialueelle sijoittuvista kylistä erityisesti Kärväskylän, Liitonjoen, Kojolan ja Muurasjärven maaseutuasutuksen peltoaukeille ja pihapiireille kohdistuu näkymäalueanalyysin perusteella runsaasti näkymiä voimala-alueelle. Pihapiireihin kohdistuvat vaikutukset riippuvat pihapiirin puustosta ja mm. rakennuksien peittovaikutuksesta. Suurimmalle osalle pihapiireistä vaikutukset ovat vähäisiä. Muutamille pihapiireille vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Niemenharjulla ja Pihtiputaan taajamassa sijaitsee runsaasti virkistyskäyttöä ja sitä tukevia palveluita kirkonkylällä ja sen eteläpuolella Ritovuorella. Koliman rannat ovat Kirkonkylän ja Niemenharjun välisellä alueella runsaasti virkistyskäytössä. Koko alueelle kohdistuu runsaasti näkymiä voimaloille, ja koska pääkatselusuunta on järvenselän suuntaan, on vaikutus ja muutos maisemassa kohtalaisen suuri. Länsiosassa osa Suurijärven vaellusreitistöstä sijoittuu välialueelle, mutta reitistölle kohdistuu vähäisesti tai ei ollenkaan näkymiä. Kausittaisessa käytössä oleville moottorikelkkareiteille, Muurasjärven ja Alvajärven poikki kulkevalle melontareitille sekä Pyhäsaaren ympäri kiertävälle maisemaladulle kohdistuu runsaasti näkymiä.

Välialueella sijaitsevista kulttuurihistoriallisesti arvokkaista alueista vaikutuksia katsotaan aiheutuvan Pihtiputaan pika-asutusmaisemille Liitonjoella ja Kärväskylässä, Muurasjärven kulttuurimaisemille sekä vähäisesti rakennetun kulttuuriympäristön kohteille Pihtiputaan kirkolle ja museosillalle.



Pihtiputaan pika-asutusmaisemien osalta kulttuurimaiseman osalta maisemavaikutukset arvioidaan merkitykseltään kohtalaisiksi ja muiden alueiden osalta vähäisiksi.



*Kuva 6.26 Havainnekuva 6 Liitonjoelta. Vaihtoehto VE1 yllä, vaihtoehto VE2 keskellä ja vaihtoehto VE3 alla. Kuvassa on esitetty Uusimon suunnitellut tuulivoimalat, joista lähimpään on etäisyyttä noin 9 km.*

**Kaukoalueella**, 14–25 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, etäisyys pienentää tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia. Voimalat eivät hallitse maisemaa, vaan ovat alisteisia maisemassa lähempänä sijaitseville elementeille. Kun tarkastellaan ainoastaan Uusimon tuulivoimahankealueen vaikutuksia, ovat kaukoalueelle kohdistuvat vaikutukset merkitykseltään vähäisiä.

Kaukoalueen itä- ja eteläosassa on kaksi avointa, laajaa järvenselkää Pyhäjärvellä ja Kolimalla, joille kaukoalueellakin avautuu näkymiä voimaloiden suuntaan. Muita laajoja avoimia tiloja kaukoalueella ei ole, eikä myöskään selkeitä, muuta maastoa korkeammalle sijoittuva lakialueita.

Kaukoalueella sijaitsee kylä- ja maaseutumaista asutusta mutta ei merkittäviä taajamia. Kaukoalueella taajaman ja kylien ulkopuolella sijoittuva asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet teiden varsille ja vesistöjen rannoille. Kaukoalueelta katseltuna itse voimaloiden merkitys maisemassa pienenee. Kiinteistöjen käyttäjät saattavat kuitenkin kokea pimeällä lentoestevalot häiritsevänä.

Kaukoalueella sijaitsevista valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä vaikutuksia arvioidaan olevan hyvin vähäisesti Reisjärven kulttuurimaisemalle, Urpilan kulttuurimaisemalle ja Muholan kulttuurimaisemalle. Näkymäalueanalyysien perusteella näkymiä näille alueille tulee avautumaan hyvin vähän ja etäisyyden ollessa pitkä vaikutuksen arvioidaan korkeintaan vähäiseksi.

Yleisesti vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kaikilla alueilla hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 pienemmän voimaloiden määrän vuoksi. Erityisesti hankealueen lounaispuolelle, jossa vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita, vaikutukset jäävät vähäisemmiksi sillä etäisyydet lähimpiin voimaloihin ovat pidempiä. Etelästä katsottuna VE3 muodostaa tiiviimmän ja kapeamman sektorin, jolta voimaloita näkyy maisemassa, mikä sekin vähentää maiseman muutoksen voimakkuutta.

**Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella**, 25–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, tuulivoimaloiden ja katselijan välissä on oltava huomattavan suuri avoin maisematila tai katsojan on oltava selvästi ympäristöä korkeammalla paikalla, jotta voimaloihin muodostuu suora näköyhteys. Pimeällä lentoestevalot on helpompi havaita kuin voimalat valoisaan aikaan, ja niistä koituvat maisemavaikutukset ovat tällä etäisyysvyöhykkeellä merkittävämpiä kuin itse voimaloiden näkyminen. Kokonaisuudessa maisemavaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi.



**Lentoestevalojen** maisemavaikutukset ovat pitkälti samankaltaiset kuin itse voimaloiden vaikutukset. Lentoestevalojen maisemavaikutusta lisää se, ettei alueella ole juurikaan olevia valonlähteitä. Valot erottuvat hyvällä säällä noin 30 km etäisyydelle voimaloista. Tuulivoimaloiden dominanssi-  
vyöhykkeellä ja lähialueella lentoestevalot voivat tehdä öisestä maisemasta levottoman oloisen  
siellä missä voimaloita näkyy paljon. Maisemavaikutukset voivat olla lähialueella kohtalaisia. Etäi-  
syyden kasvaessa maisemavaikutukset vähenevät.

Lentoestevalojen vaikutukset jäävät hieman lievemmiksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, koska voima-  
loita on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE3 voimalat sijoittuvat länsiosassa kau-  
emmaksi asuin- ja lomarakennuksista, mutta vaikutukset tiiveimpään asutukseen Pihtiputaan kir-  
konkylässä ovat lähellä toisiaan kaikissa vaihtoehdoissa. Taajamissa on runsaasti myös muita valon-  
lähteitä, mikä lieventää lentoestevalojen havainnoimista ja vaikutusta. Lisäksi taajamassa on muita  
näkömäästeitä, rakennuksia ja kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä voimaloille ja lentoesteva-  
lojen suuntaan, joten lentoestevalojen vaikutukset kirkonkylään jäävät vähäisiksi.

**Sähkönsiirrosta** aiheutuu maisemavaikutuksia sekä hankealueen sisäisten voimalinjojen ja muunta-  
morakennusten, että alueen ulkopuolelle sijoitettavien voimalinjojen vuoksi. Muuntamo sijoitetaan  
likimain keskelle Uusimon hankealuetta olevan metsätien päähän. Hankealueen sisäisen voimalin-  
jan ja muuntamon rakentamisen maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja paikallisia  
rajautuen hankealueelle.

#### 6.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Voimaloiden määrän rajoittaminen on yksi tehokkaimmista tavoista lieventää maisemavaikutuksia.  
Visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää myös voimaloiden huolellisella sijoittelulla. Koska voimalat  
ovat kooltaan suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueella, tulisi ne sijoittaa niin, etteivät ne alista  
olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittaminen riittävän etäälle maisemallisesti  
ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaista kohteista lieventää niiden vaikutuksia arvoympäristöille.

Voimaloiden määrää on tutkittu eri vaihtoehdoissa, ja haitallisia vaikutuksia on vähiten vaihtoeh-  
dossa VE3, jossa myös voimaloiden määrä on pienin. Voimaloiden sijoittelulla voidaan myös vaikut-  
taa haitallisten vaikutusten määrään, ja voimaloiden sijoittaminen tiiviisti ja kootusti vähentää nii-  
den muodostaman näkömääsektorin laajuutta ja asemaa maisemakuvassa. Vaihtoehdossa VE3 on  
voimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi voimalat myös sijoitettu tiiviimmin, jolloin erityisesti ete-  
lään Saanijärven ja Pihtiputaan kirkonkylän suuntaan näkyvä rintama näyttäytyy pienempänä. VE3  
vaihtoehdossa voimalat on ryhmitelty tiiviimmin hankealueen itäosaan, jolloin länteen Alvajärven  
suuntaan voimaloiden suurempi etäisyys vähentää vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden ulkoasuun ei voida juurikaan vaikuttaa. Väriksi on vakiintunut harmaaseen tait-  
tuva valkoinen, joka useimmiten sulautuu suhteellisen hyvin maisemaan. Myös ilmailulaki ohjaa voi-  
maloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmä muodostuu visuaalisesti yhtenäiseksi kokonaisuudeksi par-  
haiten, mikäli kaikki voimalat ovat ulkoasultaan samankaltaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Maisemavaikutusten arviointi on tehty siitä lähtökohdasta, että Uusimon tuulivoimaloiden lapojen  
pyyhkäisykorkeus on 300 metriä. Voimaloiden matalampi korkeus, esimerkiksi 250 m, pienentää  
vaikutusalueen kokoa ja lieventää vaikutuksia kaikilla etäisyysvyöhykkeillä. Havainnekuvasovitusten  
perusteella alueella syntyy tilanteita, joissa 300 m pyyhkäisykorkeudella olevat tuulivoimaloiden la-  
vat näkyvät metsän takaa, joten matalammilla voimaloilla näkymät todennäköisesti vähentyisivät.

Uusimon hankkeessa on suunniteltu käytettävän matalataajuisia yöaikaan jatkuvasti palavia punai-  
sia valoja, joiden avulla lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti

kirkkaisiin valkoisiin vilkkuviin valoihin verrattuna. Lentoestevalojen maisemavaikutuksia voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa vähentää myös sammutettavilla lentoestevaloilla. Myös kapeakiilais-ten lentoestevalojen käyttäminen vähentää valojen maisemavaikutuksia. Tällöin valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Traficom.

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti huomioimaan tuulipuistoalueen ja sen lähiympäristön metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Lisäksi pihapiirien rakennusten ja pihapuuston merkitystä tuulivoimaloiden näkyvyyteen ei ole voitu tarkasti arvioida. Mikäli hankealueen ympäristössä kaikki metsät avohakattaisiin samaan aikaan, tuulivoimalat näkyisivät laajalle alueelle. Maasto on topografialtaan hyvin pienipiirteistä eikä suuria maastonmuotoja näkymäesteiksi ole. Näin ollen näkymäalueanalyysiä voidaan käyttää ainoastaan suuntaa antavana, nykytilanteeseen perustuvana työkaluna arvioitaessa tuulivoimaloiden näkyvyyttä ympäristössä.

Arvioinnin lähtökohtana on käytetty maksimikokoisten voimaloiden (pyyhkäisykorkeus 300 metriä) mitoitus. On mahdollista, että Uusimon tuulipuisto toteutetaan matalammilla voimaloilla. Rakennettävien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasoitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasoite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasoitteissa tuulivoimaloiden esittäminen ei myöskään vastaa välttämättä täysin realistista tarkkuutta tai väriä. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

Valokuvasoitteita tarkastellessa tulee myös huomioida, että ne kuvaavat voimaloiden näkymistä vain yksittäisiin katselupisteisiin. Todellisuudessa näkymät saattava erota merkittävästi jopa muutamien metrien etäisyydellä toisistaan.

Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan. Sama vaikutus voi kokijan ominaisuuksien mukaan tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

## 6.3 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

### 6.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisaineita. Kaikki kiinteät arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat mm. maa- ja kivikummut, erilaiset kivrakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoima-alueen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa. Vaikutuksen merkittävyys riippuu mm. vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin sekä maastoinventoinnin tietoihin. Hankkeen yhteydessä toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli tuulivoima-alueen ja voimajohtoreittien vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kohteiden paikantaminen. Selvitykset koostuivat esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista. Tuulivoima-alueen inventointi toteutettiin syksyllä 2022 ja Uusimon voimajohtoreittien inventointi kesällä 2023. Aiempia inventointeja tuulivoima-alueelle ja voimajohtoreittien alueille on tehty vuosina 2005 ja 2013. Arkeologisen inventoinnin on tehnyt Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:n asiantuntijat.

### 6.3.2 Nykytila

#### Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueelta ei tunneta ennestään arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Ennen inventointia lähin tunnettu kohde on Karjansillankangas (tunnus 601010095), joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Lähin tervahauta sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Raudanjoenkankaan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteen läheisyydessä noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta.

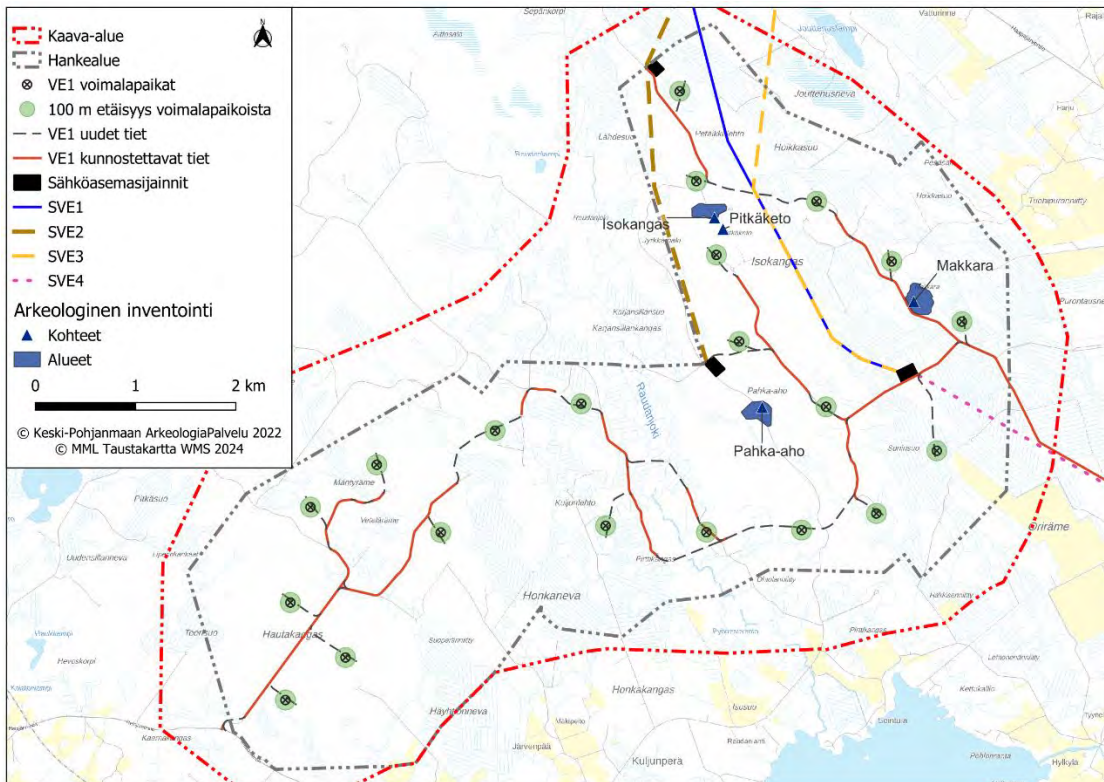
Arkeologisessa inventoinnissa löydettiin neljä uutta kulttuuriperintökohdetta (Taulukko 6.10, Kuva 6.27), joista kolme on historiallisia talonpohjia, joiden yhteydessä on kiviaitoja ja/tai viljelyryöykkiöitä sekä yksi tarkemmin määrittämätön rakennusten perustukset ja viljelyraunioita.

Arkeologisen inventoinnin mukaan tuulivoima-alueelle sijoittuu yhteensä neljä arkeologista kohdetta, joista kaikki kohteet ovat uusia kohteita. Lähimpänä suunniteltuja voimalapaikkoja sijaitsee Isokangas. Etäisyys kohteen aluerajauksen reunasta lähimpään voimalapaikkaan (VE1 ja VE2) on noin 220 metriä. Lähimpänä parannettavia teitä sijaitseva arkeologinen kohde on Makkara. Kohteen aluerajauksen etäisyys lähimmästä kunnostettavasta tiestä on noin 10 metriä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

*Taulukko 6.10 Arkeologisen inventoinnin kohteet tuulivoima-alueella. Etäisyys mitattu voimalan keskipisteestä arkeologisen kohteen keskipisteeseen.*

Kohteen nimi	Status*	Tyyppi	Aluerajauksen etäisyys voimalasta (m)			Etäisyys tiestä (m)		
			VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
Isokangas	kp	asuinpaikat/ talon jäännös	220	220	1 160	160	110	160
Pitkäketo	kp	työ- ja valmistuspaikat/ viljelyröykkiöt, rakennuksen perustukset	230	280	1 210	220	120	390
Makkara	kp	asuinpaikat/ talon jäännös	300	320	290	10	10	10
Pahka-aho	kp	asuinpaikat/ talon jäännös	540	490	460	380	380	390

\* kp = kulttuuriperintökohde



*Kuva 6.27 Arkeologisen inventoinnin tulokset tuulivoima-alueella hankevaihtoehdossa VE1 (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022).*

### Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien alueilta ei tunneta ennestään arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Ennen inventointia lähin tunnettu kohde on Elämäjärvi Rajalampi (tunnus 1000002121), joka sijaitsee



tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 190 metrin etäisyydellä lähimmästä voimajohtoreittivaihtoehdosta (SVE1 ja SVE3).

Arkeologisen inventoinnin mukaan Uusimon voimajohtoreittien alueelle sijoittuu yhteensä yksi arkeologinen kohde, Ikolanmäki, joka on kyseisessä inventoinnissa löydetty uusi kohde. Kohteelle inventoinnissa ehdotettu aluerajaus sijoittuu voimajohtoreitille SVE3, aivan reitin keskilinjan länsipuolelle.

### 6.3.3 Vaikutukset

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon. Sähkönsiirron pylvässijoittelussa tulee huomioida löydetyt muinaisjäännökset ja pitää niihin riittävä etäisyys.

Arkeologisessa inventoinnissa esitettyjen aluerajausten etäisyydet hankkeen rakenteista ovat seuraavat:

- **Isokangas** sijaitsee noin 220 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (VE1, VE2), noin 110 metrin etäisyydellä suunnitellun uuden tien keskilinjasta (VE2) ja noin 280 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä (SVE2)
- **Pitkäketo** sijaitsee noin 230 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (VE1), noin 120 metrin etäisyydellä suunnitellun uuden tien keskilinjasta (VE2) ja noin 430 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä (SVE1, SVE3)
- **Makkara** sijaitsee noin 290 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (VE3) ja noin kymmenen metrin etäisyydellä kunnostettavan tien keskilinjasta (VE1-VE3)
- **Pahka-aho** sijaitsee noin 460 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (VE3) ja noin 380 metrin etäisyydellä kunnostettavan tien keskilinjasta (VE1, VE2)
- **Ikolanmäki** sijaitsee voimajohtoreitillä SVE3, reitti sijoittuu aluerajauksen alueelle noin 40 metrin matkalta, etäisyys voimajohtoreitteihin SVE1 ja SVE2 on noin 590 metriä

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden ja voimajohtojen suunnittelussa arkeologisten kulttuuriperintökohteiden sijainnit otetaan huomioon, eikä tuulivoima-alueen rakenteita sijoiteta kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa, voimajohtoa tai tie- linjausta sijoittuvat kohteet merkitään maastoon ja tarvittaessa suojataan rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta.

Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoima-alueen rakentamisesta, mikäli riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Tämä on tärkeää etenkin Ikolanmäen kohdalla, jossa kohde on varsin lähellä suunniteltua voimajohtoreittiä. Kohde voidaan ylittää voimajohtolla, kun pylväitä ei sijoiteta kohteelle tai sen välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoima-alueen toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoima-alueen toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

#### **6.3.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta eivät aiheuta suoria vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille. Yhdenkään voimalan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kohteita missään suunnitelma- vaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3). Hankkeen muiden rakenteiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kohde, Makkara, jonka etäisyys kunnostettavan tien keskilinjasta on noin 10 metriä (VE1-VE3), joten sen osalta herkkyys on kohtalainen. Muiden kohteiden herkkyys tuulivoima-alueella on vähäinen. Tuulivoimaloiden rakentamisen tai tuulivoima-alueen toiminnan vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille ovat enintään vähäisiä, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä etenkin rakentamisen aikana huolehditaan. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos ei vaikuta kohteiden kanalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin heikentävästi.

Uusimon voimajohtoreittien varrelle sijoittuu yksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohde, Ikolanmäki (SVE3), joten sen osalta herkkyys on kohtalainen. Muiden kohteiden herkkyys on vähäinen. Sähkönsiirron rakentamisen tai käytön aikaisen toiminnan aiheuttamat vaikutukset vaihtoehdossa SVE3 arvioidaan kohtalaiseksi, kohteen Ikolanmäki sijainnin vuoksi. Toiminnalla ei kuitenkaan ole suoria vaikutuksia kohteelle, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä ja kohteen merkitsemisestä huolehditaan. Muissa reittivaihtoehdoissa, SVE1, SVE2 ja SVE4 vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille ovat vähäiset, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan erityisesti rakentamisen aikana.

#### **6.3.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin ja voimajohtoreitin linjaus tulee suunnitella niin, että kohteet eivät vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat, sähkönsiirron reitit ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunniteltujen voimalapaikkojen lähiympäristö noin 200 metrin säteellä, nykyiset tiet noin 10–40 metrin käytävällä ja suunnitellun voimajohtodon käytävä noin +100–150 metriä keskilinjasta maastosta riippuen.

Jos tuulivoima-alueen tai voimajohtoreitin rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle tai voimajohtoreitin

varrelle sijoittuvia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

## **6.4 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ PINTA- JA POHJAVEDET**

### **6.4.1 Vaikutusten tunnistaminen**

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta.

Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat suhteellisen pieniä, joten ne eivät aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Häiriö- tai onnettomuustilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää. Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voisivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta.

Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

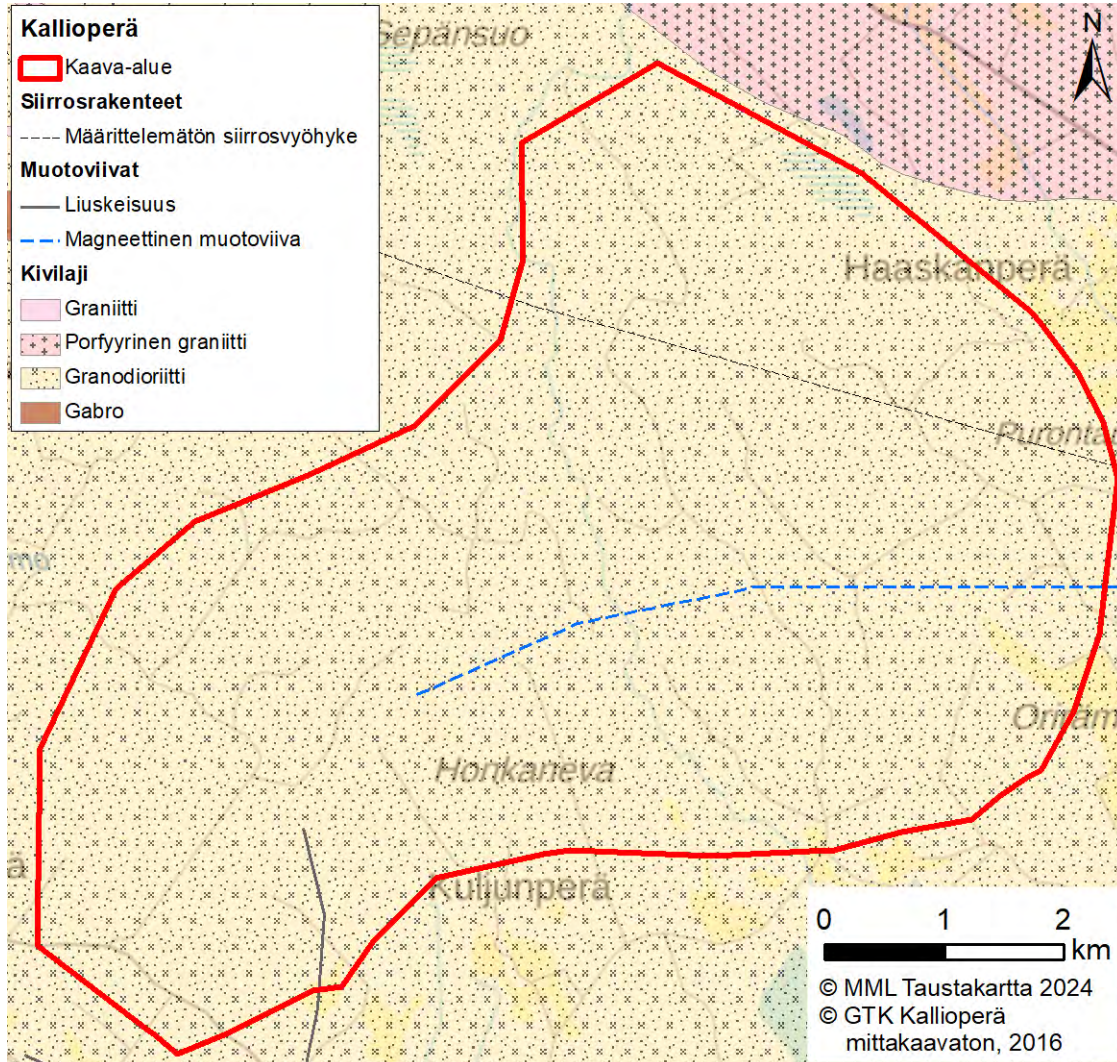
Hankkeen vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.



## 6.4.2 Nykytila

### Maa- ja kallioperä

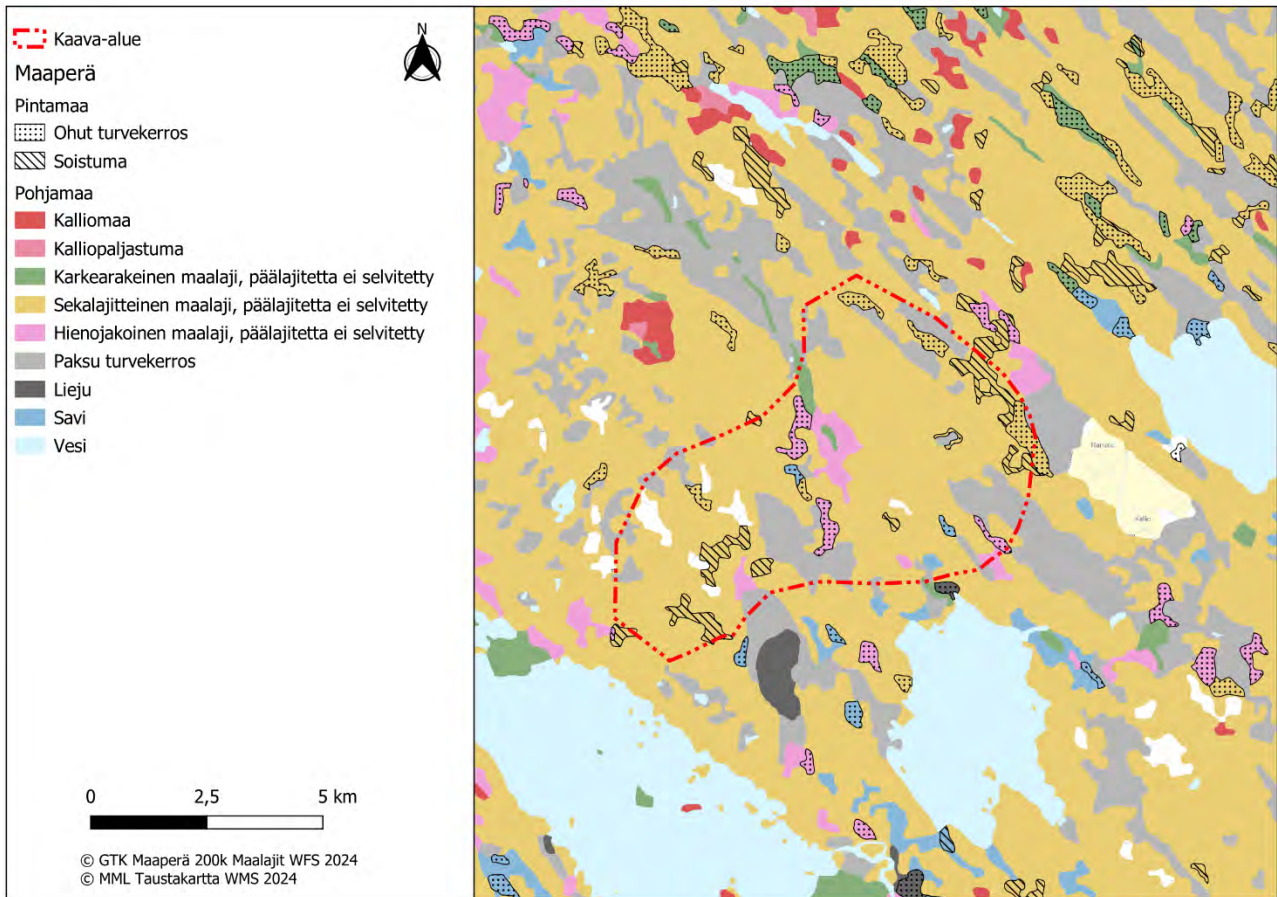
Hankealueen kallioperä kuuluu Keski-Suomen granitoidikompleksin alueelle. Hankealueen kallioperä koostuu granodioriitista. Lisäksi kallioperässä esiintyy liuskeisuutta, määrittelemätön siirrosvyöhyke ja magneettinen muotoviiva. (Geologian tutkimuskeskus 2016) (Kuva 6.28)



Kuva 6.28 Kaava-alueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

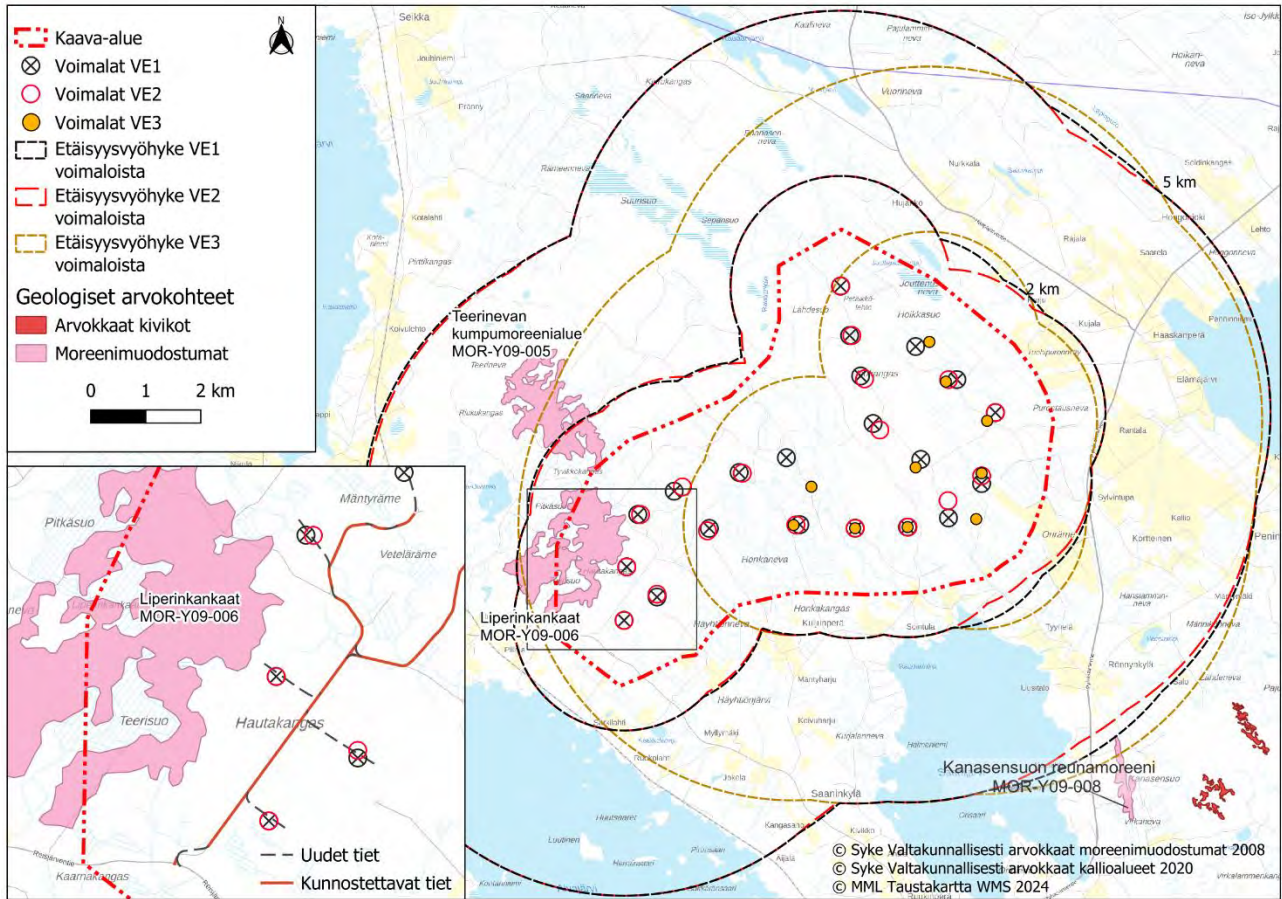
Tuulivoima-alueen alueella maaperä on pääosin hiekka- tai soramoreenia. Alueelle sijoittuu myös laajempia hienoainesmoreenin, saraturpeen, sekä moreenikumpujen alueita. Moreenikummuissa maa-aines on hiekkamoreenia. Pintamaalajeista alueella esiintyy saraturvetta. Lisäksi alueella on pienialaisesti hiesua, kalliomaata (maanpeite enintään 1 m), rahkaturvetta ja liejua (humuspitoisuus yli 6 %). GTK:n vuoden 2015 aineiston mukaan alueella on myös turvetuotantoaluetta, mutta tämä alue on poistunut tuotannosta. (Kuva 6.29).





Kuva 6.29 Kaava-alueen ja lähiympäristön maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

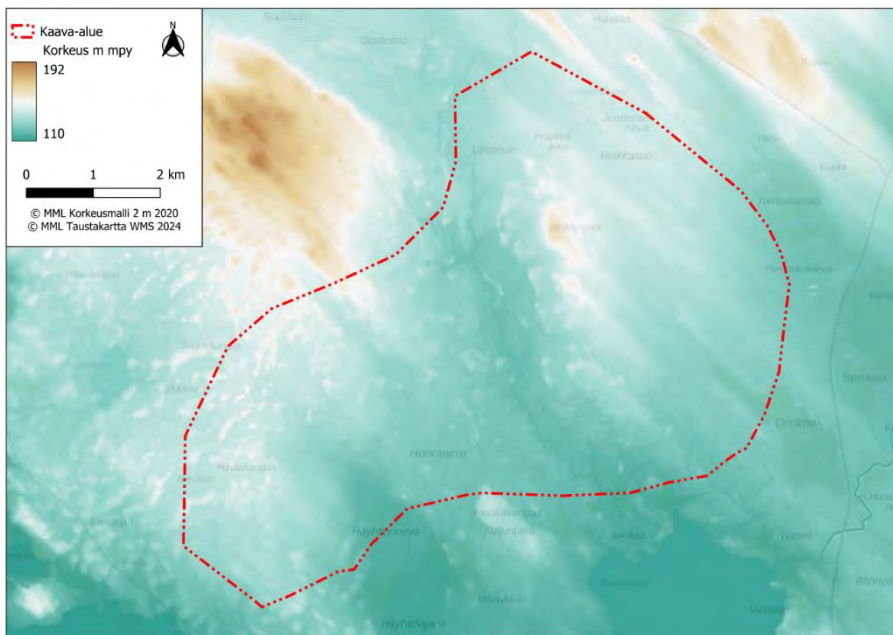
Alueelle sijoittuu Liperinkankaiden valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y09-005) noin 200 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä noin 3,0 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE3 voimaloista. Liperinkankaiden pohjoispuolelle hankealueen läheisyyteen, noin 1,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä noin 3,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE3 sijoittuu lisäksi Tee-rinevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-005). Kanasensuon reunamoreeni (MOR-Y09-008) sijaitsee hankealueesta kaakkoon noin 4,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista hankevaihtoehdossa VE3, noin 5,0 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 5,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2. (Kuva 6.30)



Kuva 6.30 Geologiset arvokohteet hankevaihtoehto VE1 ja VE2 voimaloiden lähistöllä.

### Topografia

Topografialtaan tuulivoima-alue on melko tasaista, ja korkeustaso vaihtelee tasolla +118...+160 (N2000). Korkeimmat kohdat sijoittuvat Isokankaan alueelle. (Kuva 6.31).



Kuva 6.31 Kaava-alueen ja lähiympäristön topografia (Maanmittauslaitos 2020).



### **Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella**

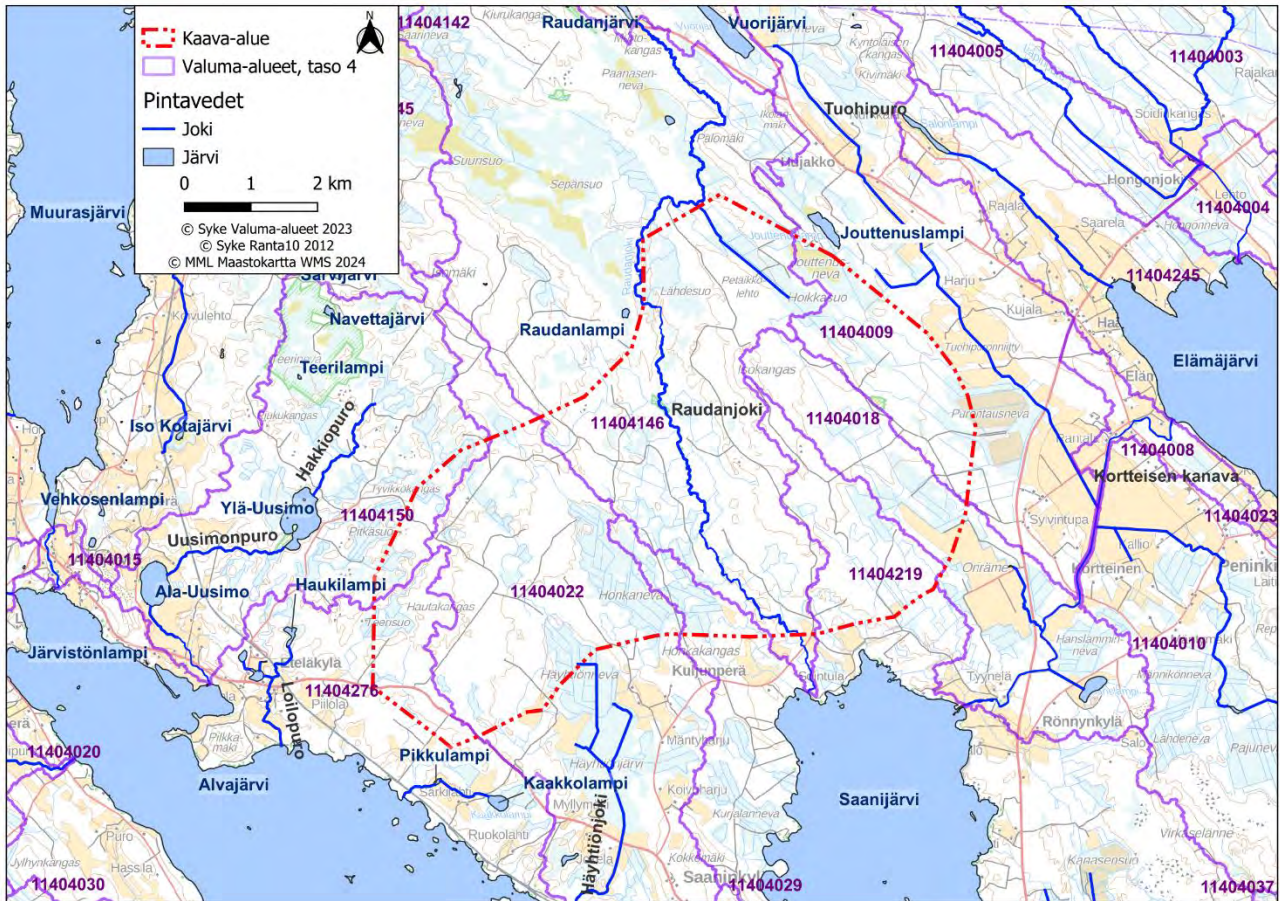
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +140...+200, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuulivoima-alueella hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueen läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä (Geologian tutkimuskeskus 2023).

### **Pintavedet**

Hankealue sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella, jossa se sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Kymijoen vesistöalueelle (14) ja kolmannessa jaossa neljälle valuma-alueelle: Kortteisenkanavan (14.492), Saanijärven (14.491), Raudanjoen (14.494) ja Alvajärven (14.481) valuma-alueille. Hankealuetta halkoo Raudanjoki, joka laskee hankealueen eteläpuolella Saanijärveen. Raudanjoki on vesienhoidon periaatteiden mukaan luokiteltu veden laadun kautta tilaltaan tyydyttäväksi. Kaudella 2016–2021 joki on vielä luokiteltu hyvään tilaan. Hydrologis-morfologinen tila on tyydyttävä ja tukee siten luokitusta. Uoma on uittoperattu. Vesimuodostumaan kohdistuu jo nyt silmälläpidettävää metsätalouden kuormitusta, ja joki on luokiteltu metsätalouden kuormitukselle herkäksi vedeksi. Raudanjoen tilaa ei saa heikentää. Vaikka Raudanjoki on todettu luonnontilaltaan muuttuneeksi, on sillä kuitenkin oma arvonsa luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Saanijärvi kuuluu mataliin humuspitoisiin järviin. Järven ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Järven klorofyllipitoisuudet ovat korkeat ja alusveden happitilanne on ajoittain hyvinkin huono.

Hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan valuma-aluejaon 3. tasolla alueella 11404. Valuma-aluejaon 4. tasolla hankealue sijoittuu alueille 11404022, 11404146, 11404219, 11404018 sekä 11404009. Hankealueen länsiosa sijoittuu myös pieneltä osin alueille 11404276 sekä 11404150. (Kuva 6.32)

Hankealuetta halkoo Raudanjoki, joka laskee hankealueen eteläpuolella Saanijärveen. Hankealueella ei sijaitse lampia tai järviä. (Kuva 6.32)



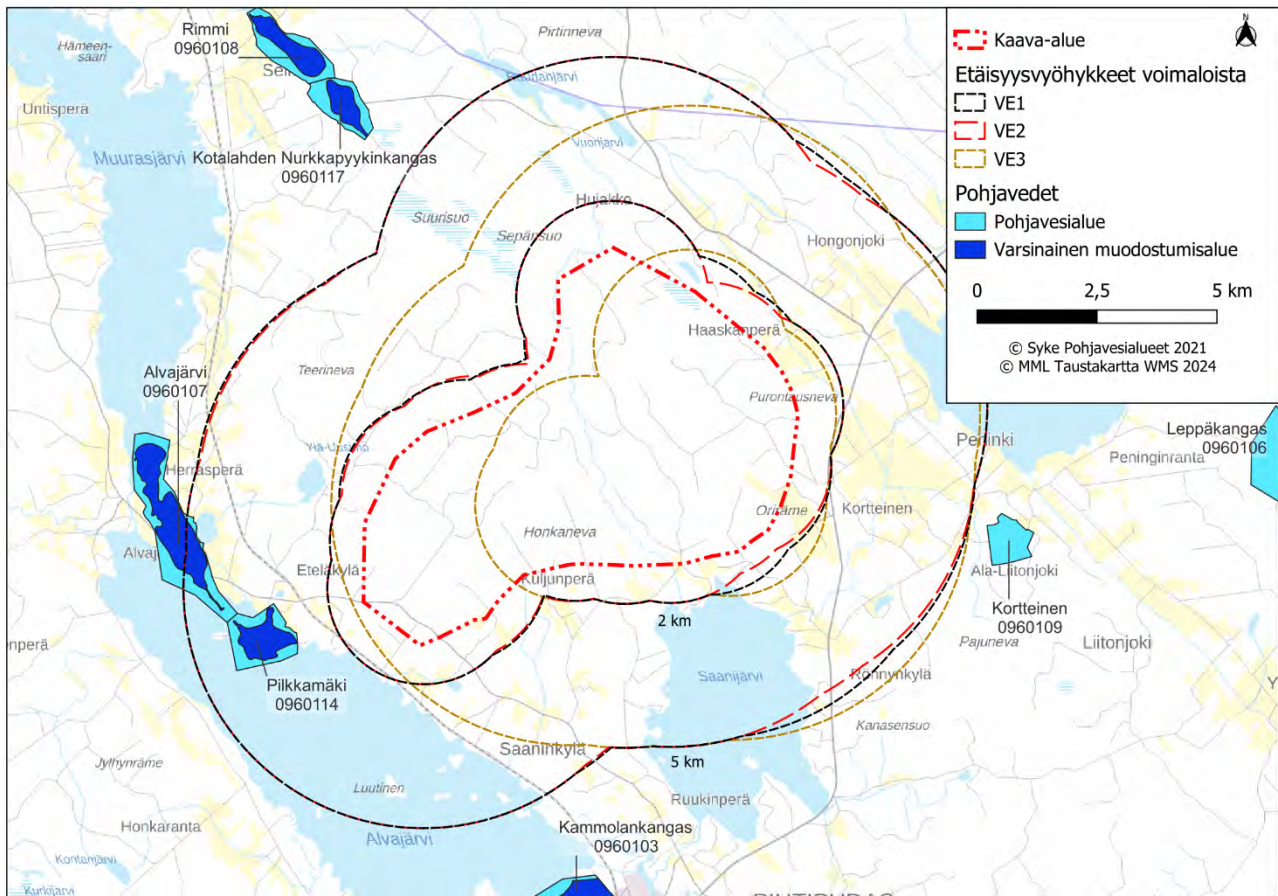
Kuva 6.32 Suunnittelualan sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 2012, 2023).

### Pohjavesialueet

Hankealue ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Pilkkämäki (0960114), sijoittuu lähimmillään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta hankealueen länsipuolelle. (Kuva 6.33) Lähdesuon kaakkoispuolelle sijoittuu lähde, joka sijaitsee noin 330 m etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Pilkkämäki kuuluu luokkaan 2, eli muihin vedenhankintakäyttöön soveltuviin pohjavesialueisiin. Alue on pinta-alaltaan 1,36 km<sup>2</sup> ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 0,67 km<sup>2</sup>. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 300 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesialue sijoittuu deltalle, joka on osa luodekaakkosuuntaista Pieksämäen-Pihtiputaan-Reisjärven pitkittäisharjuksoa. Delta on pyöreä kumpu, joka jatkuu kapeana syöttöharjuselänteenä luoteeseen Alvajärveen. Deltan maaperä on hiekkaa ja soraa. Deltan laiteilla maaperä on hienoa hiekkaa ja hiekkaa. Deltan maaperä on suurimmillaan yli 35 metriä paksu. Pohjaveden virtaussuuntien määrittäminen vaatii lisätutkimuksia.





Kuva 6.33 Pohjavesialueet suunnittelualan lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2021).

### 6.4.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäoajiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Hankealueelle sijoittuu Liperinkankaiden valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y09-005) noin 200 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä noin 3,0 kilometrin etäisyydellä VE3 voimaloista.

#### Happamat sulfaattimaat

hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan esiintyvän rakentamisalueilla, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumasojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

#### Pintavedet

Mahdolliset pintavesivaikutukset kohdistuvat erityisesti Raudanjoen valuma-alueelle.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankealuetta halkoo Raudanjoki, joka laskee hankealueen eteläpuolella Saanijärveen. Raudanjoki on luokiteltu veden laadun

osalta tilaltaan tyydyttäväksi, mutta edellisellä kaudella vuosina 2016–2021 joki on vielä luokiteltu hyvään tilaan. Joen hydrologis-morfologinen tila on tyydyttävä. Uoma on uittoperattu. Vesimuodostumaan kohdistuu jo nyt silmälläpidettävää metsätalouden kuormitusta, ja joki on luokiteltu metsätalouden kuormitukselle herkäksi vedeksi.

Raudanjoen tila on otettava huomioon hankkeen suunnittelussa siten, että rakentamisen aikana ei aiheudu kiintoainekuormitusta jokeen, eikä tilaa saa heikentää, vaan pyrkimys on palauttaa joen tila edellisvuosien tapaan hyväksi. Erityisesti tulee ottaa huomioon rakentamisen aikaiset riskit ja varmistaa, ettei rakentamisen aikana pääse kuormitusta vesistöön. Vaikka Raudanjoki on todettu luonnontilaltaan muuttuneeksi, on sillä kuitenkin oma arvonsa luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä, joka on huomioitava hankkeen suunnittelussa. Raudanjokea lukuun ottamatta rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Raudanjoen osalta rakentamisen aiheuttama riski pintavesille on kaikissa vaihtoehdoissa kohtalainen.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet tulee huomioida siten, että maanrakennustoimenpiteet eivät lisää kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on Raudanjoen aluetta lukuun ottamatta kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan Raudanjoki mukaan lukien kohtalaiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia kolmannen jakovaiheen valuma-alueille. Mahdolliset maakaapelit tulee asentaa riittävän syväälle, rummut tulee mitoittaa riittävän isoiksi ja ne tulee asentaa riittävän syväälle, etteivät ne muodosta kulkuestettä eliöstölle, eivätkä aiheuta haittaa yläpuoliselle maankuivatukselle.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suoja-toimin. Mahdolliset pintavesivaikutukset voivat näkyä pohjaveden laadussa viiveellä, jos rakentamisen aikana pintavesiin pääsee haitallisia yhdisteitä.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen, tai mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

### **Pohjavesi**

Hankealueella ei ole pohjavesialueita. Mahdolliset pohjavesivaikutukset kohdistuvat erityisesti hankkeen teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisalueille.

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen alueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, ettei toiminta aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisen riskiä.

Tuulivoima-alueen hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös alueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin alueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin alueelle. Lähin pohjavesialue, Pilkkämäki (0960114), sijoittuu lähimmillään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta hankealueen länsipuolelle. Lähdesuon kaakkoispuolella sijaitsee lähde, mutta se sijoittuu noin 330 etäisyydelle lähimmästä voimalasta, joten sille ei aiheudu riskiä rakentamisesta.

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

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

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

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

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syytyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Koska voimaloita ei sijoitu pohjavesialueille, ei riskiä esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi ole, eikä haitallisia aineita tai sammuusvettä pääse valumaan pohjavesialueella pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta (esimerkiksi imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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



### Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

#### 6.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle sijoittuu Liperinkankaiden valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y09-005) noin 200 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä noin 3,0 kilometrin etäisyydellä VE3 voimaloista. Hankealueen rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla, eikä rakentaminen aiheuta vähäistä suurempaa riskiä. Lähdesuon kaakkoispuolelle noin 330 metrin etäisyydelle voimalasta sijoittuu lähde, jolle ei aiheudu riskiä rakentamisesta.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa. Hankealueen rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla, eikä rakentaminen aiheuta vähäistä suurempaa riskiä.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta mahdollisesti muodostuvana kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealuetta halkoo Raudanjoki, joka laskee hankealueen eteläpuolella Saanijärveen. Raudanjoki on luokiteltu veden laadun kautta tilaltaan tyydyttäväksi, mutta edellisellä kaudella vuosina 2016–2021 joki on vielä luokiteltu hyvään tilaan. Raudanjoki on luokiteltu metsätalouden kuormitukselle herkäksi vedeksi. Rakentaminen tulee toteuttaa siten, että Raudanjoen olisi mahdollista palata hyvään tilaan. Raudanjoeka ja Saanijärveä lukuun ottamatta rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Raudanjoen ja Saanijärven osalta riski pintavesille on kohtalainen.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Pohjavesivaikutuksista aiheutuu vähäinen riski.

Taulukko 6.11 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin</b>								
Vaikutuksen kohde		Vaikutuksen aiheuttaja			Vaikutuksen merkittävyys			
					VE1	VE2	VE3	
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet		Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden rakentamisalueilla heikentyminen. Vaihtoehdoissa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.			Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet		Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitit ja valuma-alue muutokset.			Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

#### 6.4.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää.

Tuulivoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia pintavesivaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Lähteisiin tulee jättää riittävän suuri etäisyys tai jättää valitsematta voimasiirtoreitti SVE3.

Voimansiirtoreittien osalta haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla voimajohtoreitti sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttyä pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

Mahdollisesti hyvin suunnitelluilla työtavoilla ja riittävän etäälle rakentamalla pylväät voidaan vähentää pintavesiriskiä Tuohipurtoon ja Korpilampeen.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

#### 6.4.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

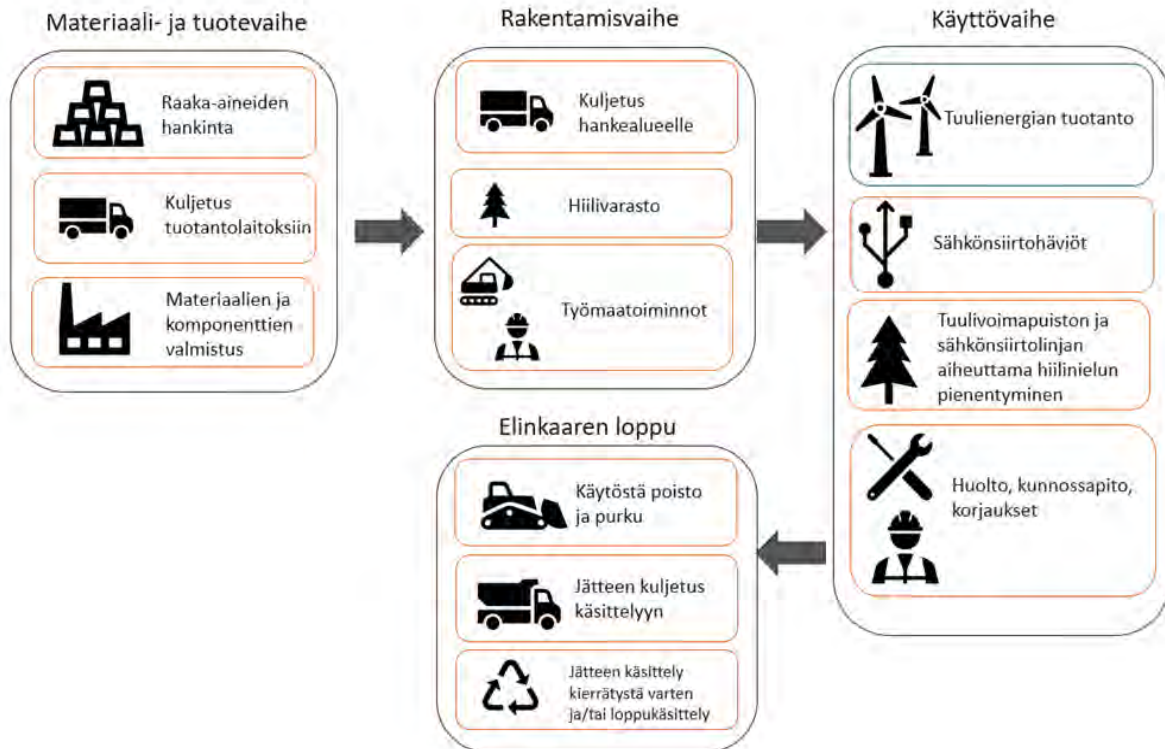
Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

## 6.5 ILMASTO

### 6.5.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 6.34 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Uusimon tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimahankkeen tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyyminä.

## Lähtötiedot

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet on koottu seuraavaan taulukkoon (Nollavaihtoehdossa Uusimon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 6.12).

Nollavaihtoehdossa Uusimon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

*Taulukko 6.12 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.*

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdoissa	VE1: 21 VE2: 18 VE3: 10	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	60–210	MW
Voimaloiden nettotuotanto	170–600	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	<b>Tuulivoima-alueen ulkoinen sähkönsiirto:</b> SVE1: 9,1 km (400 kV voimajohto) SVE2: 6,9 km (400 kV voimajohto) SVE3: 8,6 km (400 kV voimajohto) SVE4: 13 km (110 kV voimajohto)  <b>Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto:</b> VE1: 26 km (maakaapeli) VE2: 24,5 km (maakaapeli) VE3: 15,5 (maakaapeli)	km
Tuulivoimatuotantoalueen käyttövaiheen pituus	30	vuosi
Voimalan yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden enimmäiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Pihtiputaan kunta	
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat 170 km	km
Tuulivoimatuotantoalueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2029	
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	<b>Tuulivoima-alue</b> (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähkö-asema): VE1: 106,3	ha



Kuvaus	Määrä	Yksikkö
	VE2: 97,1	
	VE3: 60,0	
	<b>Sähkönsiirto (johtoalue):</b>	
	SVE1: 33,0	
	SVE2: 25,2	
	SVE3: 31,4	
	SVE4: 31,9	

### Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO<sub>2</sub>ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanke-tietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

### Tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen materiaali- ja tuotevaihe

Uusimon tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita ke-raameja. Määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekoh-taisten tietojen lisäksi Vestaksen yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO<sub>2</sub>data-päästötietokannasta (CO<sub>2</sub>data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien

valmistuksesta syntyy molemmista noin 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä ja loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Voimajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) vuosikertomuksissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Ominaispäästöjen vaihteluväliksi saatua 170–320 tCO<sub>2</sub>ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimahankkeen sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, jotka muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym., 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä, koska pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO<sub>2</sub>ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO<sub>2</sub>datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon ja valtakunnanverkkoon liittymiseen tarvitaan voimajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja muuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

Sähköaseman yhteyteen suunnitellaan lisäksi mahdollisuutta energiavaraston rakentamiselle. Energiavaraston negatiiviset ilmastovaikutukset aiheutuisivat varaston materiaalien valmistuksesta ja rakentamisesta. Energiavarastolla on mahdollista tasata tuulivoiman tuotantomäärien vaihtelua, joka puolestaan edesauttaa irtautumista fossiilisista polttoaineista. Käytön aikana energiavaraston ilmastovaikutukset ovat pääasiassa positiiviset.

### **Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe**

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Uusimon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Uusimon tuulivoimahankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puolipe rävaunuyhdistelminä Kokkolan satamasta noin 170 kilometrin etäisyydeltä. Maa-ainekset on tarkoitettu saada mahdollisimman läheltä hankealuetta. Arvioinnissa on käytetty maa-ainesten kuljetusestävyytenä 5 kilometriä. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO<sub>2</sub>datan (2023) inf rarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten kuormasteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajan vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-ainesten kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien

kuljetusten osuus voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym., 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO<sub>2</sub>datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Sähköasemien rakentamisen päästöjen laskennassa on käytetty Ympäristöministeriön (2019) Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä- julkaisun taulukkoarvoa uudisrakennustyömaan toiminnoille. Taulukkoarvo sisältää työmaan energian ja polttonesteiden kulutuksen.

Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO<sub>2</sub>datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 tai 3,7 voimajohtopylvästä. Pylväiden määrään vaikuttaa se, onko kyseessä 110 kV vai 400 kV voimajohto.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO<sub>2</sub>datasta (2023).

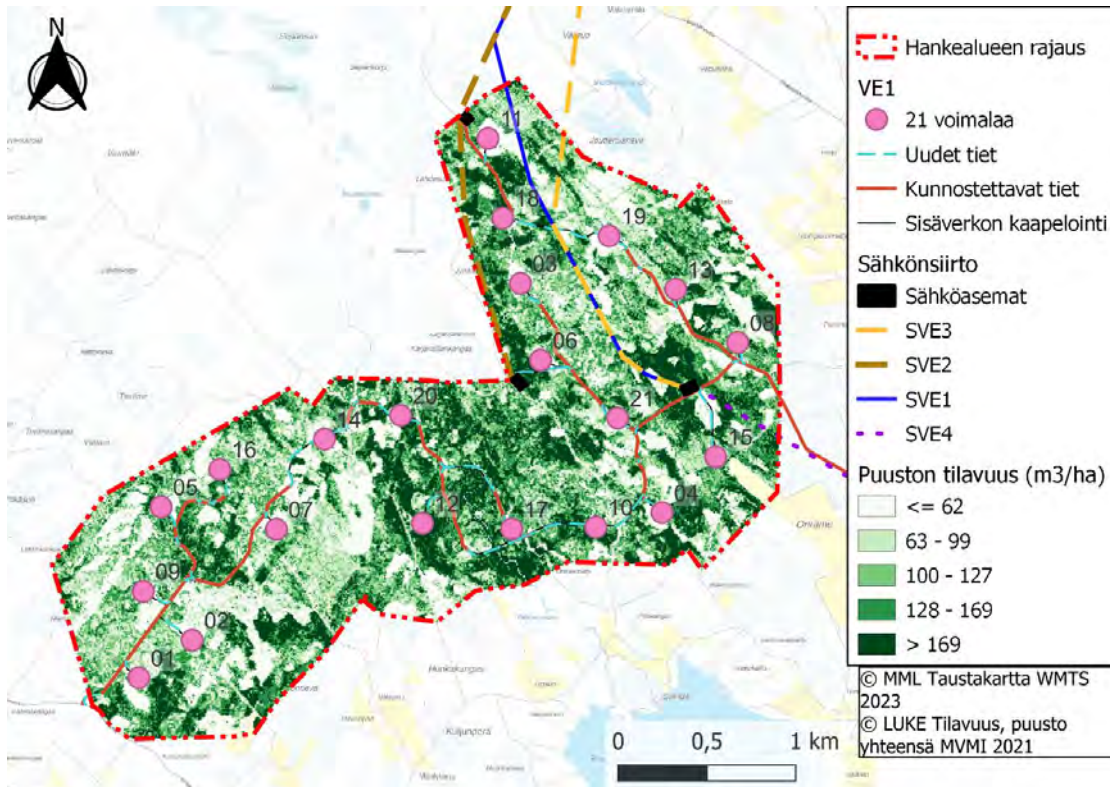
Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojanakaivuu ja asennus. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

### **Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset**

Uusimon tuulivoima-alueen ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoima- tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköaseman ja mahdollisen energiavaraston sekä voimajohdon johtoalueiden rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Metsäpinta-alan menetys vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Vaikutukset hiilivarastoon on laskettu kertomalla runkopuun hiilisisältö, puuston keskitilavuudella sekä poistuvalla puuston määrällä. Hankealueen puuston keskitilavuus on laskettu painottamalla alueella määritetyt tiheyden arvoja niiden pinta-alojen osuuksilla. Keskitilavuuden laskentaan on käytetty Luonnonvarakeskuksen (2021) puuston tilavuuden MVM-aineistoa. Kuvassa (Kuva 6.35) on esitetty Uusimon YVA:n mukaisella hankealueella olevan puuston tiheys. Aineiston pohjalta tehdyn arvioinnin mukaan hankealueen puuston keskitilavuus on 117 m<sup>3</sup>/ha. Keski-Suomen maakuntakohtainen keskiarvo puuston tilavuudelle on 145 m<sup>3</sup>/ha, joten alueen puusto on tilavuudeltaan maakunnan keskiarvoa pienempää.

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilensitomispotentiaalin määränä on laskennassa käytetty Keski-Suomen puuston hehtaarikohtaista vuosittaista keskikasvua 6,3 m<sup>3</sup>/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).



Kuva 6.35 Uusimon VE1 rakenteiden sijoittuminen YVA:n mukaiselle hankealueelle ja puuston tiheys perustuen LUKE (2021) MVMI- aineistoon.

Uusimon tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoima-alueen ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskeutuneen arvioinnin haasteellisuus.

### Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe

Uusimon tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Myös nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn liittyy polttoaineperäisiä päästöjä. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamiseen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Uusimon tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.



Tuulivoima-alueen ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyshäviö pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj, 2023). Yksittäisen lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

### **Toiminnan päätyminen**

Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohtojen elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Uusimon tuulivoimaloiden elinkaari on ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Sähkönsiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloilla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikä on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023). Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.

CO<sub>2</sub>datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on 57 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 tai 3,7 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipyöväluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO<sub>2</sub>datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO<sub>2</sub>datan (2023) työkonoiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päättövaiheessa tapahtuvassa voimajohtoon purkamisessa käytettyjen työkonoiden polttoaineen kuluksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym., 2018).

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätös vaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

### 6.5.2 Nykytila

Uusimon tuulivoimahankealue sijoittuu Pihtiputaan kunnan alueelle, Keski-Suomen maakuntaan. Hankealue sijoittuu noin 7,4 kilometrin etäisyydelle Pihtiputaan keskustasta pohjoiseen. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain myös lähikuntien alueille. Keski-Suomi kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vain Suomenselän karuun vedenjakaja-alueeseen kuuluva maakunnan luoteiskulma kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Maakunnan vuotuinen keskilämpötila vaihtelee maakunnassa +3,5 ja +4,5 asteen (°C) välillä. Vuoden kylmin kuukausi on yleensä helmikuu, jolloin keskilämpötila on maakunnassa -8 ja -9 asteen välillä. Heinäkuu on tyypillisesti lämpimin kuukausi, jonka keskilämpötila on +16 ja +17 asteen välillä. Maakunnan keskimääräinen sademäärä on 600–700 mml. Maakunnan pohjoisosa, jonne myös Uusimon hankealue sijoittuu, kuuluu maakunnan vähäsateisimpiin seutuihin. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Maakunnan sisällä on suuria eroja lumisuudessa. Erityisesti Päijänne hidastaa lumen tuloa maakunnan eteläosassa. Lumi saapuu ylämaille aiemmin kuin Päijänteen rantamille. Keskimäärin ensilumi saadaan loka-marraskuun vaihteessa. Maakunnan korkeus- ja vesistösuhteet vaikuttavat myös termisten vuodenaikojen vaihteluun. Vuodenaajoista talvi on pisin myös Keski-Suomessa. Talvi alkaa marraskuun aikana ja kestää pitkälle maaliskuuhun, kunnes kevät koittaa maaliskuuhun vaihteessa. Kesä kestää alkaa toukokuun alkupuolella ja syksy saapuu koko maakuntaan viimeistään syyskuun loppupuolella. (Ilmatieteen laitos 2022b)

### 6.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 10 voimalan vaihtoehto VE3 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 18 voimalan vaihtoehto VE2 tai 21 voimalan vaihtoehto VE1 (Taulukko 6.13). Vastavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdoilla on lyhyempiä vaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt (Taulukko 6.14).

Taulukko 6.13 Uusimon tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	VE1 (21 voimalaa)	VE2 (18 voimalaa)	VE3 (10 voimalaa)
Tuulivoimalat *	64 000–97 000	55 000–83 000	30 000–46 000
Maakaapeli	340	270	170

\* Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 6.14 Uusimon sähkönsiirtovaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (7,0 km)	SVE3 (8,7 km)	SVE4 (13,3 km tai 13,2)
Voimajohto	1 500–2 900	1 200–2 200	1 500–2 800	2 200–4 200

#### Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheesta aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 4 300–8 400 tCO<sub>2</sub>ekv ilmastopäästöjä. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisvaiheesta aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 6.15 Uusimon tuulivoimalavaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	VE1 (21 voimalaa)	VE2 (18 voimalaa)	VE3 (10 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	1 600–3 200	1 800–2 800	1 000–1 600
Tuulivoimaloiden rakentaminen	2 900	2 500	1 400
Sähköasemien rakentaminen	410	410	410
Uusien huoltoteiden rakentaminen	1 500	1 430	1 200
Olemassa olevien teiden parantaminen	430	430	260

Taulukko 6.16 Uusimon sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Sähkösiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (6,9 km)	SVE3 (8,6 km)	SVE4 (13,3 tai 13,2 km)
Voimajohtojen rakentaminen	49	37	46	70

### Hiilivarasto- ja nieluvaikutukset

Hiilivarastojen muutokset tuulivoimavaihtoehtoille ovat 5 300–9 300 tCO<sub>2</sub>ekv ja sähkösiirtovaihtoehtoille 2 200–2 900 tCO<sub>2</sub>ekv ().

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehtoissa 400–660 tCO<sub>2</sub>ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden ja sähkösiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Taulukko 6.17 Uusimon tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	VE1 (21 voimalaa)	VE2 (18 voimalaa)	VE3 (10 voimalaa)
Hiilivaraston muutos (tCO <sub>2</sub> ekv)	9 300	8 500	5 300
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	500	460	280

Taulukko 6.18 Uusimon sähkösiirtovaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Sähkösiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (6,9 km)	SVE3 (8,6 km)	SVE4 (13,3 tai 13,2 km)
Hiilivaraston muutos (tCO <sub>2</sub> ekv)	2 900	2 200	2 800	2 800
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	160	120	150	150

### Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Uusimon tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1, VE2 ja VE3 riippuen 170–600 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Uusimon tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 4 100 tCO<sub>2</sub>ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja sähkösiirtovaihtoehtojen SVE1 yhteenlasketut 123 000 tonnin CO<sub>2</sub>ekv elinkaari-päästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 600 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,8 gCO<sub>2</sub>ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 59 gCO<sub>2</sub>/kWh (Energiateollisuus ry, 2024). Hankkeen päästöiltään pienimmän ja suurimman toteutumisvaihtoehtojen elinkaarenaikaista ominaispäästökeroa on vertailtu taulukossa 11.8. Taulukossa on myös



vaihtoehtoyhdistelmä VE3 ja SVE4 ominaispäästökerroin, koska SVE4 toteutuu vain VE3 toteutuessa.

*Taulukko 6.19 Hankkeen pienin ja suurin mahdollinen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO<sub>2</sub>ekv/kWh)*

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ilmastopäästöjen ominaispäästökerroin (gCO <sub>2</sub> ekv/kWh)
Pienin (VE1 10 MW+SVE 2) tai (VE2 10 MW+SVE 2)	<b>6,7</b>
Suurin (VE2 6 MW+SVE1)	<b>8,0</b>
VE3 10 MW+SVE4	<b>7,3</b>

Laskettua tuulivoimahankkeen elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Uusimon tuulivoimahankkeen voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteiden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan maksimivaihtoehtojen VE1 ja SVE 1 tapauksessa alle neljän vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen vuoden 2022 sähköntuotannon ominaispäästöjen taso 59 gCO<sub>2</sub>/kWh. Minimivaihtoehtojen VE3 ja SVE 2 tapauksessa takaisinmaksuaika olisi noin kaksi vuotta.

### Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Uusimon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoyhteiden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 310–1 100 tCO<sub>2</sub>ekv (**Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa.** ja Taulukko 6.21). Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteiden rakenteista ovat metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

*Taulukko 6.20 Uusimon tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt*

Tuulivoimaloiden toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	VE1 (21 voimalaa)	VE2 (18 voimalaa)	VE3 (10 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ*	420–450	360–390	200–220
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely *	640–1100	550–920	310–510
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely	5,7	4,6	3,0

\* voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille

*Taulukko 6.21 Uusimon sähkönsiirtovaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt*

Sähkösiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (6,9 km)	SVE3 (8,6 km)	SVE4 (13,3 tai 13,2 km)
Voimajohtojen purkamisen työ	10	8	10	14
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely	0,5	0,4	0,4	0,7

### Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Uusimon tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä. Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 %. Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Keski-Suomen maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavan ja lumen määrän vähenevän. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Keski-Suomessa 1,8–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–7 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Maakunnassa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita, mutta raportissa arvioidaan, että hulevesitulvien riski tulee kasvamaan vuoteen 2050 mennessä. Hulevesitulvien kasvu tulee huomioida tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä, johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien tai lisääntyvien myrskyjen vuoksi. Toisaalta ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutoksen sopeutumisen kysymykset

#### 6.5.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

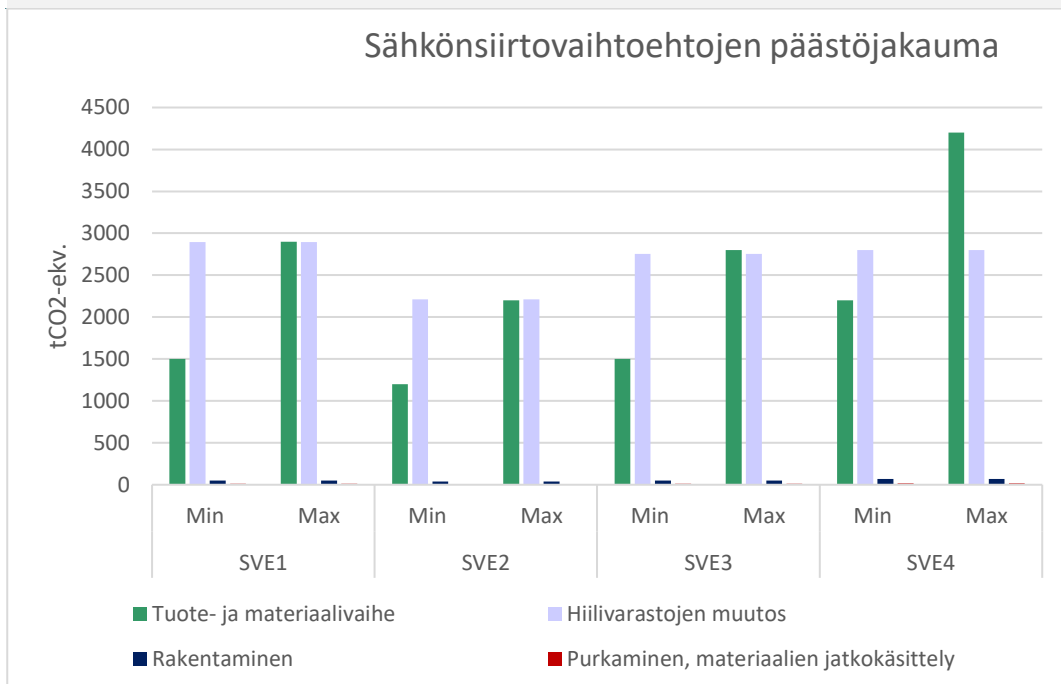
##### Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 75 000–123 000 tCO<sub>2</sub>ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon (Taulukko 6.22) mukaisesti 78–83 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien

valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukoihin (Taulukko 6.22 ja Taulukko 6.23) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE 4. Päästöjen jakautumista eri elinkaarivaiheissa on havainnollistettu kuvissa (Kuva 6.36, 6.23 Uusimon sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (6,9 km)	SVE3 (8,6 km)	SVE4 (13 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO2ekv)	1 500–2 900	1 200–2 200	1 500–2 800	2 200–4 200
Sähkönsiirto-linjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO2ekv)	49	37	46	70
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO2ekv)	2 900	2 200	2 800	2 800
Sähkönsiirtolinjan elinkaarren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO2ekv)	10	8	10	15
<b>Yhteensä (tCO2ekv)</b>	<b>4 500–5 800</b>	<b>3 500–4 500</b>	<b>4 300–5 600</b>	<b>5 100–7 100</b>
Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos* (tCO2ekv/vuosi)	160	120	150	150



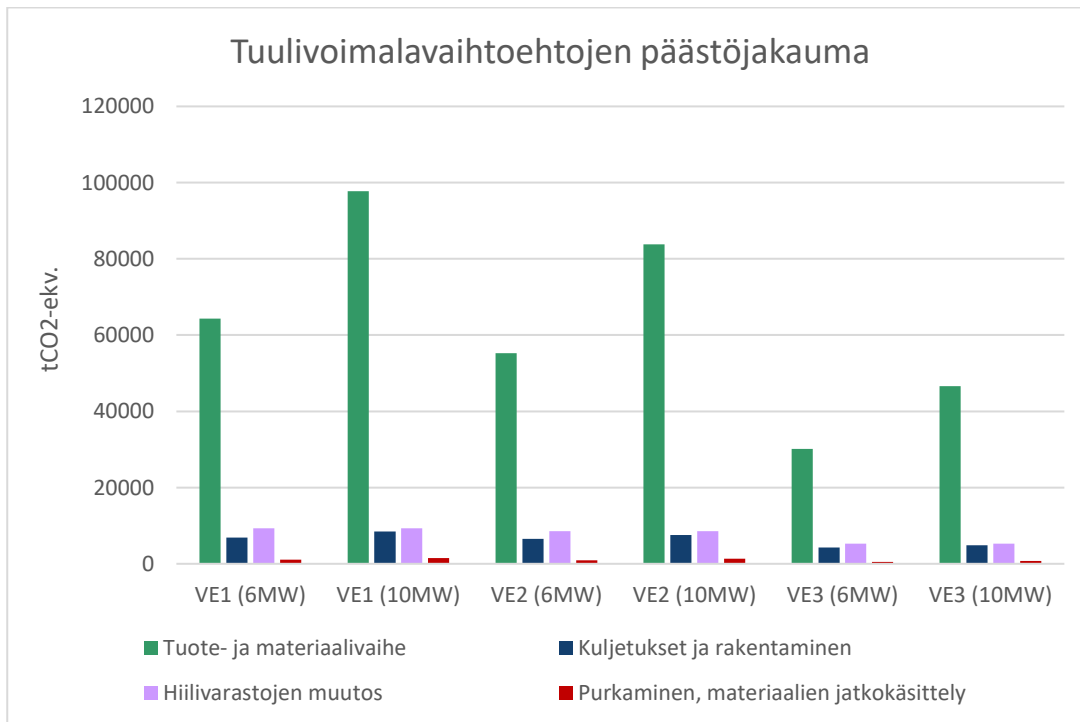
Kuva 6.37 Uusimon sähkönsiirtovaihtoehtojen elinkaarivaiheiden päästöjakauma

).

Taulukko 6.22 Uusimon tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	VE1 (21 voimalaa)	VE2 (18 voimalaa)	VE3 (10 voimalaa)
Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaihe (tCO <sub>2</sub> ekv)	64 300–97 800	55 300–83 800	30 200–46 600
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, uusien teiden rakentaminen ja vanhojen teiden parantaminen) (tCO <sub>2</sub> ekv)	6 900–8 500	6 500–7 600	4 300–4 900
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO <sub>2</sub> ekv)	9 300	8 500	5 300
Tuulivoima-alueen toiminnan päättymisen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO <sub>2</sub> ekv)	1 070–1 500	920–1 300	510–730
<b>Yhteensä (tCO<sub>2</sub>ekv)</b>	<b>81 600–117 100</b>	<b>71 200–101 200</b>	<b>40 200–57 400</b>
Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuutos* (tCO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	500	460	280

\* Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

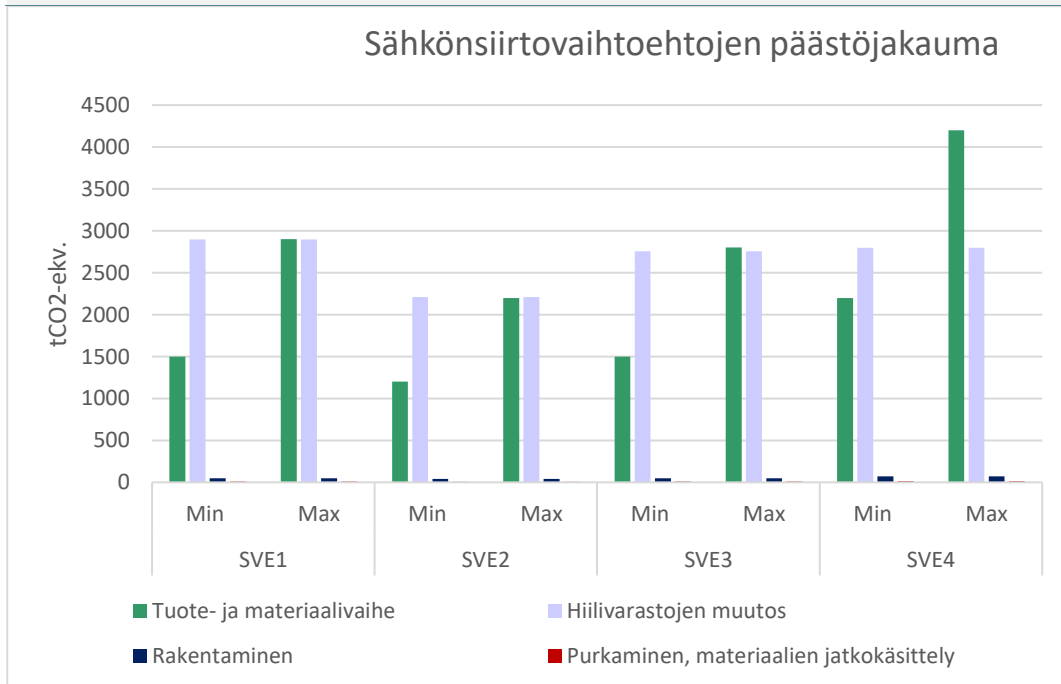


Kuva 6.36 Uusimon tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöjakauma



*Taulukko 6.23 Uusimon sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt*

Elinkaarivaihe	SVE1 (9,1 km)	SVE2 (6,9 km)	SVE3 (8,6 km)	SVE4 (13 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO <sub>2</sub> ekv)	1 500–2 900	1 200–2 200	1 500–2 800	2 200–4 200
Sähkönsiirto-linjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO <sub>2</sub> ekv)	49	37	46	70
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO <sub>2</sub> ekv)	2 900	2 200	2 800	2 800
Sähkönsiirtolinjan elinkaa- ren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO <sub>2</sub> ekv)	10	8	10	15
<b>Yhteensä (tCO<sub>2</sub>ekv)</b>	<b>4 500–5 800</b>	<b>3 500–4 500</b>	<b>4 300–5 600</b>	<b>5 100–7 100</b>
Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos* (tCO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	160	120	150	150



*Kuva 6.37 Uusimon sähkönsiirtovaihtoehtojen elinkaarivaiheiden päästöjakauma*

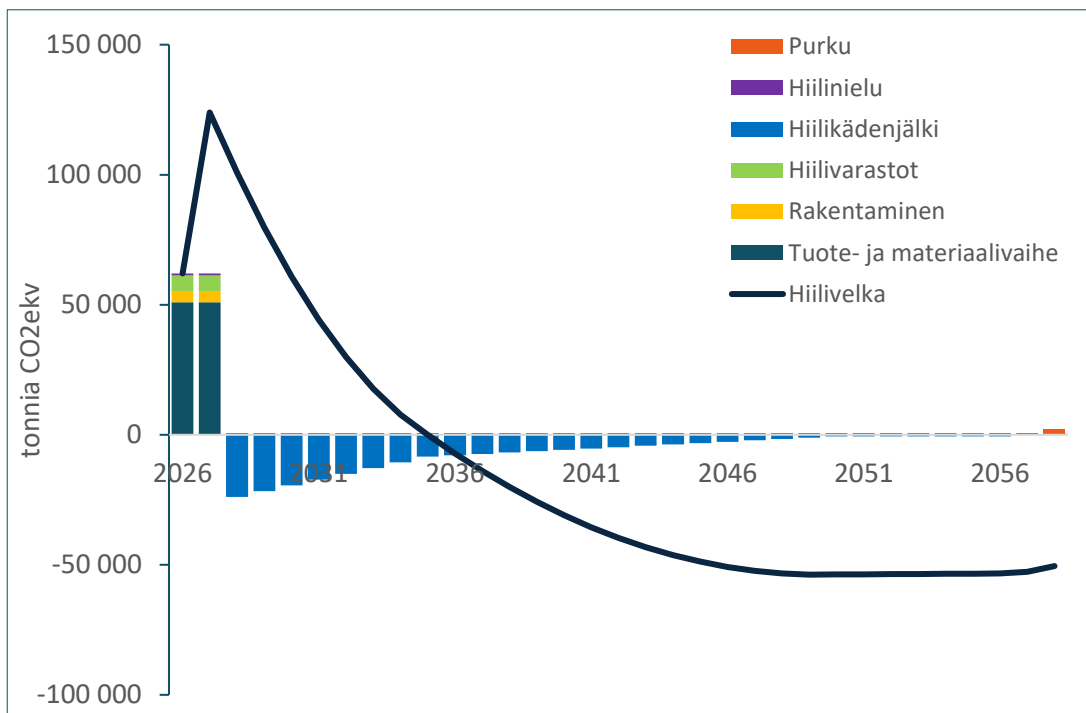
### Hankkeen hiilikädenjälki

Uusimon tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita

tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO<sub>2</sub>/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO<sub>2</sub>/kWh vuonna 2050. Arvio on varovainen, sillä tällä hetkellä ennakoidaan, että sähköntuotanto olisi Suomessa fossiilitonta jo 2030-luvulla. Uusimon tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönotto vuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 gCO<sub>2</sub>/kWh. Jos perusskenaarion kertomien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaarisesti, saadaan Uusimon tuottaman tuulivoiman korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 gCO<sub>2</sub>/kWh. Kansallinen kerroin pienenee 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Uusimon tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 600 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 6 800 tCO<sub>2</sub>/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 197 000 tCO<sub>2</sub>.

Kuva 6.38 havainnollistaa Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



Kuva 6.38 Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

### Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

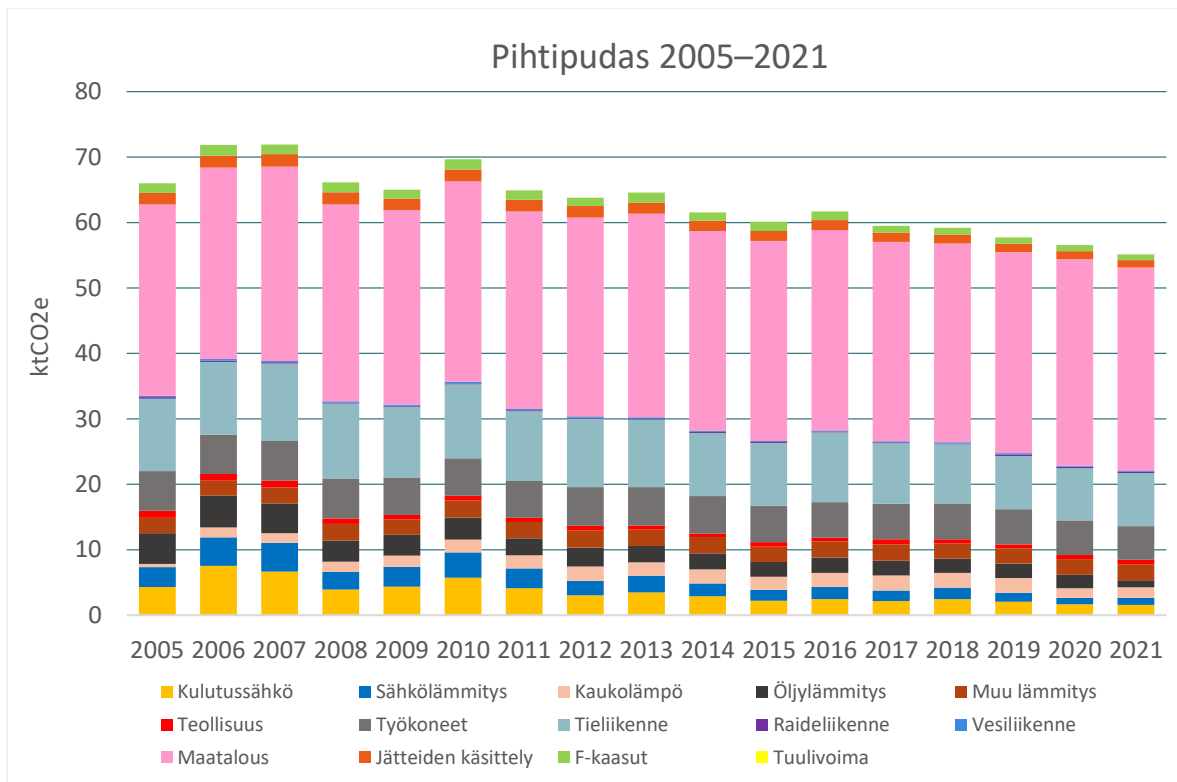
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Uusimon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 75 000–123 000 tCO<sub>2</sub>ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 600 GWh:n vuosituotannolla 118 000–197 000 tCO<sub>2</sub> ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoimalavaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 43 000–74 000 tCO<sub>2</sub>ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

### **Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin**

Keski-Suomen maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Hiilineutraali Keski-Suomi 2030- tiekartassa on viisi teemaa, joissa kerrotaan toimenpiteet tavoitteen saavuttamiseksi. Tiekartan tavoitteet ovat elinkeino, energia, liikkuminen, maatalous ja metsät sekä yksilö ja yhteisö. Yksi energia teeman toimenpiteistä on rakentaa lisää tuulivoimaloita. (Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 2024) Uusimon tuulivoimahanke edistäisi maakunnan päästövähennystavoitteen sekä tuulivoimaloiden määrää koskevan toimenpiteen toteutumista.

Kuvan (Kuva 6.39) mukaisesti Pihtiputaan kunnan päästöt muodostuivat vuonna 2021 pääosin maataloudesta ja tieliikenteestä ja kunnan kokonaispäästöt olivat samana vuonna 59,4 ktCO<sub>2</sub>ekv. Kunnan päästöt aikavälillä 2005–2021 ovat laskeneet noin 13 %. (Suomen ympäristökeskus 2021) Pihtiputaan kunnalla ei ole omaa ilmastosuunnitelmaa, mutta kunta on mukana Pohjoisen Keski-Suomen ilmastosuunnitelma- hankkeessa, joka alkoi syksyllä 2023. Hankkeen keskeisin tavoite on laatia mukana olevalla kahdeksalle kunnalle yhteinen ilmastosuunnitelma, joka sisältää kuntakohtaiset tavoitteet päästöjen vähentämiseksi, toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja mittaroidun seurannan kehittämisen, jotta tavoitteiden toteutumista voidaan seurata jatkossa. Hanke päättyy vuonna 2025. (Pihtiputaan kunta 2023)



Kuva 6.39 Pihtiputaan kunnan päästöjen kehitys. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Uusimon tuuli- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaarenaikainen hiilijalanjälki vastaa 2–3 % Pihtiputaan kunnan vuoden 2021 kokonaispäästöistä. Hankkeen negatiiviset päästöt näkyvät osittain kunnan Hinku-laskennan mukaisissa käyttöperusteisissa päästöissä muun muassa rakentamisen työkoneiden sekä työmaiden ja liikenteen päästöissä. Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Uusimon tuulivoimahankkeen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Pihtiputaan sekä Keski-Suomen maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

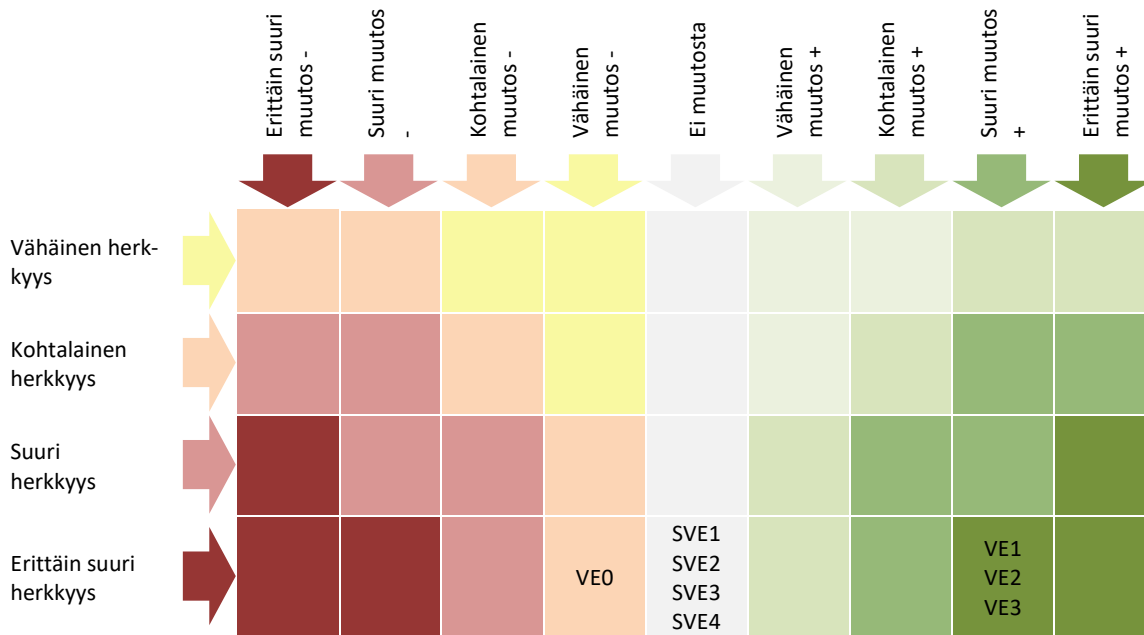
### Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaleiksi (Ei muutosta) (Taulukko 6.24).

Uusimon tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 6.5.3 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 43 000–74 000 tCO<sub>2</sub>ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilipohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Uusimon tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen toteuttamatta jättämisestä, voidaan tulkita vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).



*Taulukko 6.24 Uusimon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä ja muutoksen suuruudesta*



### 6.5.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Uusimon tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalityöntä ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jätöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %:sti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

#### **6.5.6 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyypin ja energiantuotantototehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantototehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021, 2022) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyypin korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Tuulivoima-alueen rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä.

Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvioitua suurempi.

## 6.6 KASVILLISUUS JA ARVOKKAAT LUONTOKOhteet

### 6.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoima-alueen sekä ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja niiden välittömän lähiympäristön. Vaikutusarviointi keskittyy luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon, joita ovat esimerkiksi direktiivilajit, valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit sekä muut huomionarvoiset lajit. Myös uhanalaisten sammal- ja jäkälälajien esiintymät huomioidaan vaikutusarvioinnissa.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon sekä lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on lähdeympäristöissä, virtavesissä ja niiden lähiympäristössä sekä suoluontokohteissa. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Hanke on suunniteltu lähtökohtaisesti olemassa olevia tielinjoja sekä avohakkuualueita ym. luontovaurioita hyödyntäen siten, että arvokkaille luontokohteille ja tavanomaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset jäisivät kokonaisuutena mahdollisimman vähäisiksi. Tällöin esimerkiksi rakentamisen tieltä raivattavan metsän pinta-ala ja vesistöihin kohdistuvan pintavalunnan vaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

### 6.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Uusimon YVA-menettelyn mukaisen tuulivoima-alueen kasvillisuutta, luontotyyppejä ja arvokkaiden luontokohteiden esiintymistä selvitettiin maastokaudella 2022. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt tehtiin elo-syyskuussa ja työhön käytettiin yhteensä seitsemän maastotyöpäivää (23.–24.8., 29.–30.8. ja 26.–27.9.2022). Selvitys toteutettiin alkuperäisen hankesuunnitelman mukaisella rajauksella, jota on pienennetty suunnittelun edetessä. Maastotyöpäivistä kuusi on tehty nykyisellä hankealueella. Tulokset on raportoitu viimeisimmän aluerajauksen mukaan. Suunniteltujen voimalapaikkojen luonnonolot selvitettiin pääsääntöisesti, ja erityisesti silloin, kun voimalapaikoilla ja niiden läheisyydessä ennakkotarkastelun perusteella oletettiin olevan luontoarvoja.

Sähkönsiirron liityntäjohtojen osalta on selvitetty useita reittivaihtoehtoja, joiden luontoarvoja karotoitettiin kolmena maastopäivänä kesäkuussa 2023 (26.–28.7.2023). Hankealueelle sijoittuvalla sähkönsiirron osalta kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty myös hankealueen luontoselvitysten yhteydessä maastokaudella 2022.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja sähkönsiirron liityntäjohtojen reittivaihtoehdoille. Johtoreitin alueella maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa sekä erityisesti suojeltavien lajien, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä.

Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja (Latauspalvelu LAPIO 9/2023) sekä Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista (Suomen Metsäkeskus 3/2024). Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (3/2024, [www.laji.fi](http://www.laji.fi)).

Selvityksissä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §, LSA 4 § ja 5 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (VL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §, LSA 8 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IVA(b) lajit (LSL 78 §) (Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSL 75 §, LSA 7§) (Hyvärinen ym. 2019), alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021), rauhoitetut kasvilajit (LSL 69 §)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahoppuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. perinnebiotoopit)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä, selvityksen raportti on kaavaselostuksen liitteenä. Maastonselvitysten perusteella laadittiin tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvioitu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2024). Luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

Maastotöistä ovat vastanneet FM biologit Minna Eskelinen ja Jari Kärkkäinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Lisäksi maastonselvityksiin on osallistunut fil. yo. Laura Kares. Sähkönsiirron liityntäjohtojen osalta maastotöistä ja tulosten raportoinnista vastasi luontokartoittaja Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:sta. Vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FM Minna Eskelinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokituksen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

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



### 6.6.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

#### **Yleiset kasvillisuusolosuhteet**

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeissä keskiboreaalisen Pohjanmaan (3a) ja eteläboreaalisen Järvi-Suomen (2b) vyöhykkeiden rajalle. Tuulivoima-alue ja liityntäjohtoreitit SVE1-SVE3 sijoittuvat keskiboreaaliselle vyöhykkeelle, SVE4 sijoittuu pääosin eteläboreaaliselle vyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta alue kuuluu Suomenselän aapasoiden (3a) alueelle. Seutu on suovaltaista ja metsien kasvupaikkatyyppien osalta pääosin kuivahkojen kangasmaiden aluetta.

Hankealueella vaihtelevat kangasmaat, suot, ojitetut suot ja pienvedet. Hankealue on lähes kokonaan metsäinen (Kuva 6.40). Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, tasaikäistä ja -rakenteista. Alueella vallitsevat puustoltaan nuoret ja varttuneet mäntyvaltaiset metsät. Hankealueelle sijoittuu runsaasti pienialaisia uusia päätehakkuita, taimikoita on paljon. Hankealueen metsät ovat valtaosin puustoltaan alle 80-vuotiaita.

Maaperä koostuu pääosin hiekka- ja sora-moreenista sekä turvemaista. Alueelle sijoittuu myös moreenikumpuja, joiden maa-aines on hiekkamoreenia. Pienialaisesti esiintyy kalliomaata, hiesua ja liejua. Tuulivoima-alueen kallioperässä ei ole ravinteisia kivilajeja, joten vaateliasta metsäkasvillisuutta on niukasti. Myös suot ovat karuja, tosin länsiosalla soiden osalla ilmenee paikoittain lettomaisuutta. Tämä johtuu pohjavesivaikutteisuudesta. Eteläiseen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE4 eteläosassa esiintyy ravinteisia kivilajeja, vulkaniitteja. Näille osille sijoittuu pienialaisia lehtokohteita.

Hankealueelle sijoittuu geologisesti arvokkaita kohteita seuraavasti: tuulivoima-alueen lounaisosassa Liperinkankaiden valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y09-005), sähkönsiirtoreitin SVE4 eteläosassa Mäntyvuoren valtakunnallisesti arvokas moreenialue (MOR-Y09-014) ja sähkönsiirtoreitin SVE4 keskiosassa Kanasensuon reunamoreeni (MOR-Y09-008). Näillä alueilla vallitsevat kuivahkot mäntykankaat.

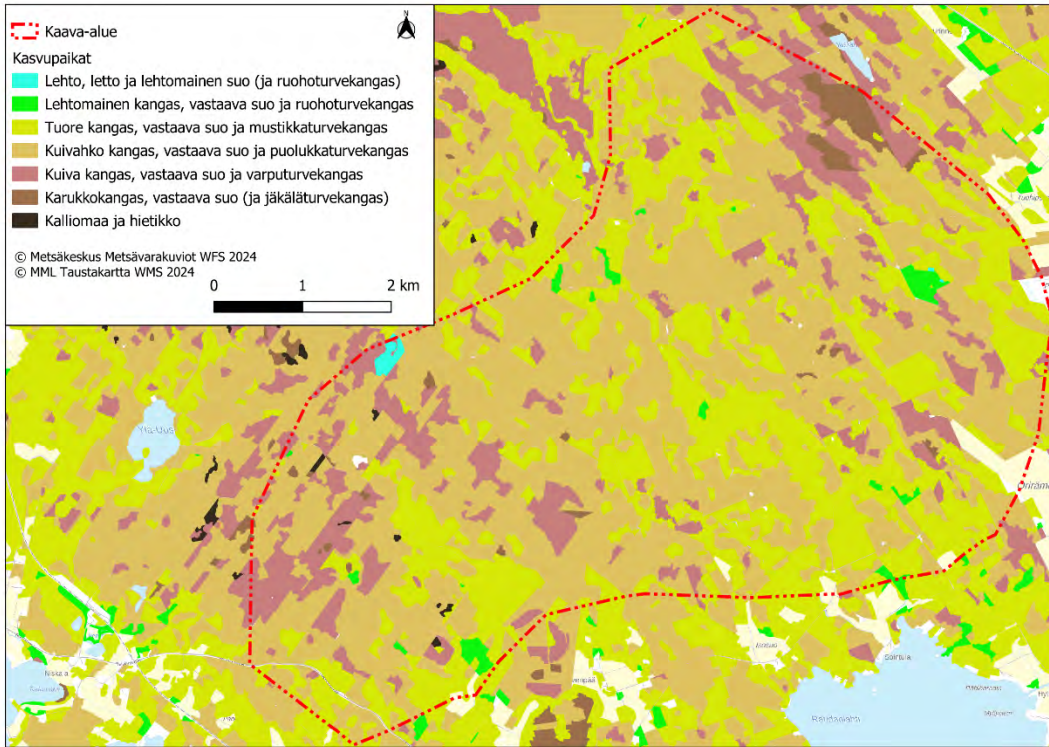
Hankealueella on pienvesiä ja lähdeympäristöjä. Lähteistä ja lähdeympäristöistä osa on ojitusten muuttamia. Edustavimmat lähdeympäristöt sijaitsevat tuulivoima-alueen pohjoisosassa ja sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 alueella, Lähdesuo-Palomäki-Hujakko alueella sekä sähkönsiirtoreitin SVE4 eteläosassa Pitkäpohjan alueella. Alueen purot ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Luonnontilaisia pienvesiä ovat norot. Hankealueella ei ole lampia tai järviä.

Pinnanmuodoiltaan hankealue on melko tasaista. Korkeustaso vaihtelee tasolla +118...+160 (N2000). Korkeimmat kohdat hankealueella sijoittuvat Isokankaan alueelle. Alue viettää kaakkoon kohti järviä.

#### **Metsät**

Tuulivoima-alueen kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat metsätalouskäytössä. Kasvupaikat ovat pääosin karuja tai karuhkoja. Alueella vallitsevat mäntyvaltaiset kuivahkon kankaan talousmetsät (Kuva 6.41). Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, tasaikäistä ja -rakenteista. Lännessä vallitsevat kuivahkot variksenmarja-puolukkatyyppin kankaat (EVT) sekä kuivat variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) kankaat. Itäosassa metsät ovat vaihtelevasti kuivahkoja ja tuoreita puolukka-mustikkatyyppin kankaita (VMT). Kuusivaltaisia metsiä on suhteellisen pienialaisina, toisistaan erillisinä metsäkuvioina eri puolilla selvitysalueetta. Karuimpia jäkälätyyppin (CIT) karukkokankaita on paikoittain etenkin kivikkoisilla ja kallioisilla alueilla. Metsäympäristössä tyyppillisiä ovat pienialaiset lähes kasvittomat louhikot, moreenikivikot. Lehtipuita on metsissä vain vähän. Tuulivoima-

alueella on laajalti turvekankaita, jota ovat tiheäpuustoisia, nuoria mänty- ja mänty-koivusekametsiä.



Kuva 6.40 Tuulivoima-alueen kasvupaikat (Metsäkeskus 2024).



Kuva 6.41 Tuulivoima-alueen metsät ovat valtaosin kuivahkoja mäntykankaita. Kasvupaikoille tyyppillistä on maaperän karuus ja kivikkoisuus.

Lehtokohteita on vain vähän. Reheviä metsätyyppejä, lehtomaisia kankaita (GOMT) ja lehtoja, esiintyy pienalaisesti lähinnä virtavesien lähiympäristössä ja lähdeympäristöissä. Esimerkiksi Raudanjoen varrella on paikoin lehtomaisia kuusikankaita, lehtolaikkuja sekä rannan tuntumassa kapealti lehtokasvillisuutta. Tuoreiden lehtojen valtalajeja ovat käenkaali, lillukka ja metsäimarre, muuta lajistoa mm. metsäkurjenpolvi, huopaohdake, kultapiisku, nuokkuhelmikkä ja metsäkorte.



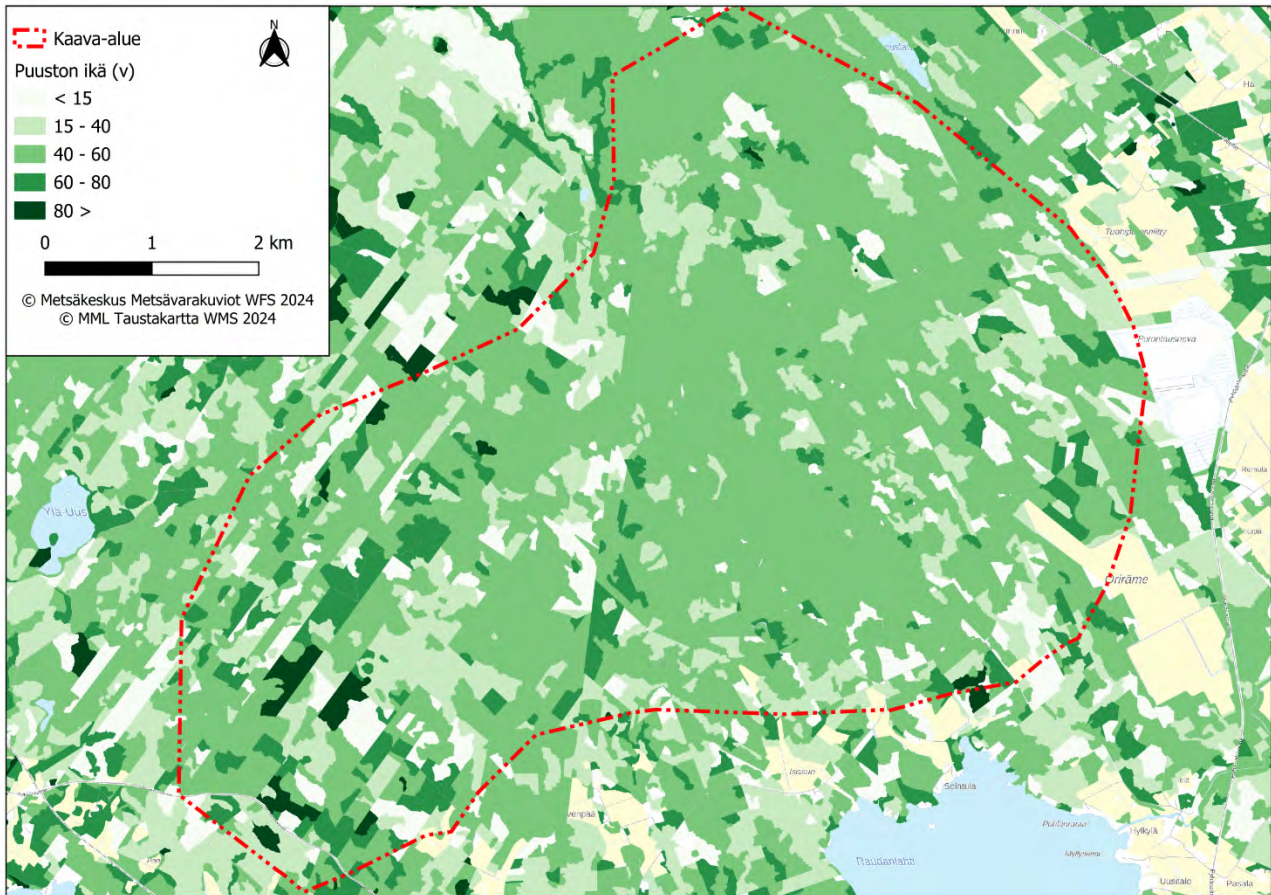
Rehevämmillä ja kosteimmilla kohdin esiintyy käenkaali-mesiangervotyyppin (OFiT) kosteaa suurruoholehtoa (Kuva 6.42), joiden tyyppillistä lajistoa nimilajien lisäksi ovat mm. metsäkurjenpolvi, ojajakkula, vadelma ja rönsyleinikki, metsäimarre, metsäalvejuuri. Vaateliaampaan lehtolajistoon kuuluvat sudenmarja ja näsiä.

Makkaran perinnebiotoopin lähiympäristössä ja Isokankaan pohjoisosissa on kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia lehtomaisia kankaita ja paikoin lehtokasvillisuutta. Entiset niityt ja metsitettyjen peltojen kuusimetsät ovat paikoin kehittymässä tuoreiksi/kosteiksi lehdoiksi. Näillä alueilla laidunvaikutteisten kangasmetsien kosteat lehtolaikut ovat tyyppillisesti kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia saniaistyyppin (FT) havu-lehtipuulehtoja, joissa pääpuulajeina ovat harmaaleppä ja kuusi.



*Kuva 6.42 Kosteaa suurruoholehdon kasvillisuutta esiintyy paikoin.*

Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin nuoria tai varttuneita havupuuvaltaisia talousmetsiä (Kuva 6.43). Alueella vallitsevat noin 30–50-vuotiaat tasaikäiset mäntykankaat. Puustoltaan vanhempia metsiä on vain vähän. Vanhimmat ja monimuotoisimmat metsäkuviot sijoittuvat alueen lounais- ja keskiosaan. Vanhempaa, mäntyvaltaista metsää on etenkin Hautakankaan alueella. Tuulivoima-alueen itäosassa vanhimmat metsät sijaitsevat Makkaran niityn ympäristössä, jossa puusto on ympäristöään monimuotoisempaa. Tuulivoima-alueella on useita uusia, pinta-alaltaan suhteellisen pienialaisia päätehakkualoja, taimikoita on paljon.



Kuva 6.43 Suunnittelualan puuston ikä (Metsäkeskus 2024).

### Suoluonto

Tuulivoima-alueen suot ovat pienialaisia, pääosin erityyppisiä rämeitä. Vallitsevia suotyyppejä ovat isovarpurämeet (Kuva 6.44). Lisäksi yleisiä ovat tupasvillarämeet, sararämeet sekä lyhytkorsirämeet. Tyypillisiä ovat myös kivennäismaiden reunaosien ja painanteiden pienialaiset rämesoistumat. Louhikoiden välisissä soistumissa esiintyy isovarpuista rämekasvillisuutta. Kangasmaiden reunoilla ja painanteissa on kangasrämeosia.

Suot ovat laajalti ojitettuja. Tuulivoima-alueella on runsaasti ojitettuja turvemaita, jotka ovat nykyisin rämemuuttumia tai mäntyvaltaisia sekä mänty-koivuvaltaisia turvekankaita.

Laajempia, luontotyypeiltään monimuotoisia suokokonaisuuksia on tuulivoima-alueen pohjoisosan Hoikkasuon alueella sekä keskiosassa Honkanevan ojitamattomalla suo-osalla. Kohteilla on pieni-piirteisesti vaihtelevaa suotyyppejen mosaiikkia, jossa reunan isovarpurämeet vaihettuvat lyhytkorsirämeiksi, tupasvillarämeiksi ja edelleen sararämeiksi. Sararämettä on myös Vetelärämeen kaakkoispuolella ja Hautakankaan alueella. Honkanevalla esiintyy ravinteisia suotyyppejä, lettoisia soita. Rahkaista lettorämettä on pienellä alalla lisäksi tuulivoima-alueen pohjoisosan Lähdesuolla, jonka ravinteisten osien kasvillisuuteen kuuluvat mm. kataja, järviruoko ja siniheinä. Korpikasvillisuutta ja korpimuuttumia esiintyy pienialaisesti lähinnä suopainanteissa sekä kangasmaiden laiteilla. Korpisoistumat ovat vaihtelevasti mustikka-, puolukka- ja metsäkortekorpia.





*Kuva 6.44 Vallitsevana suotyypinä ovat isovarpurämeet.*

### **Vesistöt ja pienvedet**

Tuulivoima-alueen keskellä virtaa Raudanjoki, joka laskee alueen eteläpuolella Saanijärven Raudanlahteen (Kuva 6.45). Useita koskia sisältävän joen pudotuskorkeus on 26,0 metriä. Uoma on voimakkaasti uittoperattu. Raudanjoki on tummavetinen pieni turvamaiden joki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (Selänne ym. 2022). Jokeen kohdistuu metsätalouden kuormitusta. Vaikka Raudanjoki on todettu luonnontilaltaan muuttuneeksi, on sillä kuitenkin oma arvonsa luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Saanijärvi kuuluu mataliin humuspitoisiin järviin. Järven ekologinen tila on tyydyttävä. Tuulivoima-alueella ei ole lampia tai järviä.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppisiä (VL 2 luku 11 §) ovat norot ja lähteet. Lähdeympäristöjä ja lähteisyyttä esiintyy etenkin alueen pohjoisosassa Lähdesuon alueella sekä itäosassa Makkaran alueella. Lähteisillä alueilla luonteenomaista on ravinteisuutta ilmentävä kasvillisuus, kuten lehtokasvillisuus. Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on runsaasti ojituksia. Alueen pienvedet, kuten purot, ovat metsä- ja suo-ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Myös osa lähteistä ja lähdeympäristöistä on ojitusten muuttamia. Raudanjoki on vesilain mukainen vesistö, jonka muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Havumetsävyöhykkeen latvapurot on luokiteltu Etelä-Suomessa vaarantuneeksi, koko maassa silmälläpidettäväksi luontotyyppiksi lähinnä niissä pitkällä aikavälillä tapahtuneiden laatumuunnosten takia (Kontula & Raunio 2018). Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet -luontotyyppi sekä lähteiköt on arvioitu koko maassa vaarantuneiksi, Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi. Luonnon arvokohteiksi rajatut pienvedet (lähteet) on kuvattu kappaleessa 6.6.3 / Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto.





*Kuva 6.45 Koivukoski, Raudanjoki.*

#### **Kulttuurivaikutteiset alueet**

Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille tuulivoima-alueetta. Tuulivoima-alue rajautuu lounaassa Reisjärventiehen. Aluetta halkoo Raudanjoen itäpuolella Karjasillankankaantie. Alueen itäosaan tulee Pyhäsalmentieltä Makkaran Metsätie. Tuulivoima-alueella ei ole pysyvää asutusta. Eräkämppiä sijoittuu Raudanjoen rannalle sekä yksittäin alueen itäisiin osiin.



*Kuva 6.46 Rakennuksia tuulivoima-alueen keskiosassa Pahka-ahon alueella (vas) ja koillisosassa Poikuussillan alueella (oik).*

Kulttuurivaikutteisia metsiä ja edustavaa niittyä on Makkaran perinnebiotooppikohteella ja Natura-alueella tuulivoima-alueen itäosassa. Entistä pihapiiriä ympäröivät niityt, hakametsät sekä metsälaidunvaikutteiset havu-lehtipuusekametsät. Kohdetta ylläpidetään säännöllisellä niitolla. Lisäksi entistä pihapiiriä sekä metsitettyjen niittyjen/peltojen kuusimetsiä ja havu-lehtipuusekametsiä on Isokankaan pohjoisosassa Pitkäkedon alueella sekä Isokankaan eteläosassa Pahka-ahon alueella. Alueille tyypillisiä ovat lähimaisemassa erottuvat yksittäiset vanhemmat puut sekä laidunvaikutteiset, kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteiset havu-lehtipuusekametsät, joiden pensaskerroksessa kasvaa runsaasti katajaa. Pahka-ahon entisessä pihapiirissä on jäljellä rakennusten kivijalkoja ja kiiviaita. Luonteenomaista on kasvillisuuden ruohoisuus ja heinäisyys, niittykasvillisuuden esiintyminen sekä paikoittainen rehevyys. Vadelma- ja maitohorsmakasvustot vallitsevat etenkin kohteiden

reunaosissa. Pitkäkeden alueella metsitettyjen peltojen kuusimetsissä valtalajina on käenkaali, seassa kasvaa mm. poimulehteä ja koiranputkea.

Tuulivoima-alueen lounaisosassa sekä kaakkoisosassa Orirämeen alueella on pieniä alueita viljeltyä peltoa. Raudanjoen itäpuolella on useita maa-ainesten ottoalueita, joista osa ei ole enää aktiivisessa käytössä. Laajin ottoalue on Karjansillankankaalla tuulivoima-alueen rajalla. Tuulivoima-alue rajautuu idässä turvetuotantoalueeseen.

### **Voimajohtoreitit**

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää reittivaihtoehtoa (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4). Reittivaihtoehdon SVE4 alavaihtoehdot A ja B eroavat toisistaan reitin keskiosassa. Pohjoiset reittivaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 toteutetaan 400 kV ilmajohdolla, eteläinen reittivaihtoehto 110 kV ilmajohdolla. Johtokäytävän vaatima pinta-ala sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaihtelee 25–33 hehtaarin välillä.

Maaperä sähkönsiirtoreiteillä on hienojakoisia kangasmaita ja turvemaita. Alueelle luonteenomaista on maaperän kivikkoisuus. Metsät ovat metsätalouskäytössä, minkä vuoksi ne ovat rakenteeltaan melko yksipuolisia. Puusto on pääosin nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää ja metsäalueet ovat mäntyvaltaisia. Reiteillä on muutamia vanhempaa puustoa kasvavaa metsäkuviota, joissa on jonkin verran lahoppuustoa ja erirakenteisuutta. Vallitsevana kasvupaikkatyyppinä vaihtelevat kuivahkon ja tuoreen kankaan metsät. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu runsaasti ojitettuja soita, jotka ovat nykyisin vesitaloudeltaan muuttuneita turvekankaita sekä räme- tai korpimuuttumia. Ojitetut suomuuttumat ovat tyyppillisesti mäntyvaltaista talousmetsää.

Sähkönsiirtoreitit eivät ylitä järviä tai luonnontilaisia virtavesiä. Virtavesijaksot ja pienvedet ovat eri tavoin käsiteltyjä. Niitä on perattu, oikaistu, levennetty ja syvennetty. Rantametsiä on ojitettu ja puustoa on käsitelty. Merkittävin virtavesien ylitys on Kortteisen kanava reittivaihtoehdossa SVE4.

Reittivaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 läheisyydessä on lähdeympäristöjä Lähdesuo-Palomäki-Hujakko alueella. Palomäen lähde (luontokohde 19) sijaitsee Paanasennevan soidensuojelun täydennysohjelmakohteella. Reittivaihtoehdolla SVE4 lähdeympäristöjä on reitin eteläosassa Pitkähän alueella. Reittivaihtoehto SVE1 ylittää pohjoisosassaan alle hehtaarin kokoisen suolammen. Lähteet ja lampi täyttävät vesilain (VL 2 luku 11 §) mukaisen suojellun luontotyypin ominaispiirteet. Lähteiköt on arvioitu koko maassa vaarantuneiksi, Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi (Kontula & Rainio 2018). Suolammet ovat koko maassa silmälläpidettävä (NT), Etelä-Suomessa vaarantunut (VU) luontotyyppi

### **Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto**

#### **Tuulivoima-alue**

Tuulivoima-alueelta ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä (LSL 64 § ja 65 §). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi hankealueella esiintyvien kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita. Luontoarvot ovat pienvesissä (lähteet, norot) ja niiden lähiympäristöissä, pienialaisissa lehtokuivuoissa, suoluontokohteissa sekä muusta metsäympäristöstä erottuvissa karuissa kivikoissa. Kohteet ovat valtaosin pienialaisia ja toisistaan erillisiä. Kohteilla on usein myös linnustollista arvoa. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat itäosassa Makkaran alueelle, pohjoisosassa Lähdesuon ympäristöön sekä keskiosassa Raudanjoen ja Honkanevan Närhisuon alueille.

YVA:n mukaiselta tuulivoima-alueelta on maastonselvityksissä rajattu yhteensä 17 erityyppistä luontokohdetta (Kuva 6.48). Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi maastossa tehtyjen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten perusteella, kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä lähtöaineiston



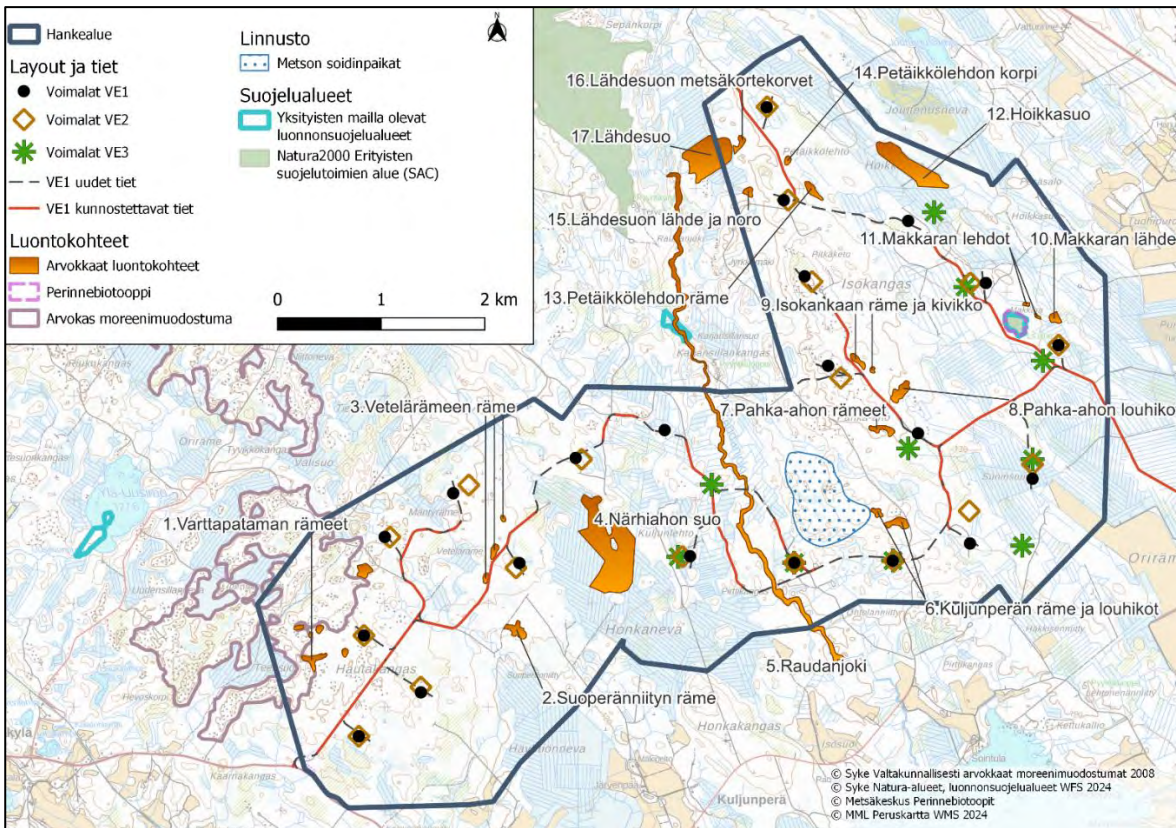
perusteella. Vesilain suojeltuja luontotyyppisiä alueella ovat lähteet ja norot (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 kohteita. Virtavedet ja muut luontotyypeiltään tai lajistoltaan edustavat kohteet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia ja tukevia kohteita (arvoluokat 3 ja 4), joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Alueen halki virtaavalla Raudanjoella on merkitystä ekologisena yhteytenä. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, Raudanjoen varrella, sijaitsee Rauvanjoen luonnonsuojelualue (YSA206253).



*Kuva 6.47 Lähdesuon avolähde (luontokohde 15) sijaitsee Isokankaan luoteispuolella. Lähteen reunalla on huomionarvoisen suomentähkimön kasvupaikka.*

YVA:n mukaisella Tuulivoima-alueella on viisi ja kaava-alueella on kuusi metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (Metsäl 10 §), jotka ovat Honkanevan alueen vähäpuustoisia soita sekä Makkaran niityn itäpuolella sijaitsevia kostean lehdon metsäkuvioita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 3/2024) (Kuva 6.49). Viimeksi mainitun kohteen läheisyydessä on Keski-Suomessa arvokkaaksi pienvedeksi luokiteltu lähdeympäristö (Lammi ym. 1992), jonka edustavuus on arviointiajankohdasta heikentynyt. Metsälakikohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia. Tuulivoima-alueen luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitysten maastotöissä on pääsääntöisesti tarkennettu näiden kohteiden nykytilaa. Metsälakikohteet on sisällytetty arvokkaiden luontokohteiden rajauksiin. Alueelle ei sijoitu metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 3/2024).



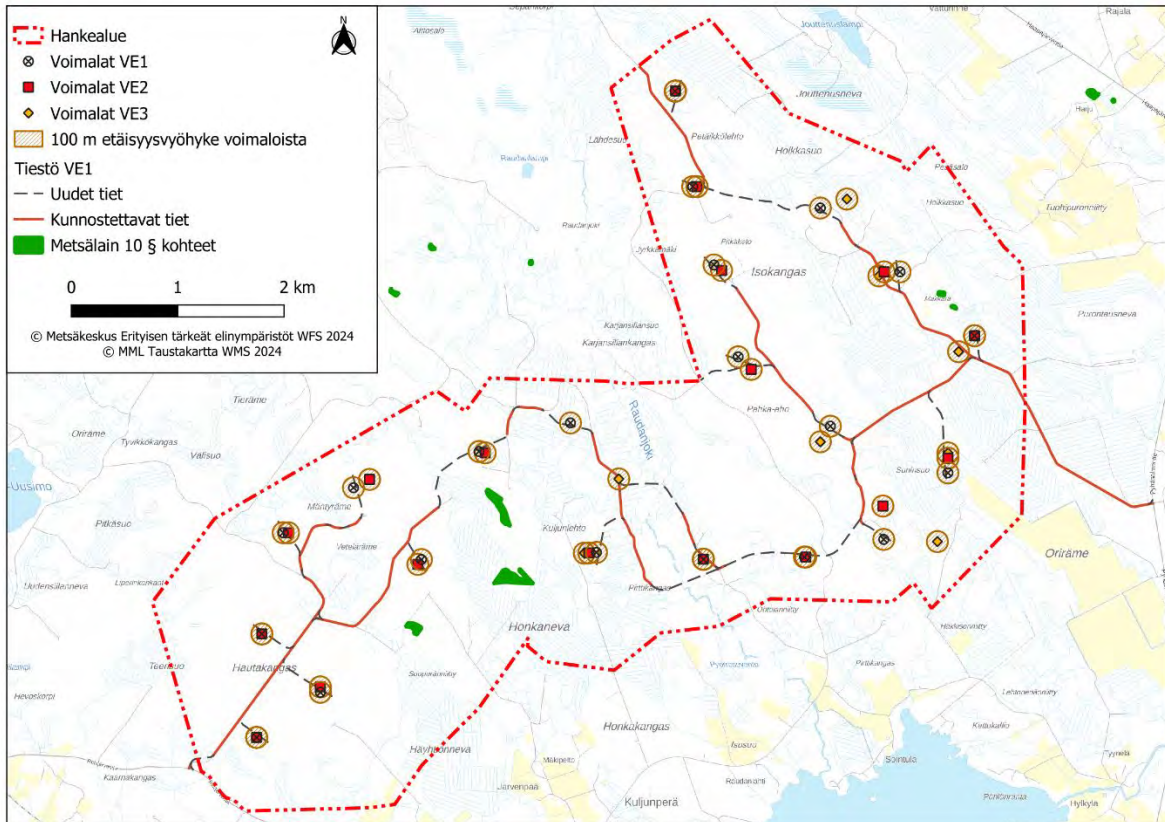


Kuva 6.48 Arvokkaat luontokohteet tuulivoima-alueella (kohteet 1–17). Kuvassa on YVA:n mukainen hankealue sinisellä viivoituksella.

Taulukko 6.25 Luontokohteilla esiintyvät luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio, 2018). Uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä, NT = silmä

Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi/ koko maa)
Metsäkortekorvet	EN/EN
Aitokorvet (mustikkakorvet, puolukkakorvet)	EN/EN
Muurainkorvet	EN/EN
Ruohokorvet (saniaiskorvet, ruoho- ja heinäkorvet, lähdekorvet)	EN/VU
Kangasrämeet	CR/EN
Sararämeet	EN/VU
Isovarpurämeet	VU/NT
Lyhytkorsirämeet	VU/NT
Tupasvillarämeet	VU/NT
Lettorämeet	CR/VU
Boreaaliset piensuot	EN/VU
Saranevat	VU/NT
Kosteat runsasravinteiset lehdot (OFIT)	VU/VU

Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi/ koko maa)
Kosteat keskiravinteiset lehdot (FT)	NT/NT
Tuoret keskiravinteiset lehdot (OMaT, GOMaT)	VU/VU
Tuoret pienruohoniityt ja suurruohoniityt, hakamaat	CR/CR
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU/NT
Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD
Lähteiköt	EN/VU
Suo- ja metsälammet	VU/NT
Moreenikivikot	LC/LC



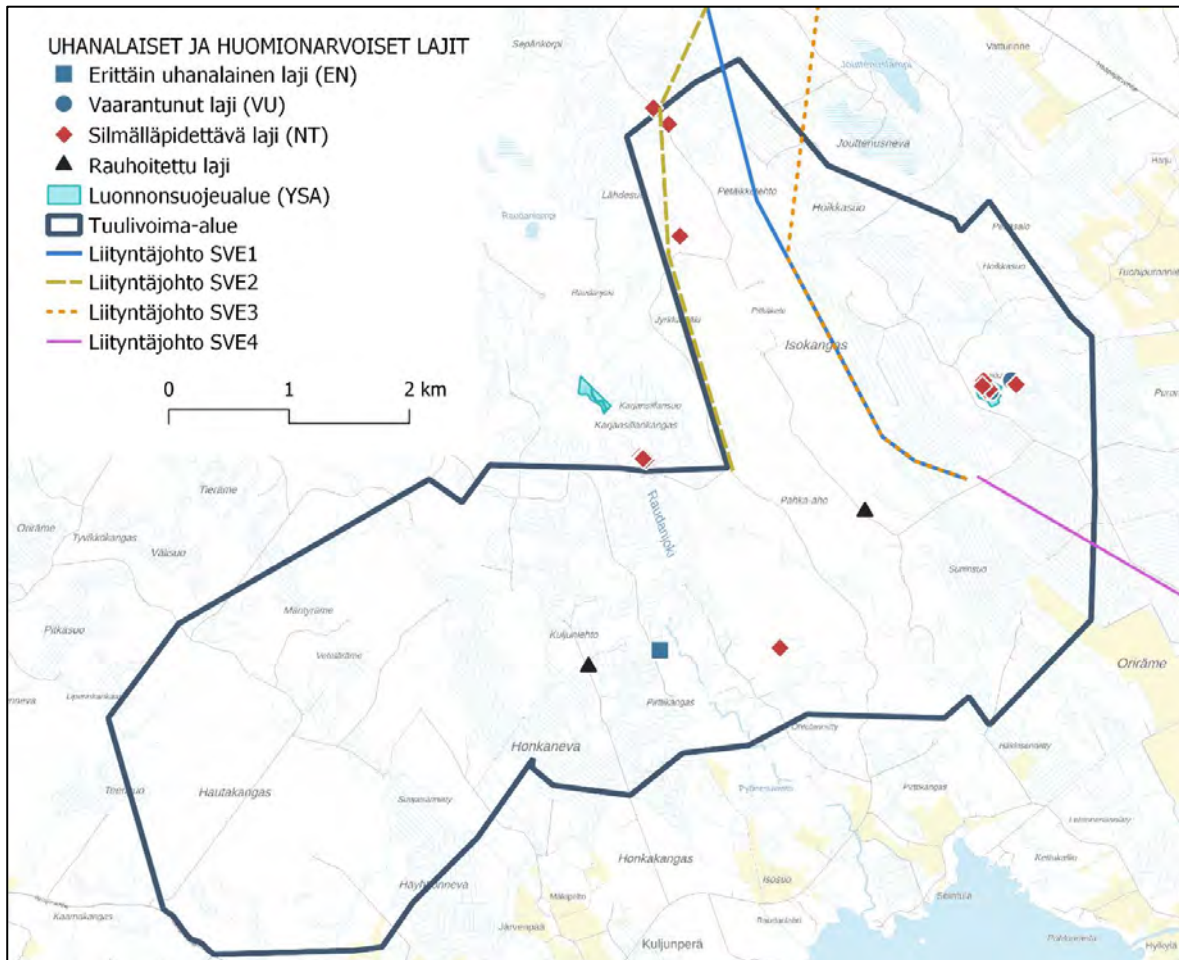
Kuva 6.49 Metsälain 10 § mukaiset kohteet YVA:n mukaisella hankealueella (Metsäkeskus 2024).

Tuulivoima-alueelta oli aiempia uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 3/2024). Valtakunnallisesti uhanalaisista lajeista aikaisempia havaintotietoja oli lohikäävän ja keltamataran esiintymisestä. Valtakunnallisesti silmälläpidettävistä lajeista alueella esiintyvät ketonoidanlukko, pussikämmekkä, tuoksumatara, suvantonäkinsammal ja polkukämmensammal sekä sirppikäpää. Erityisesti suojeltavista lajeista alueella tavataan lohikäpää. Aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien esiintymisestä ei ollut. Maast selvityksissä paikannettiin lisäksi valtakunnallisesti uhanalaisen sammallajin (aarnisammal) esiintymiä sekä kahden valtakunnallisesti silmälläpidettävän kasvilajin (suomentähkimö ja ahokissankäpälä) kasvupaikkoja. Rauhoitetuista lajeista alueella kasvaa valkolehdokkia (LSA



2023/1066, liite 3). Uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien kasvupaikat ilmenevät seuravasta kuvasta (Kuva 6.50).

Tuulivoima-alueella esiintyy vaateliasta lajistoa etenkin Makkaran niityn alueella ja lähiympäristössä. Muuten kasvillisuudessa ei ole erityisen vaateliasta tai hankkeen maankäytön suunnittelussa huomioitavaa lajistoa. Alueen suot ovat karuja, soiden hydrologia on pitkälti muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria, joten potentiaali arvokkaille lajeille on vähäinen.



Kuva 6.50 Valtakunnallisesti uhanalaisten ja muiden huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat YVA:n mukaisella tuulivoima-alueella.

Tuulivoima-alueelta oli aiempia havaintotietoja uhanalaisen ja huomionarvoisten käväkkäiden esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 3/2023). Erittäin uhanalaisen (EN), erityisesti suojeltava **lohikääpä** (*Aurantiporus priscus*) on mäntyvaltaisten aarniometsien indikaattorilaji, joka kasvaa maahan kaatuneiden mäntyjen lahoissa rungoissa. Lajista on vanha havaintotieto Pirttikankaan metsistä Raudanjoesta länteen. Silmälläpidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) **sirppikääpä** (*Sidera lenis*) kasvaa yleensä männyn rungolla kuivissa tai tuoreissa kangasmetsissä. Vanha havaintotieto on Raudanjoesta itään.

Vaarantuneen (VU) aarnisammalen (*Schistostega pennata*) kaksi lähekkäistä kasvupaikkaa todettiin tuulivoima-alueen itäosasta, Makkaran niityn Natura-alueesta itään (luontokohde 11). Lajia kasvaa

mänty-kuusisekametsässä kahden kuusimaapuun juurakon kivennäismaalta. Kasvupaikoilla oli niukasti myös aarnisammalen alkeisrihmastoa.

Lisäksi Makkaran alueelta on aikaisempia havaintotietoja kahden valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) sammallajin esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 3/2024). Polkukämmensammal (*Tritomaria exsectiformis*) kasvaa tyypillisimmillään vanhoissa ja pienilmastoltaan tasaisesti kosteissa metsissä ja korvissa lahoppuulla sekä metsäpolkujen kostealla maalla. Laji on myös alueellisesti uhanalainen (RT). Suvantonäkingsammalen (*Fontinalis dichelymoides*) kasvupaikat ovat pohjavesivaikutteisia.

Valtakunnallisesti silmälläpidettävistä (NT) lajeista **ahokissankäpälän** (*Antennaria dioica*) kasvupaikoja todettiin tuulivoima-alueen pohjoisosasta metsäautotien pientareelta sekä Raudanjoen itäpuolelta Karjansillankankaan alueelta tienpientareilta. Kasvustot vaihtelevat muutamasta yksilöstä useiden neliömetrien laajuisiin kasvustoihin. Alueella on lajille soveliaita elinympäristöjä ja sitä esiintyy tuulivoima-alueella todennäköisesti havaittua laajemmalti. Silmälläpidettävää ja alueellisesti uhanalaista (RT) **suomentähtimöä** (*Stellaria fennica*) kasvaa lähdeympäristössä tuulivoima-alueen pohjoisosassa, Lähdesuosta etelään (luontokohde 15).

Makkaran niityn Natura-alueen, luonnonsuojelualueen ja perinnebiotooppikohteen kasvilajistoon kuuluu edustavaa niittyajistoa. Kohteen huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat valtakunnallisesti uhanalainen, vaarantunut (VU) keltamatara (*Galium verum*) sekä valtakunnallisesti silmälläpidettävät ketonoidanlukko (*Botrychium lunaria*), pussikämmekkä (*Dactylorhiza viridis*) ja tuoksumatara (*Galium odoratum*) (Suomen Lajitietokeskus 3/2023). Näistä pussikämmekkä on myös alueellisesti uhanalainen (RT) laji.

Muista huomionarvoisista lajeista todettiin rauhoitetun valkolehhdokin (*Platanthera bifolia*) kasvupaikkoja Kuljunlehdon ja Pahka-ahon mäntykankailta. Laji esiintyy hankealueella todennäköisesti selvityksissä havaittua laajemmalti.



Kuva 6.51 Makkaran niityt Natura-alue on yksityismaan luonnonsuojelualue ja perinnebiotooppikohta, jolla kasvaa edustavaa niittykasvillisuutta. Kohdetta niitetään säännöllisesti.

#### Voimajohtoreitit



Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyypppejä (LSL 64 § ja 65 §). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien pohjoiseen suuntautuvilla liityntäjohtoilla on yhteensä viisi ja etelään suuntautuvalla reittivaihtoehdolla yhteensä kahdeksan erityyppistä luontokohdetta. Luontokohteet sijoittuvat talousmetsien alueille, reittivaihtoehdossa SVE4 myös kulttuurivaikutteisiin ympäristöihin.

Vesilain suojeltuja luontotyypppejä alueella ovat lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattu arvoluokan 1 kohteita. Reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sivuavat soiden suojelun täydennysohjelmakohdetta, johon sisältyvät suoluontokohteet ovat erityisen tärkeitä, arvoluokan 2 kohteita. Pääosa luontokohteista on arvoluokissa 3 ja 4, monimuotoisuutta turvaavat ja monimuotoisuutta tukevat kohteet, joiden arvoa lisää uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Reittivaihtoehto SVE4 ylittää Elämysjärvestä Saanijärveen laskevan Kortteisen kanavan, jolla on merkitystä ekologisena yhteytenä. Sähkönsiirtoreitti SVE4 sivuaa kahta valtakunnallisesti arvokasta moreenimuodostumaa, Mäntyvuori (MOR-Y09-014) ja Kanasensuon reuna-moreeni (MOR-409-008).

Osa arvokohteista on osin rajattu metsäsuunnittelussa metsälain erityisen tärkeinä elinympäristökuvioina (Metsäl 10 §), ja ne on sisällytetty arvokohderajauksiin. Metsälakikohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia pienveden lähiympäristöjä (lähteet) ja vähäpuustoisia soita. Sähkönsiirron alueelle ei sijoitu metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 3/2024).

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen tai johtolinjalle sijoittuu erityyppisiä luontokohteita seuraavasti:

- **SVE1:** Reittivaihtoehdolla on kolme luontokohdetta. Näistä kaksi on osin metsäsuunnittelussa rajattuja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (Metsäl 10 §), jotka ovat Palomäen pienveden välitön lähiympäristö (lähde) ja Korpilammen vähäpuustoinen suo. Reittivaihtoehto sivuaa Paanasennevan soidensuojelun täydennysohjelmakohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (lähdeympäristö, alle hehtaarin kokoinen lampi) ja suoluontokohteissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Korpilammen sekä peratun Tuohipuron.
- **SVE2:** Reittivaihtoehdolla on viisi luontokohdetta. Näistä yksi on metsäsuunnittelussa rajattu metsälain erityisen tärkeä elinympäristökuvio (Metsäl 10 §), Palomäen pienveden välitön lähiympäristö (lähde). Reittivaihtoehto sivuaa Paanasennevan soidensuojelun täydennysohjelmakohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (lähteet, norot) ja suoluontokohteissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää peratun Tuohipuron.
- **SVE3:** Reittivaihtoehdolla on kolme luontokohdetta. Näistä kaksi on osin metsäsuunnittelussa rajattuja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (Metsäl 10 §), jotka ovat Hujakon itäpuolen pienveden välitön lähiympäristö (lähde) ja Korpilammen vähäpuustoinen suo. Luontoarvot ovat pienvesissä (lähteet, alle hehtaarin kokoinen lampi). Sähkönsiirtoreitti ylittää Korpilammen sekä peratun Tuohipuron.
- **SVE4:** Reittivaihtoehdolla SVE4A on seitsemän ja reittivaihtoehdolla SVE4B kuusi luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (lähteet), lehtometsissä, pienialaisissa suoluontokohteissa

ja uhkurakkakivikoissa. Osa luontokohteista sijoittuu nykyisen voimajohtoreitin eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu eteläosassa Mäntyvuoren valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman reunaosiin, keskiosassa johtoreitti sivuaa Kanasensuon reunamoreenialuetta sen itäreunassa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Kortteisen kanavan ja peratun Virkapuron.

Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien, erityisesti suojeltavien lajien tai valtakunnallisesti uhanalaisten kasvilajien esiintymistä (Suomen Lajitietokeskus 3/2024).

Huomionarvoisen lajiston osalta liityntäjohtoon SVE2 läheisyydestä todettiin kaksi valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikkaa ja yksi valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ja alueellisesti uhanalaisen (RT) suomentähtimön kasvupaikka. **Ahokissankäpälää** (*Antennaria dioica*) kasvaa metsäautotien pientareella Petäikkölehdosta luoteeseen. Kasvupaikat ovat noin 70–90 metriä johtoreitin molemmin puolin. Sähkönsiirron alueella on lajille soveliaita elinympäristöjä myös muualla metsäautoteiden pientareilla. **Suomentähtimön** (*Stellaria fennica*) kasvupaikka on Lähdesuon eteläpuolella noin 100 metriä johtoreitistä itään. Laji kasvaa lähdeympäristöstä maapuulla (luontokohde 15).

#### 6.6.4 Vaikutusten arviointi

##### **Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa**

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturi-alueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Tien leveys on vähintään 5,5 metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 20 metriä leveä. Myös parannettavien teiden alueella puustoa joudutaan poistamaan erityisesti mutkissa ja risteysalueilla. Mutkissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä, risteysalueilla tien leveys voi olla yli 20 metriä. Sähköaseman rakentamista varten kasvillisuus raivataan 0,5 hehtaarin suuruiselta alalta.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden **kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta, muuttuu** lähialueilla avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. **Reunavaikutuksen lisääntyminen** suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät. Reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Uusimon hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuden metsätalouden muokkaamille alueille. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestöstä sijoittuvat kivennäismaille tai ojitetuille turvekankaille, puustoltaan nuoriin tai varttuviin mäntyvaltaisiin kasvatusmetsiin ja taimikoille. Turvekankaille tai ojitetuille soille sijoittuu vaihtoehdossa VE1 noin viidesosa voimalapaikoista, VE2:ssa kolmasosa voimalapaikoista, VE3:ssa puolet suunnitelluista voimalapaikoista. Voimalapaikkoja sijoittuu myös eri-ikäisille taimikkoalueille etenkin vaihtoehdossa VE3. Puustoltaan uudistuskypsiin talousmetsien metsäkuvioihin (puusto 70–



VE2:ssa 27,4 ha ja VE3:ssa 19,0 ha. Huoltotiestö sijoittuu kaikissa vaihtoehtoissa metsätaloustaloudessa oleville metsämaille, vaihtelevasti kivennäismaiden kuivahkon ja tuoreen kankaan puustoltaan varttuneisiin mäntymetsiin sekä ojitetuille soille ja turvekankaille sekä pieneltä osin kuusitaimikoille ja puustoltaan varttuneisiin kuusimetsiin. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 uutta huoltotiestöä sijoittuu myös kuiville kankaille. Uusi huoltotiestö sijoittuu vähäisesti myös turvemaille, jonne tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, mikä muuttaa kasvupaikan ominaisuuksia. Ojitetuille rämeille ja turvekankaille sijoittuvien huoltoteiden vaikutus suokasvillisuudelle on vähäinen. Uudet huoltotiet ovat pääosin nykyisestä tiestöstä haarautuvia 300–500 metrin pituisia pistoja rakennettaville voimalapaikoille. Kaikissa vaihtoehtoissa pisin uusi huoltotie sijoittuu tuulivoima-alueen eteläosaan, jossa uutta tietä rakennetaan yhteensä 2,2 kilometrin matkalle voimalapaikkojen välille ja johon sisältyy Raudanjoen ylitys. Tie sijoittuu pääosin puustoltaan varttuneille kuivahkoille mäntykankaille.

Tuulivoima-alueen **vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset** on arvioitu kappaleessa 10 kaikissa vaihtoehtoissa vähäiseksi Raudanjokea lukuun ottamatta, jonka veden laatua heikentävät vaikutukset voivat suurimmillaan olla kohtalaisia. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät pintavesien kiintoaineskuormitusta, joka kohdistuu ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi voi samentua tilapäisesti, mutta kiintoaines ei leviä laajalle. Veden samentumista pyritään estämään ennakolta erilaisen laskeutusrakenteiden avulla. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Merkittävimmät uuden huoltotiestön vesistönylitykset liittyvät Raudanjoen ylitykseen. Kaikissa hankevaihtoehtoissa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista uoman ylityskohtaa. Vaikutuksiltaan vähäisemmäksi arvioidaan pohjoisen ylityskohdan toteuttaminen, sillä ylityskohdan uoma on kapea, oikaistu ja sen lähiympäristö on tiheään ojitettua. Lisäksi huoltotiet ylittävät useita valtaojia. Raudanjokeen kohdistuu samansuuruisia vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehtoissa.

**Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen** rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppisiä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätaloustaloudelliseksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suokasvillisuus ei näillä kohdilla palaudu ennalleen.

*Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyyden arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi* etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoima-alueen toiminta-aajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppisiin ja ojitettuihin puustoihin soihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Uusimon tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja talousmetsien luontotyyppisiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehtoissa. Kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jää VE1:ssä ja VE2:ssä 97–106 ha suuruinen, pääosin metsämaata käsittävä maa-ala, joka on 3–4 % hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimalapaikkojen määrä on suurin (18–21 kpl) ja uutta tiestöä rakennetaan enemmän (12–14 km) kuin VE3:ssä, jossa on kymmenen suunniteltua voimalapaikkaa ja 8,5 km uutta huoltotiestöä. Rakentamisen alle jäävä maa-ala VE3:ssä on noin 60 ha, mikä on 2 % hankealueen pinta-alasta. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää



reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa tuulivoima-alueella. Nämä tekijät aiheuttavan merkittävimmät erot hankevaihtoehtojen välillä ja niiden perusteella vaikutukset tavanomaiseen metsäluontoon arvioidaan suuremmaksi hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 kuin VE3:ssa. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehtoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa.

Hankesuunnittelussa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille tai maastossa todetuille luontokohteille, kuten lähdeympäristöihin ja suoluontokohteille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastaselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

#### **Vaikutukset arvokkaille luontokohteille**

Tuulivoima-alueelle sijoittuu 30 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa huomioitaviksi. Luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikissa hankevaihtoehtoissa arvokohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä **suunnitelluista voimalapaikoista** (VE1 Kuva 6.52 ). Voimalapaikkojen rakentamisalueesta muodostuva reunavaikutus ei ulotu luontokohteille.

Voimaloiden rakentamisen ei arvioida vaikuttavan lähteikkö- ja lähdeympäristöjen pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa Lähdesuon lähteen (luontokohde 15) kaakkoispuolella on yksi suunniteltu voimalapaikka, joka sijaitsee VE1:ssa noin 330 m (WTG 15) etäisyydellä ja VE2:ssa (WTG 18) noin 360 metrin etäisyydellä lähteestä. Lähdeympäristö säilyy ennallaan. Pohjavesiä purkaantuu mahdollisesti Isokankaan koillispuolen selänneeltä Makkaran alueen itäpuolelle, jonka ojitetuilla alueilla on lähdevaikutteisuutta. Mahdolliselle lähteikköjen pohjavesimuodostumisalueelle sijoittuvat voimalat perustetaan todennäköisesti maavaraiselle teräsbetoniperustukselle, jossa poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Rakenne ei muuta pohjaveden virtauksia alueella. Näin ollen voimaloiden rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan pohjaveden kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia luontokohteelle.

**Uudet huoltotiet** ja maakaapeli ylittävät Raudanjoen luontokohteen (kohde 5) yhdestä kohdasta kaikissa hankevaihtoehtoissa. Ylitykseen on kaksi vaihtoehtoista kohtaa, jotka ovat samat eri hankevaihtoehtoissa. Raudanjoen uomaa on aikoinaan uittoperattu, joten rantaviiva ei ole tarkasteltavissa ylityskohdissa luonnontilainen. Eteläinen ylityskohta sijoittuu Koivukosken pohjoispuolelle, jossa rantametsään tulee vanha ajoura. Tien rakentamisen alle jää varttunutta tuoretta kuusikangasta sekä puustoltaan varttunutta ja uudistuskypsää kuivahkoa mäntykangasta. Pohjoisen ylityskohta sijoittuu ojitetulle alueelle, jossa rakentamisen alle jää puustoltaan varttunutta turvekangasta sekä tasaikäistä tuoreen kankaan kuusimetsää.

Teiden ja niiden viereen sijoitettavien maakaapeleiden rakentamisen alle jää tien kohdalta rantametsää, kun kohteelle raivataan noin 20 metrin levyinen huoltotieaukko. Huoltotieaukko pirstoo rantametsiä, muuttaa kasvillisuutta kuivempaan suuntaan ja uoman ylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin. Tiestön rakentaminen muuttaa uomaa ylityskohdassa ja aiheuttaa rakentamisaikana vesistöön kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia voidaan lieventää silta- ja rumpuputkirakenteilla sekä kaivuutöiden ajoittamisella routa-aikaan.

Muulla tuulivoima-alueella uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille.

**Parannettavat huoltotiet** ja sisäisen sähkösiirron maakaapeli sivuavat vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 kolmea pienialaista suoluontokohdetta aiheuttaen reunavaikutusta ja lievää kuivattavaa vaikutusta kohteiden reunaosissa. Luontokohteen reunasta kapea kaistale voi jäädä rakentamistoimien alle.

Reunavaikutuksen lisäksi vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan seuraaville luontokohteille vaihtoehtoissa VE1 ja VE2: Veteläräme (luontokohde 3), Isokankaan räme (luontokohde 9) ja Petäikkölehdon korpi (luontokohde 14). Nykyinen metsäautotien leveys on ojat mukaan lukien noin kuusi metriä. Tien parantaminen leventää tiealuetta enimmillään noin 14 metriä. Vaikutukset kohdistuvat suo-luontotyyppisiin. Vaikutukset eivät heikennä näiden luontokohteiden ominaispiirteitä merkittävästi.

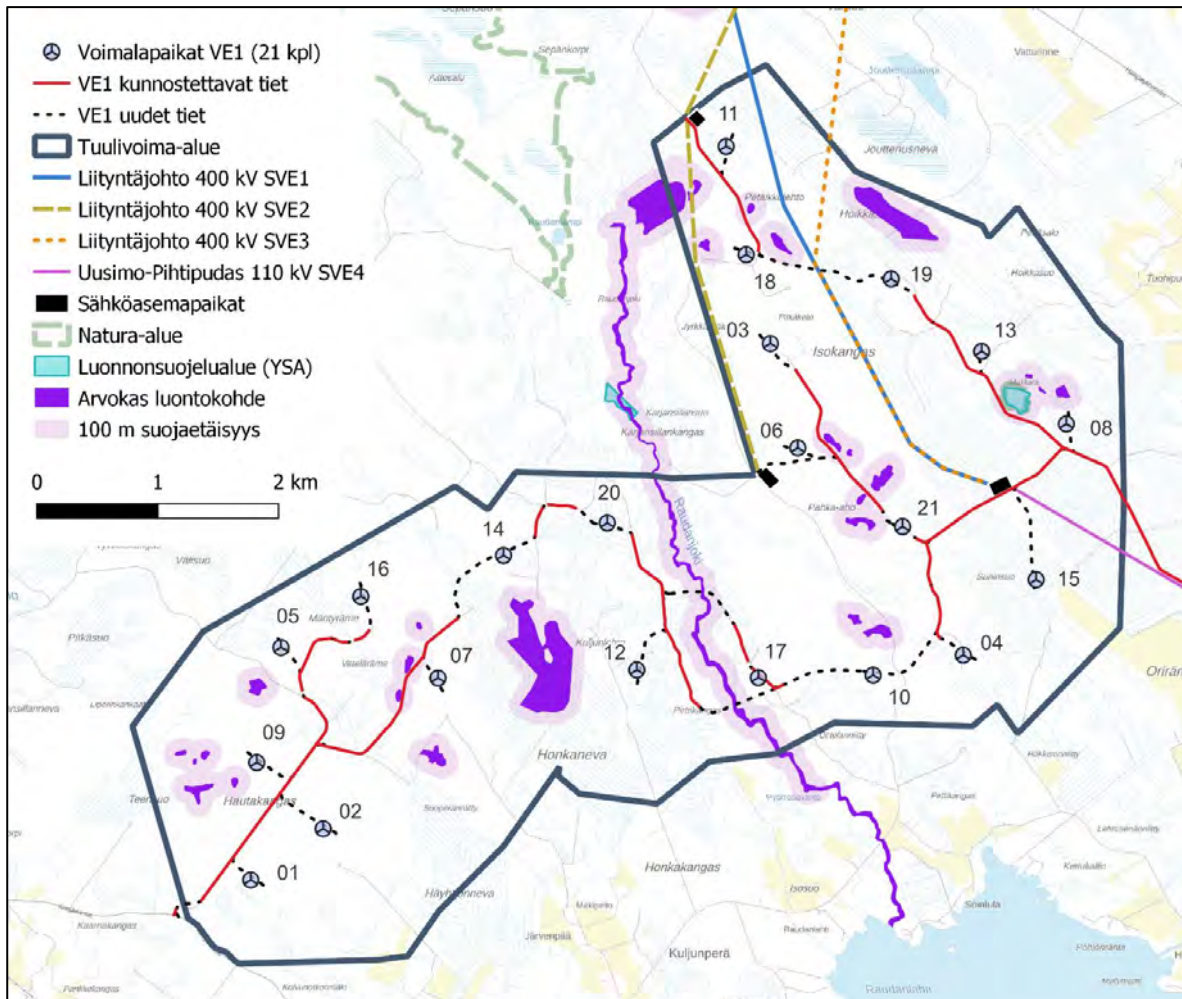
Vetelärämeen (luontokohde 3) osalta parannettava huoltotie sivuaa luontokohteen eteläisintä osaluetta lähimmillään 10 metrin etäisyydellä kohteen rajasta. Vaikutukset ovat suuremmat VE2:ssa, jossa sisäisen sähkösiirron maakaapeli sijoittuu tien länsireunaan. Isovarpurämeet -luontotyyppiä jää rakentamisen alle noin 80 metrin matkalla. Luontotyyppiä häviää ja reunavaikutteista aluetta muodostuu kohteen itäreunaan yhteensä 0,03 ha suuruiselle alueelle, mikä on noin 2 % kohteen kokonaispinta-alasta. Tien parantaminen kuivattaa suon reunaa. Vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla hankkeen rakenteita omassa olevan tien itäpuolelle.

Isokankaan rämeen (luontokohde 9) osalta tien leventäminen ja maakaapelin sijoittaminen tien itäreunaan aiheuttaa reunavaikutteisen alueen laajenemisen luontokohteelle. Kohteen länsireunassa suo todennäköisesti kuivahtaa. Vähäiset vaikutukset kohdistuvat isovarpurämeet-luontotyyppiin, ja ne ovat samansuuruiset VE1:ssa ja VE2:ssa. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla hankkeen rakenteita omassa olevan tien länsipuolelle.

Reunavaikutteinen alue laajenee Petäikkölehdon korpeen (luontokohde 14) tien leventämisen seurauksena VE1:ssa ja VE2:ssa. Lisäksi lievä kuivattava vaikutus on todennäköinen VE1:ssa, jossa sisäisen sähkösiirron maakaapeli sijoittuu tien itäreunaan. Vaikutukset kohdistuvat puolukkorvet- ja metsäkortekorvet -luontotyyppisiin. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla hankkeen rakenteita omassa olevan tien länsipuolelle.

Muiden luontokohteiden osalta parannettavat huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia arvokohteille.

Huoltoteiden rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan lainkaan pohjaveden kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia luontokohteille. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon.



Kuva 6.52 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestön vaihtoehdossa VE1. YVA:n mukainen hankealue kuvassa harmaalla viivalla.

### Vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle

Tuulivoima-alueelta oli aikaisempia havaintotietoja huomionarvoisten kasvi- ja sammalajien esiintymistä Makkaran niityn Natura-alueelta sekä uhanalaisten kääpien esiintymisestä alueen keskiosista (Suomen Lajitietokeskus 3/2024). Huomionarvoisen lajiston osalta merkittävimpiä ympäristöjä ovat lähdeympäristöt, lehtokuviot sekä Makkaran perinnebiotoopin ympäristö. Talousmetsien alueella alueen potentiaali arvokas kasvilajistolle on vähäinen. Maastonselvityksissä tuulivoima-alueelta paikannettiin yksi valtakunnallisesti uhanalaisen lajin, kaksi valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin sekä yksi rauhoitetun lajin esiintymä.

Uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien kasvupaikat säilyvät pääosin. Suunnitellut voimalapaikat eivät sijoitu uhanalaisten tai huomionarvoisten lajien kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen. Huoltotiestön parantamisesta ja maakaapelin sijoittamisesta haitallisia vaikutuksia kohdistuu yhden valtakunnallisesti uhanalaisen lajin elinympäristöön vaihtoehdossa VE3, yhteen valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin esiintymään kaikissa vaihtoehdoissa sekä rauhoitetun lajin esiintymään vaihtoehdossa VE1. Makkaran niityn Natura-alueelta todettuun uhanalaislajistoon ei kohdistu suoria vaikutuksia. Huoltotiestön parantamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää leventämällä tietä ainoastaan nykyisen tien länsipuolelle ja sijoittamalla maakaapeli tien länsireunaan.

Tiedossa olevien huomionarvoisten kääpälajien kasvupaikat säilyvät kaikissa hankevaihtoehdoissa, joskin lieviä muutoksia kohdistuu VE3:ssa erittäin uhanalaisen (EN), erityisesti suojeltavan lohikäävän havaintopaikkaan, jota parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat. Havaintopaikka sijaitsee noin 55 metriä tien keskilinjasta ja 50 metriä maakaapelin kaivannosta. Tien leventämisen seurauksena reunavaikutteinen alue laajenee lajin todetulle havaintopaikalle. Lajiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä reunavaikutus ei suoraan heikennä pitkälle lahonneesta mäntylahopuusta riippuvaisen lohikäävän elinympäristöä. Lajin esiintymisen kannalta tärkeämpää on mäntylahopuu-jatkumon turvaaminen. Havaintotieto on vuodelta 2002 eikä yksivuotisen lajin esiintymän nykytilasta ole tietoa. Valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) sirppikäävän esiintymään ei kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen itäosasta todettuihin valtakunnallisesti uhanalaisen, vaarantuneen (VU), aarnisammalen esiintymiin ei kohdistu vaikutuksia missään vaihtoehdossa. Myös Lähdesuon lähdeympäristöstä todetun silmälläpidettävän (NT) suomentähtimön kasvupaikka säilyy ennallaan.

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän sekä rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkoihin, jotka häviävät. Ahokissankäpälän kasvupaikka todettiin tien pientareelta tuulivoima-alueen pohjoisosassa. Parannettava huoltotie, maakaapeli ja sähköaseman rakennuspaikka sijoittuvat kaikissa vaihtoehdoissa esiintymälle, joka tuhoutuu. Lajille potentiaalista elinympäristöä on laajemmin eri puolilla tuulivoima-aluetta, ja lajia todennäköisesti kasvaa alueella yleisemmin kuin mitä selityksissä havaittiin. Todennäköisesti ahokissankäpälä hyötyy pitkällä aikavälillä uusien teiden rakentamisesta ja teiden leventämisestä, kun uusia soveliaita kasvupaikkoja muodostuu teiden pientareille.

Maastonselvityksissä todettiin rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikka Pahka-ahon alueelta. Vaihtoehdon VE1 sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuu valkolehdokin kasvupaikalle, joka tuhoutuu. Vaihtoehdon parannettava huoltotie kiertää kasvupaikan, niin ettei vaikutuksia aiheudu. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta valkolehdokin kasvupaikka sijaitsee noin 20 metrin päässä parannettavan huoltotien keskilinjasta. Tien rakentamistoimien aikaan kasvupaikan tuhoutuminen on mahdollista, mutta kasvupaikka voidaan rajata ja huomioida rakennustoimissa. Valkolehdokille potentiaalista elinympäristöä on laajemmin alueella, joten lajiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 mahdollisia haitallisia vaikutuksia kohdistuu valtakunnallisesti uhanalaisen, erityisesti suojeltavan lajin kasvupaikkaan sekä useampaan huomionarvoisen lajin esiintymään kuin muissa vaihtoehdoissa. Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset arvioidaan VE3:ssa kohtalaisiksi, VE1:ssa ja VE2:ssa vähäisiksi.

### **Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta**

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 kaavaselostuksessa on maininta luontoarvoiltaan tärkeiden kohteiden jättämisestä luontoa muuttavien toimien ulkopuolelle haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden turvaamisesta. Uusimon tuulivoima-alueelta tunnistetuille luontokohteille ei tulla sijoittamaan hankkeen rakenteita, ja parannettavien huoltoteiden läheisyyteen sijoittuvat luontokohteet voidaan huomioida tiesuunnittelussa. Raudanjoen ylitys tapahtuu kaikissa hankevaihtoehdoissa maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen sisäpuolella. Tuulivoima-alueen ulkopuolella sijaitsevien arvokkaiden luontokohteiden läheisyyteen ei sijoitu voimalapaikkoja tai rakennettavia uusia teitä, joskin luontokohteiden läheisyydessä sijaitsee nykyisiä, hankkeen myötä parannettavia teitä.



Hankealueen länsiosa sijoittuu osin valtakunnallisesti arvokkaalle moreenimuodostumalle (Liperinkankaat, MOR-Y09-006). Maakuntakaavassa arvokkaille geologisille muodostumille ei suositella seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon sijoittamista ja muodostumalle suositetaan 100 metrin puskurivyöhyke. Uusimon hankkeessa voimalapaikkoja tai tiestöä ei ole osoitettu arvokkaalle moreenimuodostumalle tai sen puskurivyöhykkeelle.

Hankkeen vaikutus arvokkaille kasvillisuus- ja luontokohteille on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa samansuuruiseksi, ja maakuntakaavaseloituksessa mainitut lieventämistoimenpiteet on otettu huomioon. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä luonnon monimuotoisuutta merkittävästi, vaikutukset ovat paikallisia ja hankkeen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tarvittaessa lievennettävissä.

#### **6.6.5 Yhteenveto vaikutuksista**

Kaikissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa yleiset kasvillisuusvaikutukset ovat samankaltaisia. Suurimmat vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin puustoa raivataan rakentamisalueilta, reunavaikutteisten alueiden määrä on suurin, maaperää muokataan ja kaivuutöistä aiheutuvat vesistövaikutukset ovat todennäköisimpiä. Tavanomaiseen metsäluontoon ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, eikä hankevaihtoehdoilla ole vaikutusten merkittävyyden kannalta eroa. Vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssa, jossa voimalapaikkojen määrä on suurin, uutta huoltotiestöä rakennetaan eniten, kaikkien tuulivoima-alueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jäävän metsämaan pinta-ala on suurin, rakentaminen pirstoo eniten metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten alueiden määrää tuulivoima-alueella. VE1:ssa rakentamisen alle jää 106 ha suuruinen maa-ala, joka on 4 % tuulivoima-alueen pintalasta. VE2:ssa rakentamisen alle jää 97 ha, joka 3 % tuulivoima-alueesta. Vaikutukset vähäisimmät VE3:ssa, jossa rakentamisen alle jäävä maa-ala 60 ha on 2 % tuulivoima-alueen pinta-alasta.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat joko suoria pinta-alan menetyksiä niiden jäädessä rakentamisen alle, hydrologisia muutoksia, reunavaikutuksen aiheuttamia muutoksia kohteessa tai huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutukset ovat merkittävydeltään samansuuruiset VE1:ssa ja VE2:ssa, vähäisimmät VE3:ssa. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle arvokkaista luontokohteista eikä niihin kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia. Voimaloiden tai huoltotiestön rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan pohjaveden kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia luontokohteelle.

Uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat pääosin siten, ettei niistä aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia arvohteille. Uusi huoltotie ylittää Raudanjoen yhdestä kohdasta kaikissa hankevaihtoehdoissa. Huoltotieaukko pirstoo rantametsää, muuttaa kasvillisuutta kuivempaan suuntaan ja uoman ylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin. Vesistöön kohdistuu kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Vaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää silta- ja rumpuputkirakenteilla sekä kaivutöiden ajoittamisella routa-aikaan.

Parannettavat huoltotiet ja maakaapeli sivuavat VE1:ssa ja VE2:ssa kolmea pienialaista suoluontokohdetta. Tien leventäminen aiheuttaa reunavaikutusta, kuivattaa suon reunaa sekä pienentää todennäköisesti kahden kohteen pinta-alaa. Vaikutukset eivät heikennä näiden luontokohteiden ominaispiirteitä merkittävästi ja jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Tärkeimpiä uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston kasvupaikkoja tuulivoima-alueella ovat lähdeympäristöt, lehtokuviot sekä Makkaran perinnebiotoopin ympäristö. Huoltotiestön parantamisen ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelin rakentamisen aiheuttamat merkittävimmät haitalliset vaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti erittäin uhanalaisen (EN), erityisesti suojeltavan lohikäävän, valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän sekä rauhoitetun valkolehdokin todettuihin esiintymiin ja kasvupaikkoihin. Vaikutukset ovat suurimmat VE3:ssa, jossa todennäköisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu useampaan huomionarvoisen lajin esiintymään kuin muissa vaihtoehdoissa. Mahdollisesti vähäisiä, reunavaikutuksen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia kohdistuu lohikäävän elinympäristöön, ahokissankäpälän kasvupaikka tuhoutuu ja valkolehdokin esiintymä todennäköisesti häviää. Vaikutukset arvioidaan VE3:ssa kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankevaihtoehdoissa tarkemmalla suunnittelulla. VE1:ssä ahokissankäpälän ja valkolehdokin kasvupaikat jäävät rakentamisen alle ja häviävät. Vaikutukset ovat vähäisimmät VE2:ssa, jossa häviää yksi ahokissankäpälän kasvupaikka. Ahokissankäpälälle soveliaita elinympäristöjä on laajemmin hankealueen tienpientareilla. Todennäköisesti ahokissankäpälä hyötyy pitkällä aikavälillä uusien teiden rakentamisesta ja teiden leventämisestä, kun tienpientareille muodostuu uusia soveliaita kasvupaikkoja.

Kokonaisuutena arvioituna merkittävimmät kasvillisuusvaikutukset aiheutuvat laajimman vaihtoehdon VE1 mukaisesta hankevaihtoehdosta, joka muuttaa luonnonympäristön tilaa muita vaihtoehtoja enemmän. Samansuuruisia vaikutuksia on myös vaihtoehdossa VE2. Molemmissa vaihtoehdoissa huomionarvoisten lajien kasvupaikkoja häviää, mutta kasvupaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan välttää tarkemmalla suunnittelulla ja lieventävillä toimenpiteillä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kolmelle luontokohteelle. Vaihtoehtojen väliset erot liittyvät yksittäisiin luontokohteisiin tai huomionarvoisiin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset jäävät vähäisimmiksi, vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu yhdelle luontokohteelle. Huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien kasvupaikkoihin kohdistuu VE3:ssa muita hankevaihtoehtoja suurempia vaikutuksia. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä.

Sähkönsiirron osalta kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivamisesta metsään. Vaikutuksia syntyy metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta. Pysyviä luontovaikutuksia aiheutuu uusien pylväspaikkojen rakentamisesta. Tavanomaiseen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne arvioidaan kaikissa reittivaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäisiksi. Eniten uutta ilmajohtoa rakennetaan metsäiseen ympäristöön vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3. Vaikutukset jäävät vähäisimmiksi reittivaihtoehdossa SVE4, jossa johtoaukea on muita vaihtoehtoja kapeampi. Lisäksi johtoreitti sijoittuu osin kulttuurivaikutteisiin ympäristöihin sekä puustoltaan nuorempiin talousmetsiin kuin muut vaihtoehdot. Eteläosassa reittivaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon vierelle, jolloin metsäkasvillisuutta jää voimajohdon rakentamisen alle vähemmän kuin kokonaan uudessa johtokäytävässä.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ja niiden läheisyyteen sijoittuu luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesikohteita (norot, lähteet, pienet lammet), joihin sisältyy metsä- ja suoluontoa niiden lähiympäristössä. Lisäksi on pienialaisia puustoisia suoluontokohteita ja ympäristöstään erottuvia uhkurakkakivikoita. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston osalta sähkönsiirron alueen potentiaali arvolajistolle on kaikkien reittivaihtoehtojen osalta kokonaisuudessaan vähäinen. Huomionarvoisen lajiston kasvupaikkoja sijoittuu sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyyteen.

Vaihtoehdolle SVE1 ei sijoitu huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Voimajohto rakennetaan yhden luontokohteen kautta, jossa pienen suolammen puustoisien rantasuon ominaispiirteet muuttuvat. Reittivaihtoehdon vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen sijoittuu kolme huomionarvoisen, valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) kasvilajin kasvupaikkaa, joista kaksi ahokissankäpälän kasvupaikkaa todennäköisesti tuhoutuu tuulivoimahankkeen tiestön ja sähköaseman rakennustöiden seurauksena. Suomentähkimön kasvupaikka säilyy ennallaan. Voimajohto rakennetaan yhden luontokohteen kautta. Lähdesuon metsäkortekorpi pirstoutuu ja muuttuu reunavaikutteiseksi. Vaikutukset arvioidaan luontokohteiden ja huomionarvoisten lajien osalta kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Vaihtoehdolle SVE3 ei sijoitu huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Voimajohto rakennetaan kolmen luontokohteen kautta, joiden luonnontila heikkenee ja ominaispiirteet muuttuvat. Suuria vaikutuksia kohdistuu kahteen johtoalueen alle jäävään lähdeympäristöön Hujakon alueella. Lisäksi pienen suolammen puustoisien rantasuon ominaispiirteet muuttuvat. Suurin osa luontokohteista muuttuu voimakkaasti. Vaikutukset arvioidaan luontokohteiden osalta kokonaisuudessaan suuriksi.

Vaihtoehdolle SVE4 ei sijoitu huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Voimajohto rakennetaan vaihtoehdossa SVE4A kolmen ja vaihtoehdossa SVE4B kahden luontokohteen kautta. Erittäin suuria vaikutuksia kohdistuu Matrinrinteen lähteeseen, joka jää kokonaan uuden johtoaukean alle. Kokonaisuudessaan reittivaihtoehdosta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, koska merkittäviä vaikutuksia kohdistuu lähdeympäristöön. Vaikutukset ovat suuremmat alavaihtoehdossa SVE4A, jossa voimajohdon rakentaminen heikentää useampaa luontokohdetta.

Kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista vähäisimmät vaikutukset aiheutuvat reittivaihtoehdossa SVE1, jossa haitallisia vaikutuksia kohdistuu lähinnä talousmetsien ja ojitettujen soiden luontotyypeihin eikä vaikutuksia kohdistu lähdeympäristöihin. Pinta-alallisesti vähiten uutta johtoaukeaa raivataan sulkeutuneeseen metsäympäristöön vaihtoehdossa SVE2, jossa kuitenkin haitallisia vaikutuksia kohdistuu huomionarvoiseen lajistoon ja suoluontokohteeseen. Vaihtoehdossa SVE4 uusi johtoaukea on muita vaihtoehtoja kapeampi, johtoreitti sijoittuu myös kulttuurivaikutteisille alueille sekä eteläosassa nykyisen voimajohdon vierelle, jotka ovat haitallisia vaikutuksia lieventäviä tekijöitä. Haitallisia vaikutuksia kuitenkin kohdistuu lähdeympäristöön. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE3.

#### **6.6.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla, lehtokohteilla sekä pienvesien (lähteet, norot, purot), louhikoiden ja suoluontokohteiden läheisyydessä.

Tiestön rakentaminen muuttaa Raudanjoen purouomaa ylityskohdassa. Vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla ja rakennustöiden ajoittamisella. Huoltotiestön rakentamisessa Raudanjoen yli tulee rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Suoluontotyyppien huomioiminen liittyy huoltotiestön rakentamiseen ja parantamiseen. Soiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Rumpuputket toimivat myös eläinten kulkureitteinä.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisien luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 50–100 metriä leveä suojavyöhyke reuna-vaikutuksen vähentämiseksi. Uusimon tuulivoima-alueella parannettava tiestö ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sivuavat joitakin arvokkaita luontokohteita sekä huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Tiet ja maakaapelireitit ovat tässä suunnitelmien vaiheessa ohjeellisia, joten kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai välttää tarkemmalla tiesuunnittelulla. Näillä kohdin suositetaan toteuttamaan tien levennykset siten, että rakentaminen suunnataan luontokohteista poispäin.

Sähkönsiirron osalta eri vaihtoehtojen vaikutuksia pienvesien lähiympäristössä sekä räme- ja korpiluontokohteille voidaan lieventää sähköreitit ja sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.



## 6.7 LINNUSTO

### 6.7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaan sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Rakentamisen myötä tapahtuva elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkonoiden liikkuminen alueella)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden tai pesimäpaikkojen välillä

Jokaisen tuulivoima-alueen kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

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

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

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella elävälle ja alueen kautta muuttavalle linnustolle.

### 6.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### Yleistä

Alueella tehtyjen linnustoselvitysten tavoitteena oli selvittää YVA:n mukaisen hankealueen ja sen lähivaikutusalueen pesimälinnuston yleispiirteitä, huomionarvoisesti arvokkaiden lajien esiintymistä sekä saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta linnustosta. Selvitysten aikana huomioitiin erityisellä tarkkuudella kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (6/2023) ja -asetuksella (1066/2023) uhan-alaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetty lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2001) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristö-ministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021). Lisäksi huomioita kiinnitettiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiksi tiedettyihin lajeihin sekä pyrittiin tunnistamaan mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnustollisia arvoja huomioitiin luontotyyppi-perusteisten luontokohteiden arvottamisessa niiltä osin kuin arvokohderajausta ei ollut mahdollista tehdä pelkän linnuston perusteella.

YVA:n mukaisella hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien erityistä suojelua vaativien petolintujen pesäpaikkoja tiedusteltiin Metsähallituksesta. Muiden petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lajien pesäpaikkatietoja selvitettiin Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteydessä toimivan Rengastustoimiston tietokannoista, sääksirekisteristä ja suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkarekisteristä. Tiedot on hankittu kootusti Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (12/2023).

Yleispiirteisiä tietoja alueen muuttolinnustosta on julkaistu BirdLife Suomen laatimassa valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevässä raportissa (Toivanen ym. 2014, Lehtiniemi & Toivanen 2023) sekä mm. maakuntakaavoitukseen liittyvissä muuttolinnustoa käsittelevissä raporteissa, joita tässä raportissa on hyödynnetty soveltuvin osin. Muuttoreittien osalta hyödynnettiin vuonna 2023 päivitettyjä päämuuttoreittejä (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Linnustoselvitykset toteutettiin alkuperäisen hankesuunnitelman mukaisella rajauksella, jota sittemmin on pienennetty muun muassa linnusto- ja luontoarvojen vuoksi. Linnustoselvityksistä on laadittu erillinen raportti, jossa esitetään tämän laajemman selvitysalueen linnustoa (liitteenä). Maastotöistä vastasi linnustoselvitysten osalta Jukka Österberg. Luontoselvityksen linnusto-osuuden raportoinnista vastasi FM Toni Eskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana (mm. lepako-, liito-orava- ja kasvillisuus selvitykset), sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyvät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti.

## **Arviointimenetelmät**

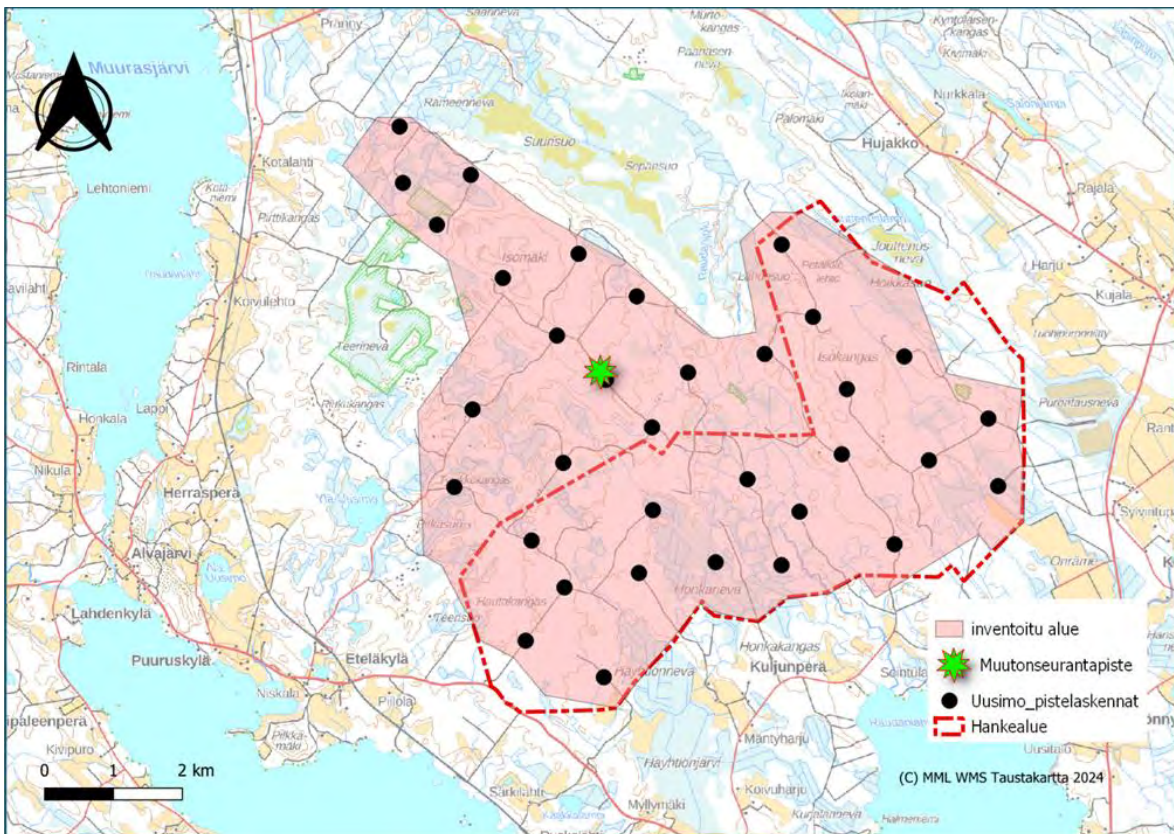
### **Pesimälinnusto**

#### **Pistelaskenta ja sovellettu kartoituslaskenta**

Uusimon tuulivoimapuiston YVA:n mukaisen hankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa selvitettiin vuonna 2022 pesimälinnuston pistelaskenta- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla (Koskimies & Väisänen 1994). Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Pisteet pyrittiin sijoittamaan vähintään yhden kilometrin etäisyydelle toisistaan, etteivät samat lintuyksilöt kuuluisi usealle pisteelle. Erittäin kovaäänisten lintujen (esimerkiksi käki) osalta tämä pyrittiin ottamaan huomioon siten, että samaksi (jo kuulluksi) yksilöksi arvioitu lintu jätettiin joillakin pisteillä pois laskuista. Laskettuja pisteitä oli 30, joten pistelaskentaverkosto on näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko selvitysalueen kattava (Kuva 6.53). Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti toukokuun lopun ja kesäkuun alun aikaisina aamun tunteina kello 4–9 välisenä aikana, ja parihavainnot jaettiin kahteen

luokkaan (lintu alle 50 m/yli 50 m säteellä laskentapisteestä) (Luomus 2020). Hankealueella pesivän lintukannan tiheys ja parimääräarviot muodostettiin pistelaskentatulosten perusteella Järvisen (1978) ohjeiden mukaisesti ja lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon ns. peruskertoimia (Väisänen ym. 1998).

Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä etenkin suojellisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle herkiksi tiedettyjä lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten esimerkiksi alueen soille ja vanhempiin, hankealueella pienialaisesti esiintyviin metsiin. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettiin yhteensä kymmenen maastotyöpäivää. (Taulukko 6.26)



Kuva 6.53 Uusimon suunnittelualueella vuonna 2022 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten pistelaskenta- ja muutonseurantapistet. Kuvassa on esitetty YVA:n mukainen hankealue punaisella katkoviivalla.

### Pöllöselvitys

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maaliskuun-huhtikuulle. Jakamalla laskennat pidemmälle aikavälille, otetaan paremmin huomioon myös eri lajien väliset erot. Esimerkiksi muuttavien pöllöjen (sarvipöllö & suopöllö) varsinainen laulukausi sijoittuu huomattavasti myöhemmin keväälle, vaikka talvehtimaan jääneitä yksilöitä voidaankin kuulla jo aiemmin. Kuuntelu tapahtui hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdettiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin samoilla alueilla neljä kertaa. Pöllökuunteluun käytettävä työmäärä oli yhteensä neljä maastotyöpäivää/yötä (8.3.–11.4.). (Taulukko 6.26)

### Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan kuuden aamun aikana maaliskuu-toukokuussa. Soidinpaikkojen inventointi kohdistettiin ennakkotarkastelun (karttatarkastelu ja olemassa ollut tieto) perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynnit kohdennettiin metson osalta puustoisille kangasmaa-alueille sekä teeren osalta soille ja niiden reunamille. Selvitys aloitettiin alkukeväästä lumiseen aikaan, jolloin metsokukat ovat jo soidinpaikoillaan ja niiden lumijäljet ovat helposti havaittavissa. Soidinpaikkaselvityksen aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä hakomispuista. Paikoilla, joilta löydettiin soitimeen viittaavia jälkiä, pyrittiin käymään myös toisen kerran myöhemmin keväällä. Metsäkanalintujen soidinpaikkakartoitus toteutettiin yhdeksänä päivänä 17.3.-9.5.2022 välisenä aikana. (Taulukko 6.26)

### Päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu

Hankealueella suoritettiin uhanalaisen petolinnun lentoreittien tarkkailua vuonna 2022 kaikkiaan 19 päivän aikana, joista 12 keväällä ja syksyllä kymmenen. Tämän lisäksi kevät- ja syysmuutontarkkailujen sekä pesimälinnustokartoitusten yhteydessä seurattiin petolintujen liikkeitä. Tarkkailutunteja varsinaisessa petolintutarkkailussa kertyi yhteensä 133 h 20 min. Tarkkailun aikana pyrittiin selvittämään tiedossa olevan reviirin lintujen saalistusalueita ja lentoreittejä. Petolintujen tarkkailu toteutettiin kiikaroimalla hankealueen ilmatilaa ja seuraamalla havaittujen petolintujen lentoreittejä mahdollisimman tarkasti. Petolintuja tarkkailtiin myös pesimälinnusto- ja muuttolinnustotarkkailujen yhteydessä.

*Taulukko 6.26 Pesimälinnustoseelvitysten ajankohdat ja työmäärä.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pesimälinnuston kartoituslaskenta ja pistelaskenta	15.5., 19.–20.5., 22.5., 25.–26.5., 18.6., 20.6., 24.6., 25.7.2022 (10 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	17.3., 22.3., 2.–3.4., 9.4., 13.4., 15.4., 23.–24.4. ja 9.5.2022 (9 pv)
Pöllökuuntelu	8.3., 12.3., 23.3. ja 11.4. 2022 (4 yötä)
Päiväpetolintujen seuranta	17.3.–5.5.2022 (12 pv), elo-lokakuu (10 pv) = 133 h 20 min

### Muuttolinnusto

Hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2022. Muutontarkkailuun käytettiin keväällä 12 päivää (17.3.–14.5.2022) ja syksyllä 10 päivää (25.8.–19.10.2022) eli yhteensä 22 päivää. Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuton mukaan. Muuttolinnuston seurantapiste on esitetty kuvassa (Kuva 6.53) ja muutonseurannan ajankohdat taulukossa (Taulukko 6.27). Vaikka muutonseurantapiste ei sijaitse nykyisellä hankealueella, se soveltuu hyvin myös hankealueen muuttolinnuston tarkasteluun, sillä se sijaitsee riittävän lähellä hankealuetta ja sieltä oli hyvä näkyvyys sen suuntaan. Muutonseurantapisteeltä pystyi myös tarkkailemaan uhanalaisen petolinnun lentoja.

Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajistosta ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen



ympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti piekana ja maakotka) muuttokausille. Selvitysalue on metsäinen, joten parhaiten muuttoa pystyttiin seuraamaan laajalla hakkuualueella. Muuton seuranta sijaitsi inventointialueella, mutta hieman nykyisen hankealueen pohjoispuolella. Pisteestä oli kuitenkin riittävä näkyvyys myös hankealueelle, joten muuton seurannan voi katsoa kattavan hyvin alueella esiintyvän muuton.

Muutontarkkailun aikana havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa havainnointipaikkaan sekä lintujen arvioidut lentokorkeudet. Lintujen lentokorkeus merkittiin kolmeasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan siten, että ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–300 metriä ja kolmas yli 300 metriä. Näistä toisen asteen lennot olivat ns. riskilentoja.

*Taulukko 6.27 Muuton seurantojen ajankohdat ja työmäärä Uusimon selvitysalueella vuonna 2022.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton seuranta	17.3., 23.3., 2.–3.4., 9.4, 12.–13.4, 17.4., 21.4., 1.5., 5.5. ja 14.5.2022 (12 pv, 62 h 50 min)
Syysmuuton seuranta	25.8., 28.8., 4.9., 12.9., 19.–20.9., 29.9., 4.10., 9.10. ja 19.10.2022 (10 pv, 68 h 30 min)

### 6.7.3 Nykytila

#### Pesimälinnusto

##### Tuulivoima-alue

Uusimon tuulivoimahankealue on kokonaisuudessaan voimakkaiden metsätaloustoimien muuttama metsä- elinympäristöä, mutta laajalle hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita, kuten esimerkiksi vanhan metsän saarekkeitä. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloustaloudessa olevia eri-ikäisiä kasvatusmetsiä, sekä ojitettuja turvekankaita, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu jonkun verran myös yhtenäisempiä laajempia metsäkuvioita, joiden sisällä on varttuneempaa puustoa, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueella sijaitsee vain vähän suoalueita ja nekin ovat ojitettuja ja pääosin luonnontilansa menettäneitä. Kosteikot ja vesialueet puuttuvat lähes kokonaan, mikä ilmenee mm. vesilintujen ja kahlaajien vähyytenä. Avomaa-alueita hankealueella on myös vain vähän ja niitä suosiva linnusto keskittyy pääasiassa hankealueen soille ja hakuille. Maastoltaan selvitysalue on mäkimaata. Alueen pesimälinnustoa selvitettiin alkuperäisen aluerajauksen mukaan, joten selvitysalue on laajempi kuin nykyinen hankealue. Linnustonselvityksistä on laadittu erillinen raportti (liite 6).

Uusimon tuulivoimahankealueella havaittiin pesimäaikana yhteensä 74 lintulajia, joista käytettävien pesimävarmuusindeksien mukaan mahdollisesti pesiviksi tulkittiin 14 lajia, todennäköisesti pesiviksi 46 lajia ja varmasti pesiviksi 11 lajia. Mahdollisesti pesivien lajien on tässä yhteydessä myös tulkittu kuuluvan selvitysalueen linnustoon, sillä monien lajien pesinnän varmistaminen on usein työlästä. Lisäksi havaittiin naurulokki, käenpiika ja pähkinähakki, joiden ei kuitenkaan tulkittu

pesivän alueella. Selvitysalueen lajisto on kokonaisuudessaan monipuolista sisältäen useita eri lajiryhmiä, vaikkakin useiden lajien osalta parimäärät ovat varsin pieniä. Hankealueen lajisto koostui pääasiassa metsälajeista, sillä 51 lajin elinympäristö on leimallisesti metsämaastoa. Elinympäristön mukaan metsien yleislajeja oli 14, vanhan metsän lajeja 7, havumetsien lajeja 19 ja lehtimetsien lajeja 9. Avomaalajeja oli 11 ja kosteikko- ja suolajeja 10 (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Huomionarvoiset lajit on käsitelty tarkemmin omassa kappaleessaan.

Selvitysalueen yleislinnuston lajisuhteista saatiin hyvä näkemys pistelaskentojen avulla. Pistelaskennoissa havaittiin kaikkiaan 30 lintulajia, joista runsaimpia olivat koko Suomessakin yleiset peippo, harmaasieppo, pajulintu ja punarinta. Nämä neljä lajia muodostivat noin 57 % hankealueen kaikista lintupareista. Muita runsaina esiintyviä lajeja olivat erittäin uhanalaiseksi luokiteltu hömötiainen, käpytikka, talitiainen ja metsäkirvinen. Vaikka hankealueen linnusto oli lajien suhteen monipuolinen, oli alueella pesivän maalinuston tiheys kuitenkin melko matala; pistelaskentojen perusteella vain noin 98 paria/km<sup>2</sup>, eli selvästi alueellista keskiarvoa alhaisempi (

Taulukko 6.28). Selvitysalueen yleislinnustoon kuuluvista lajeista 21 oli varpuslintuja ja yhdeksän muiden lajiryhmien lajeja. Ei-varpuslintujen joukkoon kuuluivat teeri, kurki, sepelkyyhky, käki, tiikoista käpytikka ja palokärki ja kahlaajista metsäviklo, valkoviklo ja kuovi.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät pääasiassa alueen vanhemman metsän saarekkeista, joilla esiintyi valtaosa alueen huomionarvoisista lintulajeista. Soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän ja lahoppuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri. Kaikista hankealueella havaituista lintulajeista noin 32 % on suojelullisesti huomionarvoisia. Huomionarvoisten joukossa on pääosin koko Suomessa esiintyviä, ja vastaavassa metsämaastossa vielä suhteellisen runsaslukuisesti esiintyviä lajeja. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat pyy, mehiläishaukka, sinisuohaukka, huuhkaja, varpuspöllö, tervapääsky, hömötiainen ja töyhtötiainen. Alueella esiintyi seitsemän luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyä lajia (

Taulukko 6.28).

*Taulukko 6.28 Hankealueen suojelullisesti arvokkaat lintulajit. Tiheys = paria / km<sup>2</sup> (maalintujen pistelaskennat); Pvi = pesimävarmuusindeksi: H = havaittu, ei pesi alueella; M = mahdollisesti pesii alueella; T = todennäköisesti pesii alueella; V = varmasti pesii alueella (Valkama ym., 2011); Uhanalaisuus: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä; (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021), Lsl = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. KVI = Suomen kansainvälinen erityisvastoalaji (Rassi ym., 2001): EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristö Väisänen ym. (1998) mukaan.*

Laji	Tiheys	Dominanssi	Yleisyys	Pvi	Uhex	3a	Lsl	KVI	EU	Elinympäristö
Laulujoutsen				M				x	x	Karut sisävedet
Pyy	0,00	0 %	0,0 %	V	<b>VU</b>				x	Havumetsät
Teeri	0,92	1 %	6,3 %	V				x	x	Metsän yleislajit
Metso	0,00	0 %	0,0 %	T				x	x	Vanhat metsät

Laji	Tiheys	Dominanssi	Yleisyys	Pvi	Uhex	3a	Lsl	KVI	EU	Elinympäristö
Mehiläishaukka	0,00	0 %	0,0 %	M	EN		U		x	Lehtimetsät
Sinisuohaukka	0,00	0 %	0,0 %	V	VU		U		x	Suot
Kanahaukka	0,00	0 %	0,0 %	T	NT					Vanhat metsät
Kurki	0,28	0 %	43,8 %	T					x	Suot
Taivaanvuohi	0,00	0 %	0,0 %	T	NT					Kosteikot
Valkoviklo	0,14	1 %	10,0 %	T	NT			x		Suot
Huuhkaja	0,00	0 %	0,0 %	M	EN		U	x	x	Havumetsät
Varpuspöllö	0,00	0 %	0,0 %	M	VU		U	x	x	Vanhat metsät
Viirupöllö	0,00	0 %	0,0 %	T					x	Havumetsät
Helmipöllö	0,00	0 %	0,0 %	T	NT			x	x	Havumetsät
Tervapääsky	0,00	0 %	0,0 %	V	EN		U			Avomaa
Harmaapäätikka	0,00	0 %	0,0 %	M					x	Lehtimetsät
Palokärki	0,03	0 %	6,3 %	T					x	Vanhat metsät
Leppälintu	1,42	1 %	18,8 %	T				x		Havumetsät
Hömötiainen	11,27	10 %	12,5 %	V	EN		U			Metsän yleislajit
Töyhtötiainen	0,00	0 %	0,0 %	T	VU		U			Havumetsät
Närhi	2,44	2 %	12,5 %	T	NT					Havumetsät
Järripeippo	0,00	0 %	0,0 %	T	NT					Metsän yleislajit
Isokäpylintu	0,00	0 %	0,0 %	T				x		Havumetsät
Pohjansirkku	0,00	0 %	0,0 %	T	NT	RT				Havumetsät

Useat suojelullisesti huomionarvoiset lajit ovat edelleen alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pistelaskennan perusteella hömötiainen, leppälintu ja teeri. Huomionarvoinen lajisto koostui pääasiassa metsälajeista. Vanhan metsän lajeja huomionarvoisissa lajeissa oli kuitenkin vain neljä ja niiden kokonaisparimäärä hankealueella oli selvityksissä hyvin alhainen.

Selvitysalueelta puuttuvat varsinaiset vesistöt ja ojitetut suot ovat varsin pienialaisia, mikä ilmeni kosteikkolintujen vähytenä. Varsinaisista huomionarvoisista vesilinnuista havaintoja tehtiin vain laulujoutsenesta ja tavista. Laulujoutsenen pesintää ei voitu varmistaa eikä selvitysalue vaikuta lajille sovelialta elinympäristöltä, joten kyseessä saattoi olla vain satunnaisesti vierailut yksikö. Tavin elinpaikkavaatimukset sen sijaan ovat varsin vaatimattomat, joten laji kuulunee hankealueen linnustoon. Muita huomionarvoisia olivat kurki ja kahlaajista valkoviklo ja taivaanvuohi. Varsinaisella hankealueella kosteikkolajeja oli varsin niukasti.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä todettiin esiintyvän useimpia metsäkanalintulajejamme (teeri, metso ja pyy), joille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilla ja niiden laiteilla sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueella. Linnustaselvityksessä alueella havaittiin

kohtalaisen niukasti teeriä. Havainnot sijoittuivat ympäri hankealuetta eikä soitimia löydetty selvitysalueella. Metsästäjille suunnatun kyselyn perusteella lähin teeren soidin sijaitsee hankealueen koillispuolella Jouttensuolla. Alueella soivien lintujen määrästä ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa. Metsoja tai niiden jälkiä havaittiin selvitysalueella myös suhteellisen tasaisesti ja soidinalueita onnistuttiin paikantamaan kaksi, joista toinen sijaitsi hankealueen keskiosissa ja toinen sen pohjoispuolella Isomäen läheisyydessä. Hankealueen soitimella metsakoiraita nähtiin kuusi, mutta pohjoispuolisella soitimella havainto koski vain siivenvetäjälä, joten soitimella olevien koiraiden määrä on todennäköisesti pieni. Liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa on esitetty metson osalta kaikki paikat, joissa oli viitteitä metson esiintymisestä (mukaan lukien jäljet ja jätökset). Kyse on suurelta osin linnuista, jotka liikkuvat soitimien lähiympäristössä. Pyystä tehtiin useita havaintoja erityisesti hankealueen keski- ja länsiosissa ja kantaa voidaan pitää vahvana. Selvitysalueen läheisyydessä, hieinan sen ulkopuolella havaittiin yksi riekko. Metsästyseuroille suunnatun kyselyn pohjalta Jouttensuo on riekolle potentiaalinen esiintymisalue.

Metsähallituksen ja rengastustoimiston (Suomen lajitietokeskus 2023) rekistereissä on tiedossa hankealueen ulkopuolelle sijoittuva uhanalaisen petolinnun pesäpaikka, jonka reviiri ulottuu hankealueelle asti. Kyseisestä lajista on erillinen vain viranomaiskäyttöön laadittu raportti (liite 7). Uusimon hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan tämän lajin reviirille. Lajin lähimmät pesäpaikat sijoittuvat hieman alle kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Reviiri on huomioitu tuulivoimapuiston hankealueen laajuutta määriteltäessä sekä voimaloiden määrässä ja voimaloiden sijoittelussa niin, etteivät lajiin kohdistuvat törmäysriskit elinympäristömallinnukseen perustuvan törmäyslaskelman perusteella nouse merkittäviksi. Hankealueella seurattiin vuoden 2022 aikana myös lajin lentoreittejä ja liikkumista alueella. Lajista tehtiin kaikkiaan 30 havaintoa, joista kolmen havainnon osalta voitiin tulkita linnun olleen menossa kohti hankealuetta, tulossa hankealueelta päin tai lentoreitin sivuavan osittain hankealuetta. Muut havainnot koskivat hankealueen pohjoispuolella nähtyjä lintuja.

Samalla seurattiin myös muita petolintuja ja kartoitettiin niiden reviirejä ja mahdollisia pesäpaikkoja. Selvitysalueella esiintyvä petolintulajisto on vastaaviin metsäisiin seutuihin verrattuna suhteellisen monipuolista. Selvityksissä havaittiin edellä mainitun uhanalaisen petolinnun lisäksi myös kanahaukka, varpushaukka, mehiläishaukka, sinisuohaukka, hiirihaukka ja tuulihaukka. Näistä ainakin sinisuohaukan pesintä voitiin varmistaa alueella, mutta myös kanahaukan ja varpushaukan pesinnät olivat todennäköisiä. Petolinnuista nykyisellä hankealueella esiintyivät hiirihaukka, varpushaukka, sinisuohaukka ja mehiläishaukka. Lajien mahdollista pesintää hankealueella ei kuitenkaan pystytty varmistamaan muiden kuin sinisuohaukan osalta. Lajitietokeskuksen havaintorekistereissä (mm. petolintu- ja rengastusrekisteri) hankealueelta oli tiedossa vain yksi vanha hiirihaukan pesäpaikka, vuodelta 2008 (Lajitietokeskus 2021).

Vuoden 2022 pöllöselvityksissä selvitysalueella tehtiin havaintoja viirupöllöistä, helmipöllöistä ja varpuspöllöistä. Lisäksi hankealueen ulkopuolella, noin kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta, havaittiin huuhkaja. Kyseessä oli näköhavainto. Pesimälinnustonselvityksissä pöllöjen pesintöjä ei löydetty. Hankealueen metsät ovat valtaosin puustoltaan nuoria tai varttuneita, tasaikäisiä talousmetsiä, joissa on vain vähän vanhoja palokärjen koloja. Myös kookkaat, paksurunkoiset ja vankkoksaiset puut ovat hankealueella harvinaisia. Nykyisellä hankealueella esiintyi viirupöllö (3 havaintoa), helmipöllö ja varpuspöllö.

Muita huomionarvoisia ei-varpuslintulajeja olivat myös palokärki, harmaapäätikka ja tervapääsky. Palokärkiä tavattiin hankealueella viidellä paikalla, mutta osa havainnoista saattaa koskea samoja



yksilöitä. Harmaapäätikka nähtiin kerran, Tervapääskyjä nähtiin hankealueella lennossa, mutta niiden tarkkaa pesäpaikkaa ei pystytty paikallistamaan.

Varpuslinnuista hömö- ja töyhtötiainen olivat varsin runsaita ja tasaisesti selvitysalueella esiintyviä. Hömötiainen oli pistelaskentojen perusteella viidenneksi yleisin laji. Töyhtötiaisia ei sen sijaan pistelaskennoissa tavattu, mikä voi johtua siitä, että aikaisena pesijänä laji on laskenta-aikaan huomattomaton. Sovelletussa kartoituslaskennassa töyhtötiaisia löydettiin kuitenkin hyvin. Muita huomionarvoisia varpuslintuja oli varsin vähän ja havainnot koskivat lähinnä yksittäisiä yksilöitä. Hieman useammin tavattiin närhiä ja pohjansirkkuja. Selvitysalueella havaittiin suhteellisen vähän suojellisesti arvokasta pensaikko- ja avomaalajistoa. Havainnot tehtiin pääasiassa alueen hakkuuaukeilla, mutta joitakin yksittäisiä lajeja havaittiin myös soilla. Huomionarvoisia lajeja olivat mm. haarpääsky, räystäspääsky, västäräkki, pensastasku ja kivitasku.

Huomionarvoinen linnusto esiintyi selvitysalueella varsin tasaisesti, eikä linnustollisesti arvokkaita kohteita voitu selvästi osoittaa. Selvitysalueen luoteisosassa Teerinevan alueella oli avosualue, jossa tavattiin muuta aluetta tiheimmin kosteikkolintuja. Hankealueella oli myös metson soidinpaikka.

### **Voimajohtoreitit**

Sähkönsiirtoreittien linnustoa arvioitiin tiedossa olevien lajihavaintojen ja karttatarkastelun perusteella. Varsinaista linnustokartoitusta ei niiden osalta tehty. Reittien varrelta ei ollut tiedossa huomionarvoisten lajien esiintymispaikkoja. Liityntäjohtoreitin luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet olivat enimmäkseen pienvesiä, puroja ja lähteikköjä, joiden linnustollinen arvo ei niiden pienialaisuuden takia ole erityisen suuri. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien maasto on pääosin nuorehkoa kangasmetsää tai ihmisen muokkaamaa ympäristöä, jonka linnustollinen arvo ei poikkea ympäröivästä alueesta.

### **Muuttolinnusto**

#### **Tuulivoima-alue**

Pohjois-Pohjanmaalta alkunsa saava merkittävä kurkien syysmuuttoreitti suuntautuu keskisen Suomen sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka ja sivuaa hankealuetta. Kurjen itäinen syysmuuttoreitti levittäytyy Pihtiputaan kohdalla noin 60 kilometriä leveälle vyöhykkeelle. Muuttoväylän sisällä päämuutto tapahtuu vallitsevien tuulten mukaan joko lännempänä tai idempänä. Hankealue sijoittuu tämän muuttoreitin itälaidalle (BirdLife 2014). Keväinen kurjen päämuuttoreitti sen sijaan sijoittuu hankealueen länsipuolelle, eivätkä keväiset muuttajamäärät kohoa niin korkeiksi kuin syksyllä (Kuva 6.54).

Hankealue sijoittuu kauas sisämaahan, eikä muiden lajien päämuuttoreitit kulje sen kautta. Alueella ei myöskään ole merkittäviä muuttoa ohjaavia maanpinnanmuotoja, joilla olisi vaikutusta lintujen muuttoon.

#### Kevätmuutto

Uusimon tuulivoimahankealueen kevätmuuton seurannassa havaittiin 17.3.–14.5.2022 välisenä aikana (10 päivää) yhteensä vain noin 538 seurannan erityistä kohdelajia (kurki, laulujoutsen, hanhet ja petolinnut). Seurannan kohdelajeista laulujoutsenia havaittiin 53, hanhia 153, kurkia 311 ja petolintuja 24 yksilöä. Kaikkien kohdelajien muuttajamääriä voidaan pitää hyvin alhaisina ja tyypillisinä sisämaan muutolle, joka on hyvin hajanaista selvien johtolinjojen puuttuessa. Kurjen keväinen päämuuttoreitti sijaitsee selvästi Uusimon tuulivoimahankealueen länsipuolella, mikä selittää havaittujen kurkien suhteellisen pientä yhteismäärää. Havaituista hanhista 51 määritettiin metsähanhiksi ja

kaksi kanadanhanhiksi, muiden jäädessä lajilleen määrittämättä. Törmäyskorkeudella joutsenista lensi 23 %, kurjista 16 % ja hanhista 83 % yksilöistä. Valtaosa kurjista lensi törmäyskorkeuden yläpuolella (77 % yksilöistä).

Petolinnuista eniten havaittiin hiirihaukkoja (5), sinisuohaukkoja (4) ja merikotkia (4), Muita petolintulajeja nähtiin lähinnä vain yksittäisiä yksilöitä. Petolintujen määrät ovat sisämaakohteeksikin suhteellisen alhaisia. Petolinnuista 38 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 20 % törmäyskorkeudella ja 42 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Muista lajiryhmistä sepelkyyhkyjä ja töyhtöhyyppiä nähtiin reilut 250 yksilöä kumpiakin. Näistä lajeista valtaosa yksilöistä lensi törmäyskorkeuden alapuolella. Kuoveja muutti 35 yksilöä.

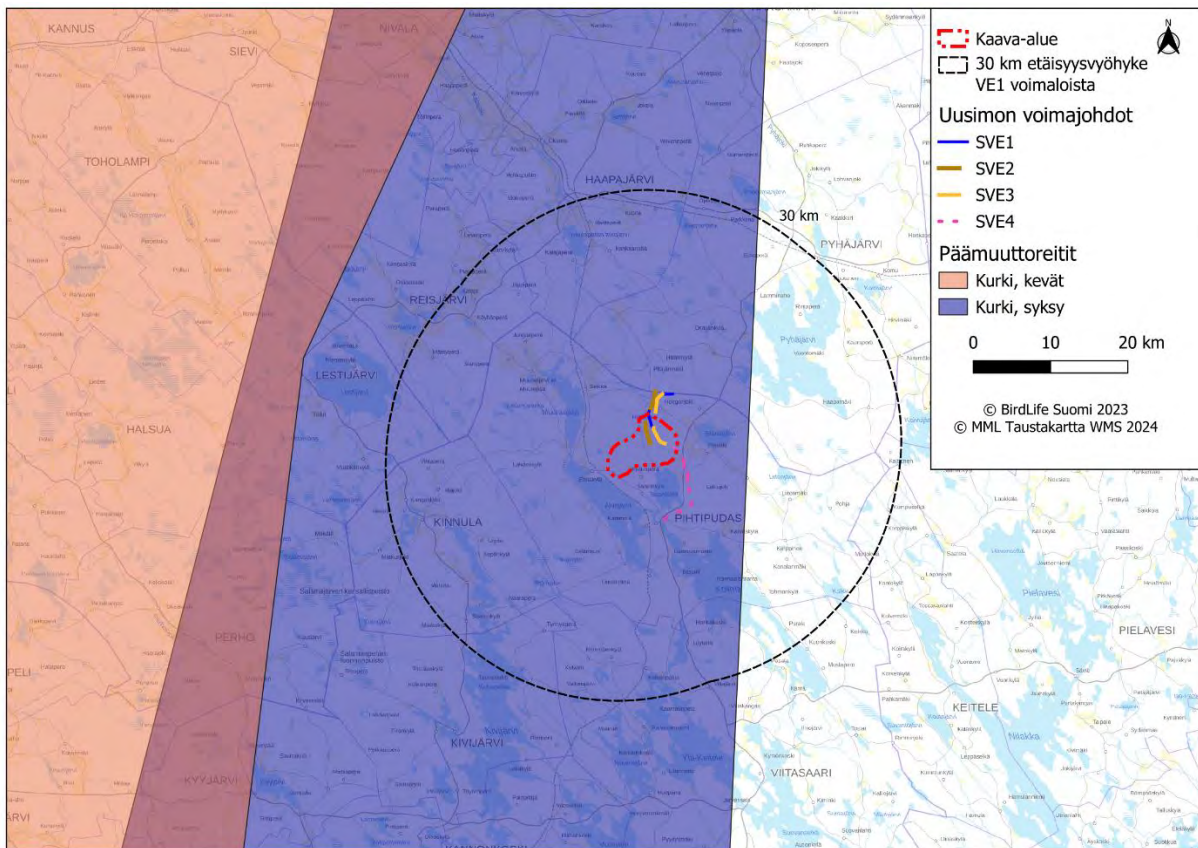
Kokonaisuudessaan hankealueella havaittu kevätmuutto oli erittäin vaisua ja muuttajamäärät erittäin alhaisia. Keväisten tuulivoimahankkeelle merkityksellisten lajien muuttajamäärät on esitetty taulukossa (

Taulukko 6.29).

*Taulukko 6.29 Uusimon selvitysalueella havaittujen kohdelajien yksilömäärät keväällä ja syksyllä 2022.*

Laji	Kevät	Syksy
Laulujoutsen	53	32
Metsähanhi	51	79
Hanhilaji	100	10
Kanadanhanhi	2	
Isokoskelo	2	
Kurki	311	2080
Kaakkuri	2	
Merimetso		6
Harmaahaikara		1
Mehiläishaukka		8
Kalasääski	3	2
Merikotka	4	1
Kanahaukka		2
Varpushaukka	1	28
Hiirihaukka	5	6
Piekana	1	1
Hiirihaukkalaji		3
Sinisuohaukka	4	8
Suohaukkalaji	3	
Iso Päiväpetolintu	2	6
Muuttohaukka	1	
Nuolihaukka		1
Tuulihaukka	3	5
Töyhtöhyyppä	259	
Taivaanvuohi	4	2
Valkoviklo	1	
Metsäviklo	2	
Kuovi	35	

Laji	Kevät	Syky
Sepelkyyhky	253	89
Närhi	1	
Pähkinähakki		1
Naakka	1	9
Varis	12	8
Korppi	10	2
Käki	3	
Valkoselkätikka		1
Käpytikka	6	4
Palokärki	2	9
Harmaalokki	4	8
Kalalokki	2	2
Naurulokki	15	
<b>Yhteensä</b>	<b>1158</b>	<b>2420</b>



Kuva 6.54 Valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).

### Syysmuutto

Syysmuuttoa seurattiin Uusimon tuulivoimahankealueella yhteensä 10 päivän ajan (25.9.–8.10.2023). Seurannan erityisiä kohdelajeja (kurki, joutsenet, hanhet ja päiväpetolinnut) havaittiin syysmuuton seurannan aikana kokonaisuutena varsin niukasti, tästä poikkeuksena oli kurki. Joutsenia havaittiin 32 yksilöä ja hanhia vain 89 yksilöä. Uusimon tuulivoimahanke sijoittuu kurjen

syksyiselle päämuuttoreitille ja odotusten mukaisesti laji olikin ainoa hieman runsaslukuisemmin esiintynyt muuttolintulaji. Kaikkiaan kurkia havaittiin syksyn aikana 2080 yksilöä, joista 19.9. muutti 116 yksilöä, 20.9. 697 yksilöä ja 9.10. 1257 yksilöä. Kurjen muutto painottui selvästi muutontarkkailupisteen länsipuolelle, sillä kaikista yksilöistä tarkkailupisteen itäpuolelta muutti vain 120 kurkea. Muuttoreitti vaikutti vakiintuneelta, sillä tilanne oli sama havaittuina päämuuttopäivinä 20.9. ja 9.10. Kurjista 55 % lensi hankealueen kautta, muiden yksilöiden ohittaessa sen länsipuolelta. Törmäyskorkeudella kurjista muutti 1384 yksilöä (67 %), muiden lentäessä sen yläpuolella. Kurjen muutto on varsin hyvin ennustettavaa, sillä linnut lähtevät Oulun seudun kerääntymisalueilta säiden kylmetessä ja tuulen kääntyessä pohjoiseen. Yleensä syksyllä on muutama massamuuttopäivä, jolloin muuttajien määrä voi paikkakohtaisesti kohota päämuuttoreitillä useisiin tuhansiin lintuihin. Kurkien muuttosuunta on tyypillisesti etelään, mutta vallitsevien tuulien takia muuttoreitti voi vaihdella vuosien välillä. Kurjen kanta Suomessa on kasvanut tasaisesti ja nykyisin Oulun seudun levähdysalueella niitä levähtää yli kymmenen tuhatta.

Petolintuja havaittiin monipuolisesti, mutta niiden yksilömäärät olivat vähäisiä (67 yksilöä). Muuttavista petolinnuista lähes puolet oli varpushaukkoja (28 yksilöä). Muiden petolintulajien yksilömäärät jäivät alle kymmeneen yksilöön.

Muista kohdelajeista sepelkyhkyjä nähtiin hieman alle sata yksilöä.

Kaikista seurannan kohdelajeista 17 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 60 % törmäyskorkeudella ja 23 % törmäyskorkeuden yläpuolella. On kuitenkin huomioitava, että aineiston suhteellisen pienen koon takia yksittäisten havaintojen merkitys on suhteellisen korkea. Tässä tapauksessa kaikista havaituista lajeista 83 % oli kurkia, joista 67 % lensi törmäyskorkeudella. Muista lajeista noin 35 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, noin 39 % törmäyskorkeudella ja noin 26 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Hankealueen itäpuolelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta, sijoittuu Kortteisen peltoalueet, joka on lähin muuttolinnuston kannalta tärkeä levähdysalue, Pelloalueella levähtää etenkin keväisin runsaasti joutsenia, hanhia, muita vesilintulajeja sekä kahlaajia. Huomioiden muuttolintujen päämuuttosuunnat ja levähdysalueen sijoittuminen hankealueen itäpuolelle, eivät peltoalueelle levähtämään saapuvat muuttolinnut pääsääntöisesti joudu lentämään hankealueen kautta.

Sekä lintujen syys- että kevätmuutto oli laadittujen muuttolinnustaselvitysten perusteella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella. Selvitysten perusteella hankealue sijaitsee vain kurjen syksyisen muuttoreitin varrella.

### **Voimajohtoreitit**

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat kurkien itäiselle päämuuttoreitille syysmuuton osalta. Voimajohtoreitit eivät sijoitu muille lintujen päämuuttoreiteille. Voimajohtoreitti SVE4 sivuaa lähimmillään noin 260 metrin etäisyydellä Kortteisen maakunnallisesti tärkeää lintualueita (MAALI).

### **6.7.4 Vaikutukset**

#### **Vaikutukset pesimälinnustoon**

##### *Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset*

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimaloiden



rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojellisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppua, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on erityyppisissä metsissä esiintyviä lajeja.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut ja päiväpetolinnut) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin toisissa tutkimuksissa on raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suomessa toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Iäkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaista vaativaa linnustoa esiintyi hankealueella kohtalaisesti. Pienten, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 900 metrin päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022).

Metson soitimia löydettiin Uusimon hankealueen eteläosasta yksi, jonka lisäksi jälkiä ja maastohavaintoja lajista tehtiin useita. Havaittu soidinpaikka sijaitsee lähellä yhtä suunniteltua voimalaa, joten sekä elinympäristön muutoksilla että häiriövaikutuksilla voidaan katsoa olevan haitallisia vaikutuksia soitimen säilyvyyteen. Voimalapaikkojen suunnittelulla soitimen ympäristössä vaikutuksia voidaan pienentää. Metsoista tehtiin havaintoja myös muiden suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä, joten voimaloilla saattaa olla häiriövaikutuksia metson elinympäristön valintaan. Teeri on Uusimon alueella harvalukuinen eikä soidinpaikkoja ole tiedossa voimalapaikkojen lähellä. Tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häiriövaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoimapuiston alueella. Teeren merkittävät, pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen ulkopuolella avosoilla, joille ei ole osoitettu rakentamista. Hankealueen pyykanta on vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan siihen merkittävästi. Pyyreviiri on pieni, eivätkä linnut liiku sen ulkopuolella juuri lainkaan. Kokonaisuutena edellä mainitut metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan metson osalta nykyisillä suunnitelluilla voimalapaikkojen sijainneilla vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (10 ja 17) sekä vaihtoehdossa VE3 (5 ja 9) merkittävyydeltään kohtalaisiksi ja muiden lajien osalta vähäisiksi.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehtoisissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavonomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useampien suojellisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi.

Hankealueella tavattiin useita pöllöjen reviireitä. Tolvanen ym. (2023) tarkastelivat julkaistujen artikkelien pohjalta tuulivoimarakentamisen häiriövaikutuksia eri lajeihin. Kaksi julkaisua käsitteli pöllöjä ja niissä oli todettu tuulivoimarakentamisella olleen haitallisia vaikutuksia pöllöihin. Vaikutukset johtuivat oletettavasti elinympäristön muuttumisen ohella voimaloiden aiheuttamasta melusta, joka vaikeutti pöllöjen saalistusta. Uusimon alueella viirupöllöstä tehtiin hankealueella kolme havaintoa ja on luultavaa, että tuulivoimahankkeen vaikutukset lajiin ovat epäsuotuisat.

Muiden lajien osalta tuulivoimahankkeen häiriö- ja elinympäristövaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan olevan tavallisen metsälajiston osalta vähäiset. Metsäkanalintujen (ennen kaikkea metso), päiväpetolintujen (mukaan lukien uhanalainen petolintu) ja pöllöjen osalta vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaiset ja uhanalaisen petolinnun osalta suuret.

### *Törmäysvaikutukset*

Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin hankealue.

Törmäysriski vaihtoehto VE1:ssa on 200 metrin roottoreilla mallin mukaan 0,076 yksilöä / vuosi, vaihtoehto VE2:ssa 0,064 törmäystä / vuosi ja vaihtoehto VE3:ssa 0,022 törmäystä / vuosi. Lapin eteläpuoliselle lajin Suomen populaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,06 törmäystä yksilöä / vuosi, joten Uusimon hankkeen vaikutukset hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 arvioidaan merkittävyydeltään suuriksi. Vaihtoehto VE3:ssa vaikutukset jäävät tätä alhaisemmaksi.

Käytettäessä roottorin halkaisijana 172 metriä törmäysriski alitti kaikissa vaihtoehdoissa 0,06 törmäystä/vuosi.

Petolintujen lentotarkkailussa lajista tehtiin noin 30 havaintoa, mutta vain kolmessa tapauksessa linnun havaittiin liikkuvan hankealueella.

Uusimon tuulivoimahankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviirejä sijoittuu hankealueelle sekä sen lähiympäristöön. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan linnuston osalta suuruudeltaan ja merkittävyydeltään uhanalaista petolintua lukuun ottamatta enintään kohtalaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE3 roottorien koon ollessa 200 metriä. Mikäli voimalat toteutetaan roottorien ollessa 172 metriä, vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

### **Vaikutukset muuttolinnustoon**

Uusimon tuulivoimahanke sijaitsee Keski-Suomessa, sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maastonmuodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muutttoa hankealueelle. Sisämaassa havaittujen lajien yksilömäärät ovat selvästi pienempiä kuin rannikon muuttoreiteillä, joilla on muutttoa ohjaavia johtolinjoja. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla joutsenien, hanhien ja petolintujen määrät ovat useita kertaluokkia korkeampia. Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella.

Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävin tapahtuma on syksyinen kurkimuutto. Tässä tapahtumassa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu hankealueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Kurjen syksyinen päämuuttoreitti on leveydeltään noin 60 km, jonka sisällä kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto käynnistyy yleensä sään kylmettyä ja tuulen kääntäytyä pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. Syksyn hanhimuuton voimakkuus vaihtelee niin ikään sään mukaan, mutta yleensä sisämaassa muutto tapahtuu leveällä rintamalla. Sekä kurjet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muutolla, ja hankealueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisuusilömäärästä, joten suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen

muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset. Hankevaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita, joten lähtökohtaisesti sen voidaan arvioida aiheuttavan suuremman törmäysriskin.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään enintään kohtalaisiksi.

### **Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon**

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 m) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 m) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harususten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 senttimetriä paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

### **Voimajohtoreittien vaikutus linnustoon**

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Uusimon tuulivoimahankkeessa



suunnitellut voimajohdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin tai ihmistoiminnan muokkaamille alueille.

Uhanalaisen petolinnun osalta raivattava uusi johtoalue pirstoo kyseisen alueen elinympäristöjä ja lajin saalistusalueita. Pirstoutumisvaikutukset korostuvat yhtenäisillä metsäalueilla. Kolmessa (SVE1, SVE3, SVE4) sähkönsiirtovaihtoehdoissa sähkönsiirtoreitit kulkisivat riittävän kaukana reviirin ydinalueilta, eivätkä ne aiheuttaisi näin ollen merkittäviä vaikutuksia reviirin keskeisille alueille, joten sähkönsiirron vaikutukset Uusimon hankealueella arvioidaan näiden vaihtoehtojen osalta *vähäisiksi*. Vaihtoehto SVE2:n vaikutukset sen sijaan arvioidaan merkittävyydeltään *kohtalaisiksi*. On huomioitava, että vaihtoehdot SVE1, SVE2, SVE3 ovat lajin kannalta melko samanlaisia, ja lajin kannalta edullisin vaihtoehto olisi SVE4. SVE4 toteutuu kuitenkin vain tilanteessa, jossa pienin hankevaihtoehto 3 toteutuu.

Voimajohtoreittivaihtoehdossa SVE4 vaikutukset voivat kohdistua arvokkaammille linnustoalueille, lähinnä Kortteisen ja Elämäisjoen luusuan MAALI-alueille, joilla levähtää lukuisa määrä joutsenia, hanhia ja kahlaajia. Tällöin voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä niihin. Vaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä, sillä saavuttuaan näille alueille, linnut eivät kuitenkaan liiku voimajohtoreittien alueella. Joutsenet ja hanhet käyttävät läheistä peltoaluetta ruokailuun ja yöpyvät Elämäjärven vesialueella, eivätkä ole voimajohtoreittien vaikutuspiirissä.

Voimajohtolinjat sijoittuvat pääasiassa hyvin metsäisille alueille, jossa varsinkin suurikokoisemmilla lintulajeilla, kuten joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on suhteellisen pieni riski törmätä ilmajohtoihin. Alueen muutto on selvitysten perusteella hajanaista ja vähäistä, eikä voimajohtoon arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä.

Suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena vähäisiksi voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVE1, SVE3 ja SVE4, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arviotuihin vaikutuksiin. Voimajohtoreitin SVE2 osalta vaikutukset arvioidaan uhanalaisen petolinnun esiintymisen vuoksi kohtalaisiksi. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös vähäisiksi.

### Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta

Maakuntakaavan alueelle Uusimon hankealueen tuntumaan sijoittuu Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA), jolle on laadittu erillinen Natura-arviointi. Maakuntakaavassa 2040 ei ole tunnistettu muita linnustollisesti arvokkaita, lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvia tai FINIBA-alueita, jotka sijaitsivat Uusimon hankealueen läheisyydessä ja jotka olisi huomioitava Uusimon tuulivoimahankkeessa.

Uhanalaisen petolinnun asemaa suhteessa tuulivoimahankkeeseen ja maakuntakaavaan on tarkasteltu erillisessä lajia käsittelevässä raportissa.

### 6.7.5 Yhteenveto vaikutuksista

*Taulukko 6.30 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon	
Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohde		VE0	VE1	VE2	VE3
<b>Pesimälinnusto</b>					
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Alueella esiintyy useita uhanalaisia petolintuja ja runsaasti huomionarvoisia pesimälajeja, kuten pöllöjä ja metsäkalanlintuja, joihin kohdistuu häiriötä ja elinympäristömuutoksia ja joiden osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat pieniä suhteessa alueella harjoitettaviin muihin maankäyttömuotoihin.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Uhanalainen petolintu (Voimaloiden roottoreiden ollessa 200 m)	Hankealue sijoittuu uhanalaisen petolintulajin reviireille. Elinympäristön muutosten ja törmäysriskin vaikutukset lajille arvioidaan merkittävydeltään vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi, mikäli roottorien koko on 200 metriä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus lajiin on lievempi	Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --
Uhanalainen petolintu (Voimaloiden roottoreiden ollessa 172 m)	Hankealue sijoittuu uhanalaisen petolintulajin reviireille. Elinympäristön muutosten ja törmäysriskin vaikutukset lajille arvioidaan merkittävydeltään vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi, mikäli roottorien koko on 200 metriä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus lajiin on lievempi	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella ei tunnistettu suoranaisesti merkittäviä linnustollisia kohteita. Huomionarvoiset lajit esiintyvät tasaisesti tuulivoimahankealueella.	Ei vaikutusta	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
<b>Muuttolinnusto</b>					
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen tavanomaiseen	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --

	<p>läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Poikkeuksena tästä on kurki, jonka tunnistetulle syksyiselle päämuuttoreitille tuulivoimahankealue sijoittuu. Kurjen syysmuuton tarkka sijoittuminen riippuu kulloinkin vallitsevista sääoloista, lähinnä tuulista ja niiden aikaansaamasta muutoreitin muutoksesta. Joinakin vuosina on mahdollista, että hankealueen kautta muuttaa huomattavia määriä kurkia, jolloin niiden riski törmätä voimaloihin kasvaa. Vaikutukset arvioidaan täten eri vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.</p>				
--	---	--	--	--	--

#### 6.7.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Samalla voidaan säästää mahdollisimman paljon useille linnuille tärkeitä lahopuita ja toisaalta petolintujen pesäpaikaksi tarvitsemia kookkaita puita. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Mahdollisia vaikutuksia esim. pöllöille voidaan kompensoida tarjoamalla niille pesäpönttöjä riittävän etäällä voimaloista. Pöllöt hyväksyvät uudet pesäpaikat varsin helposti.

Törmäyksiä voidaan pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020).

Hankealueella tunnistettiin yksi metson soidinalue, joka sijoittuu nykyisen suunnitelman mukaan liian lähelle kahta voimalaa. Soidinalueen jatkuvuuden turvaamiseksi näiden voimaloiden paikkoja on syytä harkita muutettavaksi tai poistettavaksi, niin että etäisyys soitimen rajalle on suositusten mukaisesti vähintään noin 800 m. Voimaloista numerot 10 ja 17 vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä numerot 5 ja 9 vaihtoehdossa VE3 sijaitsevat alle 500 m päässä soitimen rajasta.

Uhanalaisen petolinnun osalta mahdollisesti törmäysvaikutuksiakin merkittävämpi asia on vallitseva ravintotilanne ja tuulivoimarakentamisen aiheuttamat mahdolliset muutokset lajin saalistusalueissa ja -mahdollisuuksissa, joilla on suora vaikutus lintujen kuntoon ja pesimämenestykseen. Jos rakennettaviksi sopivien tuulivoimaloiden valinta tehdään törmäysmallinnuksen tulosten mukaan, tulevat vaikutukset tärkeimpiin saalistusalueisiin yleensä samalla pääosin huomioitua. Jos reviirin tärkeitä saalistusalueita sijaitsee kauempana pesäpaikasta ja sellaisilla alueilla, joita elinympäristömalli ei pysty ennustamaan, voivat vaikutukset saalistusalueisiin ja sitä kautta reviirin elinkelpoisuuteen muodostua arvioitua suuremmiksi.

Uhanalaisen petolinnun erillisessä raportissa on esitetty lieventämistoimenpiteet, joiden avulla haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää riittävästi. Tärkeimpinä lieventämistoimenpiteinä on esitetty voimaloiden poiston lisäksi mahdollista roottorien koon pienentämistä. Nämä toimenpiteet vaikuttavat myös muihin lintulajeihin kohdistuviin vaikutuksiin lieventävästi.

Kaikki toteutettavat lievennys- ja kompensointitoimenpiteet on syytä suunnitella huolella yhteistyössä hanketoimijan, lajisuojelusta vastaavan Metsähallituksen, asiantuntijoiden kuten linturen-gastajien ja alueellisen ELY-keskuksen kanssa, ja myös muut samoille reviireille suunnitellut tuulivoi-mahankkeet tulee huomioida.

Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon. Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 7.

Voimajohdot olisi syytä varustaa avosoilla ja laajemmilla peltoaukeilla niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla.

#### **6.7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Uusimon tuulivoimahankealueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodosta-maan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvok-kaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumi-sesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimä-linnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravinto-resurseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla ja pöllöillä saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Lisäksi sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden vaikutukset lintujen populaatiokokoihin voivat näkyä vasta vuosien kuluttua rakentamisesta. Pitkäaikaisvaikutuksia on tutkittu vähän.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuis-ton rakentamisvuosina. Hankealueesta merkittävä osuus on metsätalouskäytössä olevia alueita. Näiden maankäyttö ja sitä kautta elinympäristöt muuttuvat tuulivoimahankkeesta riippumatta.



Arviointi on laadittu alueen selvitysten aikainen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.

Muuttolinnustonselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

## 6.8 ELÄIMISTÖ

### 6.8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorana elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, jolloin alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on pääosin havaittu palaavan niiden entisille elinalueille. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden laajempaan välttämisenä voimaloiden toiminnan aikana. Välttämiskäyttäytymisestä tai sen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen, lajien ja lajiyksilöiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on ollut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

### 6.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### Yleistä

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöstä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista (Suomen lajitietokeskus 2022–2024, Luonnonvarakeskus 2022–2024). Eläimistön nykytilan selvittämiseksi hankealueelle on toteutettu maastonselvityksiä vuosina 2022 ja 2023. Lisäksi eläimistöstä on saatu tietoja Riistakeskuksen hirvitilastoista, ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä haastatteluista (hankealueella toimivien metsästysseurojen haastattelut syksyllä 2023 sekä hankealuetta tunnevan suurpetoyhdyshenkilön haastattelut syksyllä 2023) sekä vaikutusten arviointiprosessin yhteydessä saaduista lausunnoista.

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä ja lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Riistalajiston esiintymisestä on erityisesti kerätty tietoa Riistakeskuksen hirvitilastoista ja metsästysseuroilta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 78§ ja 79 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla ja poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti näihin lajistoihin voi kuulua viitasammakko, liito-orava, lepakoita, sauikko, karhu, susi, ilves sekä ahma ja metsäpeura (liitteen II lajeja).

Arvioinnissa on huomioitu Luonnonvarakeskuksen (Luke) arviointiohjelmasta annettu lausunto, jossa tuodaan esille se seikka, että metsäpeuralle tärkeiden suo- ja metsävaltaisten Natura 2000 -alueiden ja tuulivoiman väliin tulisi jättää noin 5 kilometrin suojavyöhyke, jotta metsäpeuran elin-olot alueella voitaisiin turvata.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset maastoselvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä (2022–2023). Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

### **Direktiivilajien erillisselvitykset**

*Lepakkoselvitys* toteutettiin ns. aktiivisella detektorikartoituksella, joka toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaan kesä-elokuussa 2022 yhteensä kuuden yön aikana: 17.–18.6., 23.–24.6., 18.–19.7., 21.7.–22.7.2022, 12.–13.8. ja 15.–16.8.2022 (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Selvityksessä myös kierrettiin ennalta lepakoiden potentiaalisiksi elinalueiksi arvioituja kohteita ja lisäksi tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien varsille kohdistuneissa luontoselvityksissä kiinnitettiin huomiota lepakoiden potentiaaliin elinympäristöihin.

*Liito-oravan* potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin tuulivoima-alueella kahden maastopäivän aikana 5.-6.5.2022 ja sähkönsiirtoreittien varrelta yhden maastopäivän aikana 8.6.2023. Selvitys suoritettiin papanakartoitusmenetelmällä, jossa liito-oravien ulostepapanoita etsittiin erityisesti kookkaiden kuusien ja haapojen juurilta. Selvitysalueiden kohdentamisessa käytettiin hyväksi ilmakuvia sekä lajitietokeskuksen havaintoja. Lisäksi liito-oravien esiintymiseen ja elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin huomiota kaikkien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä vuosina 2022 ja 2023.

*Viitasammakolle* tehtiin selvitys, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin toukokuussa yhden päivän aikana 10.5.2022. Inventointi tehtiin lämpimänä päivänä ja lajin otolliseen soidinaikaan iltapäivällä-illalla. Elinympäristöpotentiaalia huomioitiin myös hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varsille tehdyissä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä vuosien 2022 ja 2023 kestä.

*Metsäpeuran* esiintymistä on lisäksi selvitetty hyödyntäen luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa, joka pohjautuu metsäpeurojen GPS-pantaseurantaan Suomenselällä. Luonnonvarakeskuksen aineistossa metsäpeurojen suhteellisia tilankäyttöeroja on kuvattu 1x1 km ruudukon rasteriaineistolla ja niiden pohjalta tehty karttatarkastelu on lajin suojeluun perustuen salassa pidettävää. Aineistosta tehty karttatarkastelu on erillisenä liitteenä (liite 6, alaliite 5) vain viranomaiskäyttöön, mutta pääpiirteittäin johtopäätökset tuodaan metsäpeuran arvioinnissa esiin.

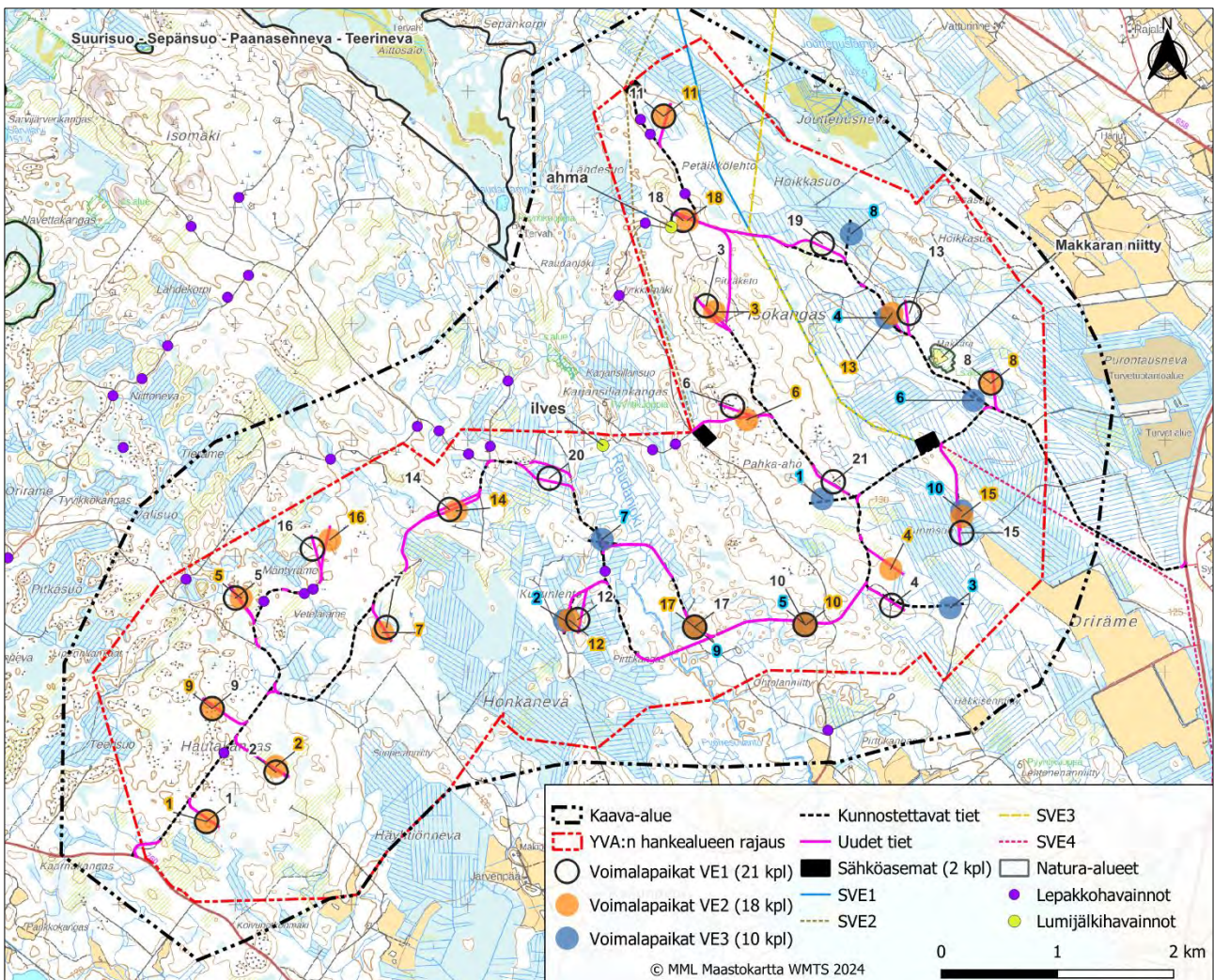
Tarkemmat kuvaukset selvityksiin käytetyistä aineistoista, menetelmistä, kuljetuista reiteistä ja selvitysten tuloksista sekä yleistietoa eläinlajeista löytyy tämän selostuksen luontoselvitysraportista (liite 6). Liito-orava- ja viitasammakoselvityksen maastotöistä on vastannut luontokartoittaja Jukka Österberg. Lepakkokartoituksen on toteuttanut FM biologi Pekka Majuri Latvasilmu osk. Suunniteluilla sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin erillinen liito-oravaselvitys, jonka maastotöistä on vastannut Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:stä. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FM Minna Eskelinen, FM Jari Kärkkäinen sekä nuorempi asiantuntija Taru Toivanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



### 6.8.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosin seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla sekä mm. peltoalueilla. Uusimon alueella yleisimpinä nisäkkäinä esiintyy mm. hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris, metsäjänis, kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit sekä pienpedot (lumijälkilaskennat ja metsästysseurojen haastattelut). Varsinkin hirvien jälkiä havaittiin runsaasti maastokäyntien yhteydessä ja paikallisten mukaan hirviä talvehtii alueella, mutta mitään erityisen hyviä talvehtimipaikkoja ei mainittu (luontoselvitykset 2022–2023 ja metsästysseurojen haastattelut 2023).

YVA:n mukaisella hankealueella on maastoselvitysten, lajitietokeskuksen havaintojen ja paikallisten haastatteluiden perusteella todettu esiintyvän direktiivilajeista pohjanlepakoita ja siippoja, saukkoja sekä vähintään satunnaisesti kaikkia maamme suurpetoja. Metsäpeurahavainnot ovat lisääntyneet viime vuosina etenkin tuulivoima-alueen pohjoisosassa lähellä Natura-aluetta, mutta vakiintunutta kantaa ei vielä ole havaittu tuulivoima-alueelle muodostuneen (haastattelut 2023).



Kuva 6.55. Luontoselvityksissä tehtyt direktiivilajihavainnot hankkeen rakenteisiin nähden. YVA:n mukainen hankealueen raja punaisella ja kaava-alueen raja mustalla. Tarkemmat tiedot lajihavainnoista ovat luontoselvitysraportissa, joka on selostuksen liitteenä. Kuvassa esitetty myös voimalanumeroinnit vaihtoehtoin: musta numerointi vaihtoehto VE1, oranssi numerointi VE2 ja sininen numerointi VE3.



### **Lepakot**

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keski-osissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LsL. 38 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin.

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korprien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi. Lepakon lisääntymis- ja levähdysalueiksi erityisesti soveltuvia vanhempia kuusimetsiä ja korpia sijoittuu hyvin vähän tuulivoima-alueelle ja siellä ne keskittyvät Raudanjoen varteen. Alueella ei myöskään ole rakennuksia tai kallioita. Lepakoiden elinympäristöpotentiaali todettiin alueella hyvin vähäiseksi eikä tärkeitä elinympäristöjä tunnistettu.

Lepakkoselvityksissä havaittiin ainoastaan pohjanlepakoita (14 kpl) elokuun käynnin yhteydessä ja havaitut lepakkotiheydet olivat siis hyvin alhaisia ja tyypillisiä vastaavanlaisille elinympäristöille pohjoisemmassa Suomessa. Havainnot painoutuivat Mäntyraemeen ja Petäikkölehdon alueille.

### **Liito-orava**

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli 10 metriä korkeaa puustoa.

Liito-oravasta ei tehty havaintoja maastokäyntien yhteydessä. Liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä ei tunnistettu tuulivoima-alueelta tai sähkönsiirron varsilta eikä niiltä ollut myöskään ennalta tiedossa liito-oravahavaintoja.

### **Viitasammakko**

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakkoa esiintyy koko maassa ihan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta.

Tuulivoima-alueelta tai sähkönsiirtoreittien varsilta ei ollut ennalta havaintoja viitasammakoista eikä lajista tehty havaintoja myöskään luontoselvitysten yhteydessä. Ainoa potentiaalisempi elinympäristö tunnistettiin Korpilammen pohjoispäästä, joka sijoittuu sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE3 varrelle. Muualla erityisempää elinympäristöpotentiaalia ei havaittu, mutta viitasammakko voi tuki hyödyntää alueen ojitusverkostoa.

### **Saukko**

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet. Erietyisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Hankealueen lähiympäristössä on vesistöjä, jotka kuuluvat sauikkojen elinympäristöihin, kuten Saanijärvi ja Alvajärvi. Tuulivoima-alueella ainoa potentiaalisempi elinympäristö on sen läpi virtaava Raudanjoki, joskin metsästäjähaastatteluissa mainitaan sauikkoja näkyvän silloin tällöin myös

Tuohipurossa, joka sijoittuu sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 varrelle. Saukosta ei luontoselvitysten yhteydessä tehty havaintoja, mutta Raudanjoki tulkittiin kuuluvan vähintään saukon elinpiiriin ja kulkuyhteyksiin. Joki jäätyy talvella tuulivoima-alueen kohdilta lähes kokonaan, joten todennäköisesti lisääntymispaikat eivät sijoitu hankealueelle.

### **Suurpedot**

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Uusimon hankealue sijaitsee kaikkien maamme suurpetojen levinneisyysalueella ja kaikista tehdään siellä vuosittain havaintoja (Luonnonvarakeskus. Suurpetokarttapalvelu, viitattu 5/2024 ja metsästysseurojen sekä suurpetoyhdysheikilön haastattelut 2023). Eniten havaintoja on tehty karhuista ja ilveksistä, joista jälkimmäisestä myös pentujen kanssa (haastattelut 2023). Susi ja ahma havainnot ovat hyvin vähäisiä ja satunnaisia (haastattelut 2023).

Luontoselvitysten yhteydessä tehtiin yhdet jälkihavainnot ahmasta ja ilveksestä. Selvityksissä ei saatu viitteitä siitä, että petojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja (runsaita jälki- tai jätöshavaintoja, karvoja tai raatoja) sijoittuisi suunnitelluille rakennuspaikoille eikä tärkeitä elinympäristöjä, kuten karhun talvipesiä, tullut ilmi myöskään haastatteluiden yhteydessä. Alueelle ei ole tehty susireviiritulkintaa (Heikkinen ym. 2024).

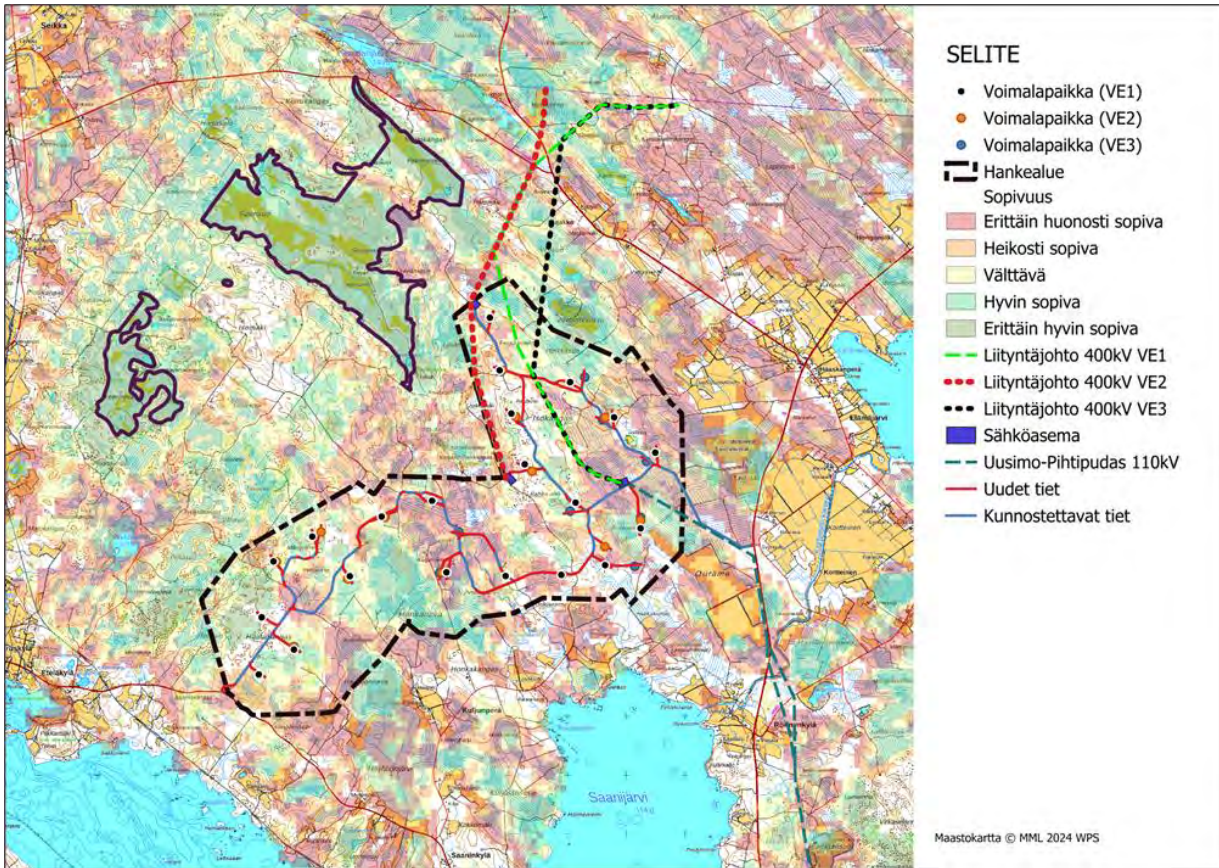
### **Metsäpeura**

Metsäpeura on rangifer-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Yhteensä kannan kooksi arvioidaan noin 5000 yksilöä, joista yli puolet elää Suomessa. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselällä liikkuu noin 2000 yksilöä ja Kainuussa noin 800 yksilöä. Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja se on luokiteltu Suomessa silmällä pidettäväksi (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu myös riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 615/1993) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuran suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä Maa- ja metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla.

Uusimon hankealue sijoittuu Suomenselän metsäpeurojen nykylevinneisyysalueelle (Kuva 6.56) ja metsäpeuroja liikkuu Pihtiputaan kunnan alueilla kesäisin ja vaelluskauden aikana (luonnonvarakeskuksen seuranta-aineisto). Paikallisten metsästysseurojen sekä suurpetoyhdysheikilön mukaan viime vuosina havainnot metsäpeuroista ovat lisääntyneet, ja ne ovat keskittyneet tuulivoima-alueen pohjoisosaan ja Pohjoispuolelle Pahka-ahon ja Jouttenuksennevan välille. Havainnot ovat koskeneet muutamaa metsäpeuravaadinta vasan kanssa (haastattelut 2023).

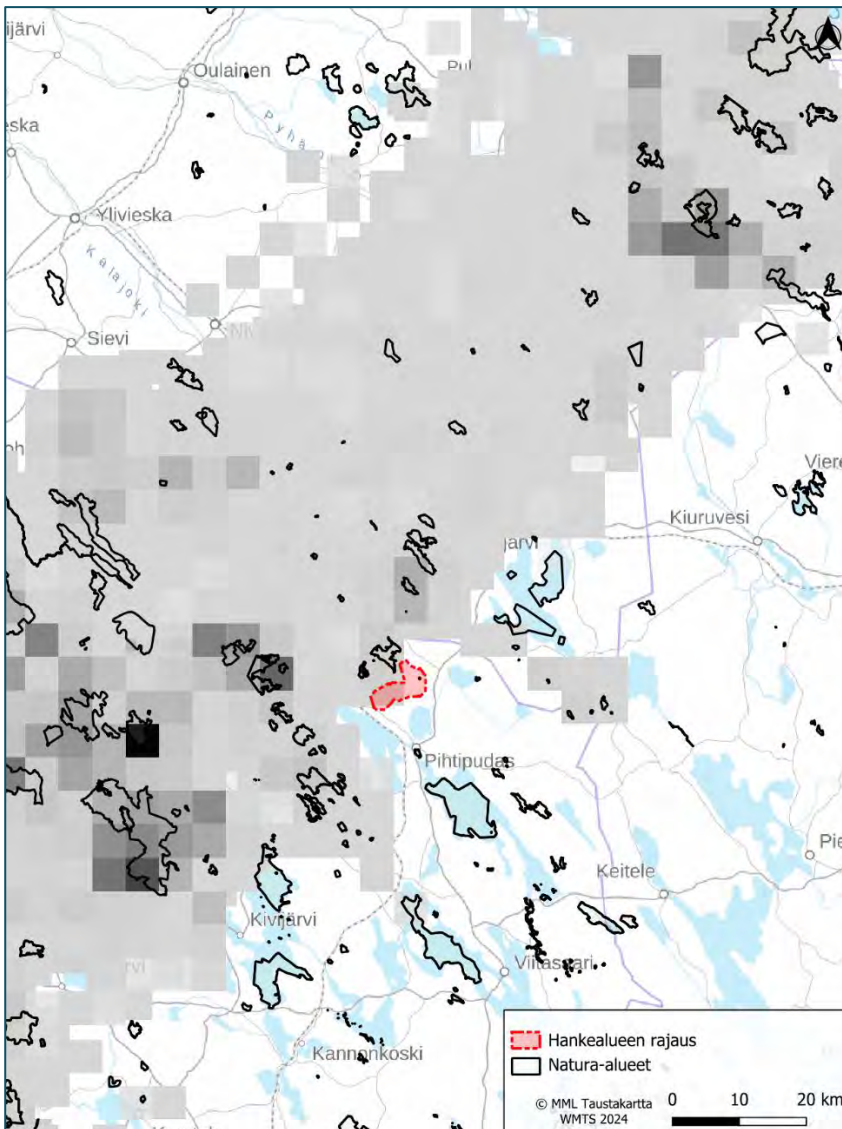
Metsäpeurojen esiintymiseen kiinnitettiin huomiota kesän 2022 ja 2023 luontoselvitysten yhteydessä, mutta lajista ei tehty havaintoja. Metsäpeuralle tärkeistä vasanhoitoympäristöistä ennustetaan mukaan hankealue on suurelta osin välttävää, heikosti tai erittäin huonosti soveltuvaa aluetta metsäpeuran vasanhoitoympäristöksi, vain Honkanevalla ja Hautakankaan osalla on hyvin sopivaa tai erittäin sopivaa aluetta. Tuulivoima-alueen läheisyydessä Joutsensuon alue on erittäin sopivaa aluetta, kuten myös Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva - Teerineva Natura-alue sekä sen ja

tuulivoima-alueen välissä oleva alue (Kuva 6.56). Lähialueen metsäpeurojen vaeltaminen vaikuttaa hankealueen kohdilla suuntautuvan lounas-koillissuuntaan Natura-alueita mukailten, eikä vaellusta tapahdu hankealueen kohdilla itään päin.



Kuva 6.56 YVA:n mukainen hankealue ja sen rakenteista metsäpeuralle erityisesti soveltuviin kesäelinympäristöihin nähden (Ennustekartta metsäpeuralle tärkeistä vasanhoitoympäristöistä, Metsähallitus ja LUKE 2024, MetsäpeuraLIFE (2016–2023)). Suoalueiden väliin jää voimakkaasti ojitettua metsätalouksikäytössä olevaa metsää ja peltoalueita.





Kuva 6.57 Metsäpeurojen GPS-pantaseurannan esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 5x5 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voida erottaa eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi harmaan väri sitä enemmän paikannuksia alueelta. Tarkemmat erottelut kesä-, talvi- ja vaellusaikaiseen esiintymiseen on kuvattu luontoselvitysraportissa. (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen esiintymisen avoimet paikkatietoaineistot, viitattu 7/2024)

#### 6.8.4 Vaikutukset

##### Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana ihmistoiminta sekä liikenne hankealueella lisääntyvät huomattavasti. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ihmistoiminta sekä liikenne hankealueella lisääntyvät huomattavasti. Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu myös runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Rakennusaikainen melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2



kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisenä päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason.

Rakentamisen aikana eläimet todennäköisesti jossain määrin välttelevät rakentamiskoja, mutta tavanomaiselle lajistolle välttämisen ei arvioida olevan kovin laaja-alaista. Eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe), jossa elää edelleen hirviä ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG seurannat 2014–2021). Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa, noin 2 vuotta, arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaatii hyvin vähäistä liikennettä, yhtä voimalaa kohti keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa, jonka lisäksi lumiseen aikaan liikennettä lisää teiden auraaminen. Tiestön lisääntyessä ja parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön myötä kasvaa. Hankealue on kuitenkin nykyisellään jo hyvin liikenteen saavutettavissa, sillä tieverkosto on kattava ja hanke lisääisi uutta tieverkostoa melko vähäisesti kaikissa vaihtoehdoissa.

Hankealueelle suuntautuu nykyisellään jo kohtalaisesti ihmistoimintaa mm. virkistyskäyttöä, metsästyksiä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna korkeintaan vähäisesti (asukaskysely 2024). Esimerkiksi liikenteen häiriövaikutusten eläimistöille katsotaan yleensä kohoavan merkittäviksi vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntymisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän hankealueella vähäisesti, sillä hanke rakentuu pitkälti olemassa olevien teiden varteen ja useimmat voimalapaikat sijoittuvat olemassa oleville hakkuuaukoille ja taimikoille. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennisäkkäille, kuten oraville, joiden elinalueet ovat pienehköjä ja avonaisten alueiden ylittäminen voi nostaa riskiä saaliiksi joutumisesta. Tavanomainen eläinlajisto on kuitenkin melko sopeutuvainen elinympäristöihinsä kohdistuviin muutoksiin ja hankkeen aiheuttama pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsäteollisuuteen, jota on jatkunut vuosikymmeniä. Hankealueelta tunnistetut kaikkein luonnontilaisimpina pysyneet alueet jäävät rakentamisen ulkopuolelle, joten pirstoutumisen ei arvioida laadullisesti heikentävän nykyisiä elinympäristöjä kuin korkeintaan vähäisesti. Rakennusalueiden heinittyminen ja vesakoituminen voi aluksi vaikuttaa jopa positiivisesti esimerkiksi pienjyrsijöiden, jänisten ja hirvieläimien ravintotilanteeseen, mikä taas edes auttaa petoeläinten pysymistä alueella.

Tuulivoimaloiden toiminnanaikainen häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tutkimusten mukaan pienillä nisäkäslajeilla ei juurikaan havaittu esiintymisessä ja käyttäytymisessä eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Tolvanen ym. 2023). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Hirvieläimiin liittyvissä tutkimuksissa tulokset välttämisestä ovat hyvin vaihtelevia, mikä johtunee eri lajien käyttäytymiseroista, tutkimusten ajankohdista sekä tutkimusympäristöistä. Välttämisen oli voimakkainta Ruotsin tunturialueilla porovaatimilla, jotka kevään ja alkukesän aikaan saattoivat vältellä alueita, joihin voimalat näkyivät jopa yli viiden

kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym. 2023). Välttämistä ei havaittu mm. kalliovuorten peuraan (vapitin alalaji) kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Tolvanen ym. 2023).

Tutkimukset eivät ole kohdistuneet hirveen (*Alces alces*) ja se on lajikäytökseltään hyvin erilainen verrattuna poroihin, vapiteihin ja antiloppeihin. Hirvi kulkee pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Metsästäjähaastatteluihin nousi esiin, että hankealueelle jää talvehtivaa hirvikanta ja luontoselvityksissäkin hirveän jälkiä havaittiin runsaasti. Mitään erityisiä elinympäristöjä ei alueelta tullut tietoon, mutta kokonaisuudessaan alue on männikkövaltaista talousmetsää, joka on hirville tyypillistä talviravintoa ja lisäksi Raudanjoen ympäristössä on hirville rauhallisempaa peitteisempää metsikköä. Raudanjokivarsi jää pääosin rakentamisen ulkopuolelle, mutta muuten häiriötekijät hirvien nykyisille talvehtimisalueille tulevat lisääntymään. Voimaloiden häiriövaikutus arvioidaan kuitenkin jäävän hyvin paikalliseksi rakennettujen paikkojen lähiympäristöön ja voimaloiden näkyminen metsäisessä ympäristössä on vähäistä (näköalueanalyysi luku 8.7). Mikäli hirvet lähtevät väistämään voimala-alueita on lähiympäristössä laajasti vastaavia elinympäristöjä, joista hirvet todennäköisesti löytävät edelleen rauhallisia elinympäristöjä eikä laajamittaista siirtymistä pois Uusimon ympäristöstä arvioida tapahtuvan. Hirvikannoille ei siten arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen rakentumisesta, mutta hirvien nykyisissä esiintymisalueissa hankealueella voi tapahtua vähäisiä muutoksia.

Lähialueille ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, mutta muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan eläinten tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (FCG seuranta-hankkeet 2014–2021). Voimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

### **Vaikutukset direktiivilajistoon**

#### **Lepakot**

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsä rakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsä rakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan

sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentostevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoihin (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoihin merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänit eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoilta.

Tuulivoima-alueella lepakoiden tavanomaisiin elinympäristöihin arvioidaan kohdistuvan vähäistä pirstoutumista ja häiriötä, mutta erityisen merkittäviä elinympäristöjä lepakoilta ei tunnistettu alueelta ja yleisesti ottaen lepakotiheydet olivat hyvin alhaisia. Myös törmäysriski alueella kasvaa, mutta sen merkityksen arvioidaan olevan vähäistä lepakoiden populaatioille.

### **Liito-oravat**

Liito-oravien *herkkyys muutoksiin on suuri*, sillä ne ovat elinympäristövaatimuksiltaan spesialisteja ja ne ovat uhanalaisia. Tuulivoima-alueelta ei havaittu liito-oravia eikä tunnistettu niiden potentiaalisia elinympäristöjä, joten tuulivoimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia liito-oraviin.

### **Viitasammakot**

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja *viitasammakon herkkyys onkin häiriölle kriteerien mukaan kohtalainen*. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkoilla todettu heikentävän sammakoiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymisenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakoilla tai Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Tuulivoima-alueelta ei tunnistettu viitasammakoiden elinympäristöjä eikä havaittu viitasammakoihin, joten vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

### **Saukot**

Saukon *herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen*, sillä se on luonteeltaan sopeutuvainen ja runsaskantainen Suomessa. Tuulivoimapuistojen rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene. Tuulivoima-alueelle sijoittuva Raudanjoki on tulkittu vähintään saukkojen tärkeäksi kulkuyhteydeksi. Suunnitelluista rakenteista yksi uusi tie kulkisi Raudanjoen yli kaikissa vaihtoehdoissa. Lähimmät voimalapaikat sijoittuisivat yli 100 metrin päähän jokiuomasta.

Ainoastaan tien rakentamisella arvioidaan voivan olla vaikutuksia saukoille, mikäli siltarakenteessa ei huomioida kulkuyhteyden säilymistä. Ahtaat rumpurakenteet voivat saada saukon ylittämään tien mieluummin yläkautta, mikä nostaa riskiä auton alle jäämiseen. Huoltoteillä liikenne on melko vähäistä ja ajonopeudet alhaisia, joten riski arvioidaan hyvin vähäiseksi. Kokonaisuudessaan saukoille tuulivoima-alueen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutukset muodostuvat rakennusaikaisesta häiriöstä ja kulkuyhteyden vähäisestä heikkenemisestä.

## Suurpedot

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille (ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstaloituminen ja häiriöttömien alueiden vähentyminen). Suurpedot ovat tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin. Petoeläimet ovat esimerkiksi herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä ja jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Hankealueella arvioidaan olevan merkitystä ilvesten ja karhujen elinpiireinä, sillä lajeista on alueella pitkäaikaisia ja runsaita havaintoja (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023). Luontoselvityksissä ei kuitenkaan saatu viitteitä suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkojen sijoittumisesta suunniteltujen rakenteiden alueilta eikä haastatteluissakaan tullut ilmi tarkempia tietoja havaintojen sijainneista. Hankealue on elinympäristöiltään melko pirstoutunut ja siellä on ihmistoimintaa, joten alueella elävät suurpedot ovat todennäköisesti jokseenkin tottuneita ihmistoimintaan ja elinympäristön muutoksiin, joita varsinkin metsäteollisuuden toimesta tapahtuu alueella suhteellisen säännöllisesti. Suurpetojen herkkyys muutoksiin arvioidaan alueella vähäiseksi, mutta ilveksen kohdalla kohtalaiseksi, sillä havaintoja on tehty myös pentueista, mikä viittaa alueen erityisempään merkitykseen elinympäristönä.

Uusimon hanke rakentuu alueelle, jossa on ennestään runsaasti pedoille sopivia saaliseläimiä (mm. hirvieläimiä), eikä saaliseläinkantojen arvioida vähentyvät tuulivoiman vuoksi petojen laajoilla elinpiireillä, vaikka niiden esiintymiseen hankealueella voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia varsinkin rakennusaikana. Tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat olemassa olevien teiden varsille, jolloin elinympäristöjen pirstoutuminen jää vähäiseksi ja toisaalta laajoille elinpiireille jää runsaasti rauhallisempia metsäalueita Uusimon alueen rakentamisesta huolimatta. Kokonaisuudessaan muutokset Uusimon aluetta hyödyntäville suurpedoille arvioidaan tuulivoimaloiden toiminnanaikana vähäisen kielteiseksi, mikä näkyy lähinnä häiriön lisääntymisenä elinpiireillä.

## Metsäpeurat

Tuulivoimapuistojen – tai muunkaan infrastruktuurin vaikutuksia – metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu, joten vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttava muilla *Rangifer*-suvun peuroilla, lähinnä porolla, laadittuihin tutkimuksiin. Tuulivoimapuistoihin liittyviä tutkimuksia poroilla ovat laatineet mm. Colman ym. 2012 ja 2013, Flydal ym. 2004 ja 2019, Skarin ym. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018, Tsegaye ym. 2017 ja Eftestøl ym. 2023. Lisäksi porotutkimuksien tuloksia on tarkasteltu ja vertailtu useissa kirjallisuuskatsauksissa, kuten Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019, Eftestøl ym. 2021 ja Tolvanen ym. 2023. *Rangifer*-suvun peurojen erityispiirteinä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvilyn ympäristöjen välillä ja laidunnus voi muuttua jopa vuosittain ulkoisten tekijöiden sekä laidunten kulumisen vuoksi. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatisi siis useiden vuosien seuranta ennen rakentamista toiminnan aikaan sekä useiden muiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (Flydal ym. 2019). Useimmissa laadituissa tutkimuksissa eri tekijöiden kattava huomioiminen sekä seurannan riittävän pitkä kesto ovat puutteellisia ja saadut tulokset vaativat lisätutkimuksia (Flydal 2019).

Porotutkimusten tulosten sovellettavuus suomenselän metsäpeurapopulaation tilanteeseen on hyvin epävarmaa, sillä ulkomailla tehtyjen tutkimusten ympäristöt usein poikkeavat merkittävästi Suomessa suunniteltujen tuulivoima-alueiden ympäristöistä eivätkä yhdenkään tutkimuksen ympäristöt vastaa Uusimon alueen tilannetta maantieteeltään tai olemassa olevalta ihmisvaikutteisuudeltaan. Poroihin liittyvissä tutkimuksissa lähtöasetelma on myös ihan eri kuin metsäpeurojen tilanne



Suomenselän populaatioissa. Porojen elinympäristöjä rajoitetaan ihmistoimin tietyille alueille, minkä vuoksi laidunten kulumisella ja siitä mahdollisesti seuraavalla porojen teuraspainon pienentymisellä on korostunut merkitys. Metsäpeuralla ei ole vastaavia odotuksia teuraspainon suhteen tai elinympäristörajoituksia, vaan ne voivat laidunten kuluessa etsiä uusia laidunalueita lajille sopivilta alueilta lähes koko Suomen alueelta pl. poronhoitoalue.

Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheesta, voimaloista lähtevästä melusta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019 ja Eftestøl ym. 2021). Rakennusaikaisen häiriön on havaittu karkottavan häiriöherkempiä vaatimia jopa yli kolmen kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta (Skarin ym. 2015), joskin vähäisempiäkin etäisyyksiä on havaittu (Colman ym. 2013 ja Tsegaye ym. 2017). Voimaloiden toiminnanaikaisen häiriöalueen laajuudesta on saatu erisuuntaisia tuloksia riippuen vuodenajasta, lajiyksilöstä, tutkimusmenetelmästä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen ja huoltotiestöjen läheisyyteen (noin 500 m). Voimakkaimpia vaikutuksia ovat voimaloista lähtevä melu, lapojen valojen ja varjojen välke sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö. Yleisesti ottaen kuitenkin tiedetään, että vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen porovaatimet ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille kuin muina vuoden aikoina tai muut yksilöt. Ihmistoiminnan välttämistä on tällöin tapahtunut keskimäärin kilometrin etäisyydelle (Eftestøl ym. 2021) ja esimerkiksi tuulivoima-alueilla porovaadinten on havaittu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista myös metsäisessä ympäristössä (Skarin ym. 2018).

Osassa porotutkimuksissa voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee kevät- ja kesäaikaan porovaatimilla sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät. Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (tutkimusryhmät Colman ym., Skarin ym. ja Eftestøl ym.), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin eroavaisia eikä sitä ole kaikissa tutkimuksissa myöskään huomattu (esim. Colman ym. 2013). Esimerkiksi Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet tunturiylängöille, joissa poroihin kohdistui ennestään vain vähäistä poronhoidollista ihmistoimintaa, ja voimaloiden näkyminen ympäristöön oli laajamittaisempaa kuin Uusimon tapauksessa. Colmanin ja Eftestølin tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan luotoalueille, joissa näkyminen on ollut hyvin laajamittaista, mutta toisaalta porojen mahdollisuudet väistää voimaloita ovat olleet rajoittuneet. Vaikka tutkimuksissa ei yli kilometrin vaikutuksista rangifer-suvun peuroille olekaan yhteneväistä käsitystä, voidaan vaikutusta pitää varovaisuusperiaatteen mukaan olemassa olevana metsäpeuravaatimilla 5 km etäisyydellä voimalapaikoista kevät- ja kesäaikaan niillä maastonkohdilla, joihin voimalat näkyvät.

Tuulivoima-alue sijoittuu metsäpeurojen nykyelinympäristöalueelle ja niistä on tehty havaintoja siellä kesäisin ja vaellusaikoina (Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineisto, haastattelut 2023). Havainnot ovat kuitenkin painottuneet tuulivoima-alueen pohjoispuolisille ojittamattomille suoalueille. Tuulivoimaloiden rakenteet ja voimakkaimmat häiriövaikutusalueet (500 m ja 1000 m) sijoittuvat näistä suoalueista kauemmas ja ainoastaan pohjoisimpien voimaloiden voimakkaimpia häiriöalueita ulottuu Lähdesuolle ja Jouttenuksen nevalle, joissa havaintoja metsäpeuravaatimista on tehty. Voimalat kuitenkin näkyvät näille sekä Suurisuo Natura-alueiden suoalueille kaikissa vaihtoehdoissa. Teerinevan Natura-alueelle voimalat näkyisivät hyvin vähäisesti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vaihtoehdossa VE3 eivät ne näkyisi lainkaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymisen mahdollinen vaikutusetäisyys (5 km) kattaisi kaikki Suurisuo Natura-alueen suoalueet, ja vaihtoehdossa VE3 noin puolet suoalueista. Metsäpeura ei ole Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerisuon Natura-alueen

suojeluperusteinen laji, mutta esiintymisen runsauden vuoksi voidaan ne todeta erityisen tärkeiksi kesäajan elinympäristöiksi sekä tärkeäksi vaellusyhteydeksi.

Tuulivoima-alueella arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia metsäpeurojen kesäelinympäristöille, sillä vaatimia ja vassoja on joinain vuosina havaittu tuulivoima-alueen pohjoisosissa ja voimaloita näkyy myös luoteessa sijaitseville laajemmille suoalueille, joissa metsäpeuroja esiintyy runsaasti. Vaikutusten voimakkuus alueen metsäpeuroille arvioidaan merkittävimmäksi rakennusaikana, sillä rakennusaikaista voimakasta häiriötä voi kantautua myös Natura-alueen ympäristöön, jossa todennäköisesti sijaitsee runsaasti metsäpeurojen vasomapaikkoja. Mikäli rakentaminen ajoittuu metsäpeurojen vasoma- ja pikkuvasa-aikaan, huhtikuusta kesäkuun loppuun, voi riski vasakuolemille lisääntyä, jonka vuoksi vaikutukset arvioidaan suuriksi. Toiminnanaikaiset vaikutukset metsäpeuroille arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi, sillä voimalat sijoittuvat hieman sivuun metsäpeurojen tiheimmistä esiintymistä, jolloin voimakkaimmat vaikutukset eivät kohdistu alueellisesti tärkeimmille elinympäristöille.

Varsinaiselle Natura-alueelle toiminnanaikaisia vaikutuksia arvioidaan voivan syntyä lähinnä voimaloiden näkymisestä. Näkymisen vaikutusten voimakkuus arvioidaan merkitykseltään muita häiriövaikutuksia vähäisemmäksi, sillä vaikka elinympäristöjen käyttö voi muuttua ja painottua kesällä eri aikaan, eivät porovaatimet tutkimustiedon perusteella kokonaan siirry pois alueelta puustottomasakaan ympäristössä ja voivat hyödyntää alueita myöhemmin kesällä, kun vasat ovat kasvaneet (Eftestøl ym. 2023). Elinympäristön käytön muutoksien vaikutuksista populaation elinvoimaisuuteen ei ole olemassa varmaa tutkimustietoa (eikä metsäpeuroista ollenkaan), mutta todennäköisesti metsäpeurojen kunto kesäaikaan ei vaarannu merkittävästi, vaikka ne välttelisivätkin suoalueita alkukesällä. Ravinnonsaanti kesäaikaan on vuodenkierroista vaivattominta, sillä metsäpeura voi kesäaikaan hyödyntää yli 300 eri kasvilajia, joskin suosii kesäaikaan ojitattomien soiden kasvillisuutta.

Pitemmällä aikavälillä näkymisen välttely voi johtaa kesälaitumien epätasaisempaan kulumiseen kuin aikaisemmin. Metsäpeurapopulaation osalta laidunnuspaineen muuttuminen ei kuitenkaan ole yhtä merkityksellistä kuin porojen laiduntamisen muutokset paliskuntajärjestelmissä eikä laidunnuksen arvioida muuttuvan Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerisuon Natura-alueiden ympäristössä niin merkittävästi, että se aiheuttaisi suuria vaikutuksia Suomenselän metsäpeurojen elinvoimaisuuteen.

Tuulivoima-alueet eivät luo varsinaista kulkuestettä metsäpeuroille, kuten aidatut alueet tai vilkasliikenteiset tiet. Poroihin ja tuulivoimaloihin liittyvissä tutkimuksissa on hyvin vähäisesti seurattu porojen vaellusaikaista käyttäytymistä tuulivoimaloiden toiminnanaikana, sillä tutkimukset ovat keskittyneet enemmän porojen kesä ja talviajan laidunalueisiin liittyviin vaikutuksiin. Skarin ym. julkaisivat vuonna 2015 tutkimuksen Ruotsin tunturialueilta, jossa tuulivoimaloiden rakentamisella havaittiin voivan olla porovaadinten kulkemista ohjaava vaikutus, joka näkyi vaellusreittien siirtymisenä pois päin voimaloista tai vaadinten kulkemisen nopeutumisena. Vaikutusta havaittiin erityisesti kahden kilometrin säteellä rakennusalueesta (Skarin ym. 2015).

Väistämistä voi rakentamisen aikana tapahtua 500 m häiriövyöhykettä laajemmalla alueella, mutta toisaalta Skarinin rauhallisille tunturiylängöille sijoittuvat tutkimusympäristöt poikkeavat merkittävästi Uusimon alueesta, jossa metsät ovat pirstoutuneempia ja ihmistoimintaa on huomattavasti enemmän. Porot ja metsäpeurat voivat laidunkierrollaan kulkea useita satoja kilometrejä ja ne ovat melko paikkauskollisia, joskin laidunkiertoa ohjaa ja muuttaa varsinkin talvilaidunten kulumisen. Vaikka metsäpeurat rakentamisen tai voimaloiden toiminnan aikana (ajan myötä) lähtisivät

vähäisesti väistämään voimala-alueita laidunkierrollaan ei väistämisen sinällään arvioida vaikuttavan siihen, löytävätkö metsäpeurat nykyisille laidunalueilleen eikä tällaista vaikutusta tunnistettu myöskään Skarinin tutkimuksessa (Skarin ym. 2015). Mahdollinen väistäminen voi muodostua ongelmaksi silloin, jos metsäpeuran kulku ohjautuisi esim. vilkasliikenteisille teille, jolloin kolaririski kasvaisi tai väistäminen ei olisi ollenkaan mahdollista esimerkiksi laajojen vesistöalueiden vuoksi.

Uusimon tuulivoima-alue sijoittuu sivuun metsäpeurojen eniten käyttämistä vaellusyhteyksistä ja mahdollinen epäsuorahäiriö arvioidaan jäävän melko paikalliseksi rakenteiden lähiympäristöön (korkeintaan 500 m voimaloista). Metsäpeurat eivät myöskään ole erityisen häiriöherkkiä vaellusaikana ja varsinkin Suomenselän metsäpeurojen kulkureitit ylittävät nykyäänkin useita tie- ja voimalinjoja ja niitä voi vaellusaikana tavata lähelläkin ihmistoimintaa, kuten peltoalueilla (FCG seuranta-hankkeet 2014–2021). Uusimon tuulivoima-alueella ei arvioida olevan vaikutuksia metsäpeurojen vaellusaikaan tai nykyisten yhteyksien säilymiseen.

Laajemmin metsäpeuratutkimuksista, arvioinnissa käytetyistä vaikutusvyöhykkeistä (500 m, 1000 m ja 5000 m) sekä metsäpeurojen esiintymisestä erillisliitteessä, joka on kuitenkin tarkoitettu vain viranmaiskäyttöön, sillä se sisältää salassa pidettävää tietoa metsäpeuran esiintymisestä Suomenselän populaatiossa.

### **Voimajohtoreitit**

Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella voimajohtojen varrelle sijoittuu saukkojen erityisempiä elinympäristöjä. Muille direktiivilajeille voimajohtojen alueille sijoittuvilla metsillä arvioidaan olevan hyvin tavanomainen merkitys eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnistettu voimajohtojen alueilta. Voimajohtot eivät muodosta lepakoille varsinaista törmäysriskiä eivätkä ne vaikuttaneet saukon kulkemiseen, sillä voimajohtojen tolpat sijoitetaan kauas virtavesiuomista eikä vesistöjen käyttö siten muutu. Reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE3 sivuavat pohjoisosassa viitasammakon lisääntymispaikaksi soveltuvaa suorantaista Korpilampea, mutta alueelta ei havaittu viitasammakoita. Potentiaaliselle elinympäristölle ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä voimajohtojen pylväspaikat voidaan huomioida pylväiden sijoittelulla.

Voimajohtojen toiminnan aikaisia vaikutuksia on suuremmilla nisäkäslajeilla tutkittu mm. porojen käyttäytymiseen (mm. Lindstrøm 2010, Bergmon 2011, Haugen 2015, Tyler ym. 2016, Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020). Pääosin voimajohtojen vaikutukset on arvioitu jäävän hyvin vähäisiksi tai niitä ei havaittu ollenkaan (mm. Bergmon 2011, Haugen ym. 2015, Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020). Tutkimusryhmä Tyler ym. julkaisivat vuonna 2016 tutkimuksen, jonka mukaan porot voivat havaita voimajohtoista lähtevien koronapurkausten UV-valon satojen metrien etäisyydelle, millä voi olla vaikutuksia voimajohtoalueiden välttelemiseen. Uusimmat tutkimukset eivät kuitenkaan ole todentaneet tätä vaikutusta tai vaikutus porojen laidunkäyttöön ja kulkemiseen on jäänyt hyvin vähäiseksi (mm. Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020). Luonnonvarakeskus on varovaisuusperiaatteen mukaan määrittänyt suurjännitelinjoiden voivan aiheuttaa porojen käyttäytymiseen lievää häiriötä, jonka laajuus on korkeintaan 30 metriä linjasta (Luonnonvarakeskus 2019). Häiriö voi esimerkiksi siirtää vasomapaikkoja hieman kauemmas voimajohtoista, jos niitä on sijoittunut alueelle aikaisemmin.

Voimalinjojen ei ole havaittu aiheuttavan porojen kulkemiselle estettä lievistä häiriövaikutuksista huolimatta (mm. Bergmon 2011, Haugen ym. 2015, Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020) ja varsinkin vaellusaikoina metsäpeurat ja petoeläimetkin ylittävät usein teitä ja voimalinjoja. Ennen täysin metsäiselle alueelle tulevat uudet lineraaliset rakenteet voivat kuitenkin ohjata eläinten kulkemista, jolla voi olla toissijaisia vaikutuksia, kuten peto-saalistilanteiden muutoksia. Vaikutusta on tutkittu

Pohjois-Amerikan erämaisilla seuduilla laiduntaville karibuille ja susille, joiden elinalueille on rakennettu öljy- ja kaasuteollisuuden vuoksi lukuisia lineraalisia linjoja (mm. Tattersall ym. 2023). Vaikutusta ei voida pitää Uusimon osalta merkittävänä, sillä voimajohtoja suunnitellaan rakennettavaksi lähes kokonaisuudessaan jo olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen, kun tutkimusympäristössä on rakennettu satoja kilometrejä voimajohtoja ennen rakentamattomaan ympäristöön.

Sähkönsiirtoreittien aiheuttamat vaikutukset suuremmille nisäkäslajeille Uusimon hankkeessa arvioidaan liittyvän lähinnä rakennusaikaiseen hetkelliseen häiriöön ja metsäisten elinympäristöjen lämpötilan nousuun ja niiden voimakkuus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

### **6.8.5 Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta**

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 kaavaselostuksessa on maininta luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien turvaamisesta, mutta Uusimon hankealueelta ei ole tunnistettu eläimistön kannalta arvokkaita alueita, jotka tulisi suunnittelussa huomioida. Uusimon hankealueen tuntumassa sijaitsee kuitenkin Suurusuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (FIO900058, SAC/SPA), joka on tunnistettu maakuntakaavassa tärkeäksi. Natura-alueelle on laadittu erillinen salassa pidettävä arviointi, jossa alueella on todettu olevan merkitystä erityisesti metsäpeuran keskeisenä elinympäristönä sekä laajempaa ekologisen yhteytenä luonnon ydinalueiden välillä.

Uusimon hanke sijoittuu Natura-alueen eteläpuolelle sekä sivuun luonnollisemmasta maakunnallisesti merkittävästä ekologisesta yhteydestä, jolla on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien liikkumiseen. Hankealueelta tunnistettiin arvioinnin yhteydessä yksi pienimuotoisempi ekologinen yhteys, Raudanjoki ja sen suojametsävyöhyke, jolla on merkitystä varsinkin saukkojen kulkemiseen laajemmin vesistöjen välillä. Uusimon hankkeen ei arvioida vaikuttavan tunnistettujen maakunnallisten yhteyksien säilymiseen. Raudanjoen ylitykseen on suunniteltu tierakenteita, mutta rakennusratkaisuilla kulkuyhteyden säilyminen nykyisen kaltaisena voidaan turvata saukon näkökulmasta.

Metsäpeuran asemaa suhteessa tuulivoimahankkeeseen ja maakuntakaavaan on tarkasteltu Luonnonvarakeskuksen (Luke) Keski-Suomen liitolle tekemissä erillisissä metsäpeuraselvityksissä (Paasi-vaara 2022). Arvioinnissa on keskitytty tuulivoiman suoriin häiriövaikutuksiin lähinnä kesän lisääntymiskauden aikana. Arvioinnin johtopäätöksen mukaan, jos kaikki Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 luonnosvaiheen mukaiset tuulivoimasuunnitelmat toteutuvat Keski-Suomessa, maakunnan metsäpeurakannan ydinalue muuttuu pääosin häiriöalueeksi ja kanta heikkenee varsinkin pitkällä aikavälillä. Erityisesti arvioinnissa korostettiin Salamajärven alueen ympäristön ja Kinnula–Pihtiputaan rajaseudun merkitystä metsäpeuran elintärkeänä lisääntymiselinympäristönä.

Metsäpeuralle määritellyissä keskeisimmissä ydinaluevyöhykkeissä jo yksittäisen hankkeen toteutumisen on tulkittu aiheuttavan lajipopulaatiolle suuren riskin. Uusimon hanke sijoittuu hieman sivuun tällaisesta alueesta, mutta sen osalta on maakuntakaavan mukaan otettava huomioon erityisesti tuulivoimarakentamisen yhteisvaikutukset. Uusimon hankkeen ei ole suoranaisesti arvioitu aiheuttavan yhteisvaikutuksia muiden maankäytön hankkeiden kanssa, sillä muut hankkeet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle, mutta kumulatiiviset vaikutukset alueelliseen metsäpeurapopulaatioon on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi, mikä näkyy lähinnä metsäpeurojen kesäaikaisen esiintymisen alueille lisääntyvänä häiriönä. Yhteisvaikutukset on arvioitu kappaleessa 7.

### **6.8.6 Yhteenveto vaikutuksista**



Tuulivoima-alueen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan suuremmat vaikutukset eläimistölle, sillä ne ovat voimalamäärältään suurempia, jolloin häiriöalueet kattaisivat laajemman alueen, kuin vaihtoehdossa VE3.

Tavanomaiselle eläinlajistolle arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia tuulivoima-alueen toteutumisesta. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta), joka kuitenkin arvioidaan jäävän hyvin paikalliseksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti ja lähiympäristöön jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä ja lajien tottumista muutoksiin pidetään todennäköisenä.

Suurpedoille arvioidaan kohdistuvan pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä alueen pirstoutuminen jää vähäiseksi eikä ihmistoiminnan arvioida kasvavan merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Ilveksen osalta vaikutukset arvioidaan voimakkaammiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä pentuehavainnot viittaavan alueen tärkeämpään merkitykseen. Vaikka lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei saatu viitteitä rakenteiden alueilta luontoselvitysten aikana, voi niitä sijoittua lähiympäristöön, jolloin varovaisuusperiaatteen mukaan vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Esimerkiksi rakennusaikainen melu voi ulottua useamman kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta. Vaihtoehdossa VE3 rakennettava alue on kuitenkin huomattavasti suppeampi, jolloin lähiympäristöön jää laajamittaisesti rauhallisempia metsäalueita väistää rakentamista.

Tuulivoima-alueella arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia lähinnä metsäpeurojen kesäelinympäristöjen käytölle. Suurimmat vaikutukset muodostuvat rakennusaikana, sillä rakennusaikaista melua voi kantautua Natura-alueen ympäristöön, jossa metsäpeurojen vasomisaikoja todennäköisesti esiintyy. Vaihtoehdossa VE3 rakennusaikaiset vaikutukset arvioidaan lievemiksi, sillä voimalapaikat sijoittuvat useamman kilometrin etäisyydelle Natura-alueen ympäristöstä ja rakentuvan alueen laajuus on huomattavasti suppeampi. Toiminnanaikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi, sillä tuulivoima-alue sijoittuu hieman sivuun tärkeimmistä kesäelinympäristöistä. Vaikutukset muodostuvat erityisesti hankealueen pohjoisosiin lisääntyvästä häiriöstä ja voimaloiden näkymisestä Natura-alueen ympäristön suoalueille. Muille direktiivilajeille hankkeella arvioidaan olevan joko vähäisen kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan.

Sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia tavanomaiselle eläimistölle kaikissa vaihtoehdoissa. Kielteisiä vaikutuksia muodostuisi myös lepakoille, suurpedoille ja metsäpeuralle, mutta vaikutusten voimakkuus arvioidaan niin ikään vähäisen kielteiseksi ja vaihtoehdolla SVE4 ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia metsäpeuroille, sillä se sijoittuu nykylevinneisyys alueen ulkopuolelle. Vaikutukset muodostuvat rakennusaikaisesta häiriöstä ja elinympäristöjen pirstoutumisesta.

*Taulukko 6.31 Tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Metsien yleiset eläinlajit	Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuora häiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu). Muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit	Lepakoiden tärkeisiin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin lepakoiden elinympäristöjen muutos. Törmäysriski voimaloihin.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Alueelta ei havaittu liito-oravia tai niiden potentiaalisia elinympäristöjä	Ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Alueelta ei havaittu viitasammakoita tai niiden potentiaalisia elinympäristöjä	Ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Saukon kulkureittiin ja elinpiiriin voi kohdistua rakennusaikaista häiriötä ja lievää heikentymistä.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilvesten mahdollisesti tärkeämmän elinympäristön muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuora häiriö sekä ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).  Vähäiset vaikutukset muille suurpeudoille sekä vaihtoehdossa VE3, sillä rakentaminen kohdistuu huomattavasti suppeammalle alueelle.	Ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -
	Metsäpeuran todennäköisiin vasoma-alueisiin kohdistuva rakentamisen aikainen häiriö runsaan esiintymisen alueilla, joka lisää riskiä vasakuolemille. Vaihtoehdossa VE3 etäisyys voimaloista Natura-alueisiin on kasvanut lähes 3 km, joten rakennusaikaiset häiriöt ilmenevät lievempinä.  Kohtalaiset vaikutukset toiminnan aikana. Rauhallisten alueiden vähentyminen metsäpeurojen kesäesiintymisalueilla (voimaloiden epäsuora häiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu) ja voimaloiden	Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	näkyminen suoalueille, joissa esiintyminen on tiheää.				

### 6.8.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Laajan alueen rakentumista voi myös vaiheistaa, mikä vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen (huhtikuun puoliväli – kesäkuun loppu). ulkopuolelle Mikäli eläin tämän jälkeen häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän isoja siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Eri-tyisen merkityksellistä tämä olisi tuulivoima-alueen pohjoisosissa, sillä rakennusaikaiset häiriöt ulottuisivat muuten metsäpeurojen erityisemmille elinympäristöille ja todennäköisille vasomispaikoille. Rakentamisen ajoittamisella vaikutukset metsäpeuroille arvioidaan kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vähäisiksi vaihtoehdossa VE3. Myös ilveksiin kohdistuvat mahdolliset vaikutukset rakennusaikana arvioidaan lievenevän vähäisiksi.

Tierakentamisen haittoja saukon sekä muiden virtavesistöä käyttävien lajien kulkureiteille voidaan lieventää kokonaisuudessaan suosimalla siltarakenteita, jotka ovat avonaisia. Esimerkiksi rumpujen sijaan voidaan rakentaa kaari- tai laattasilta purojen ja pienten jokien ylitykseen ja lisäksi saukon alikulkua voidaan tukea siltarakenteisiin suunnitelluilla kuivapoluilla tai -hylyillä.

### 6.8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Ajallista epävarmuutta on kuitenkin vähennetty haastatteleamalla kattavasti alueella vuosia metsästäneitä ja toimineita ta-hoja. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva nykytilanteesta hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja lisäksi on laajasti selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan di- rektiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimavoiden rakennuspaikkojen ja huol- totiestön alueilta, jolloin direktiivilajeihin kohdistuvista vaikutuksista ei jää erityistä epävarmuutta.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävar- muuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittämätön huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hir- viin ei ole tarkemmin tutkittu ja se on elintavoiltaan sekä elinympäristön käytöltään erilainen kuin

rangifer-suvun peurat. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia myös tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus.

Myös porotutkimusten suora sovellettavuus metsäpeuratilanteeseen Suomenselällä on epävarmaa, sillä tutkimusympäristöt ovat merkittävästi eronneet Uusimon ympäristöstä, tutkimusmenetelmät ovat eronneet toisistaan ja esimerkiksi GPS-seurannoissa ei ole pystytty seuraamaan samoja yksilöitä läpi tutkimusten (mm. Colman ym. 2013, Skarin ym. 2018 ja Eftestøl ym. 2023). Elinympäristöjen valinnan ja liikkumisaktiivisuuden lisääntymisen vaikutuksista porojen kuntoon tai vasatuottoon ei vielä ole saatavilla seurantatuloksia, joten mahdollisen välttämisen ja liikkumisaktiivisuuden kasvun vaikutuksien arvioimien porojen (tai metsäpeurojen) populaatioiden elinvoimaisuuteen on haastavaa eikä sitä voida suoraan verrata metsäpeuran tilanteeseen suomenselän populaatiossa.



## 6.9 EKOLOGISET YHTEYDET

### 6.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo 2023). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibold & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta, jossa saman lajin eri elinympäristö ”laikuissa” sijaitsevat ja toisiinsa dispersaalin (lajiyksilöiden siirtyminen syntymä- tai lisääntymispaikasta toiseen paikkaan) yhdistämät populaatiot muodostavat metapopulaation. Vastaavasti metayhteisöt muodostuvat, kun eri elinympäristö ”laikkujen” elinyhteisöt (eli useiden lajien muodostamat vuorovaikutussuhteet) ovat yhteydessä toisiinsa dispersaalin kautta. Elinympäristölaikkujen väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai ”askelkivien” muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2023). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologiaa suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliiton toimesta. Keski-Suomen liitto on vuonna 2006 selvittänyt ekologiaa verkostoja Keski-Suomen maakuntakaavoitustyön tueksi. Selvityksen tavoitteena oli selvittää, sijoittuuko Keski-Suomen alueelle ekologisesti merkittäviä yhtenäisiä luonnonalueita sekä mahdollisuuksia edistää ekologisten yhteyksien säilymistä (K-SL ekologiset vyöhykkeet 2006). Uusimon hanke sijoittuu lähelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntarajaa, joten lähtötietoina tarkasteltiin myös Pohjois-Pohjanmaan liiton vuonna 2022 julkaisemaa Viherrakenne- ja ekosysteemi-palveluselvitystä, jossa määriteltiin maakunnallisia ekologiaa yhteyksiä.

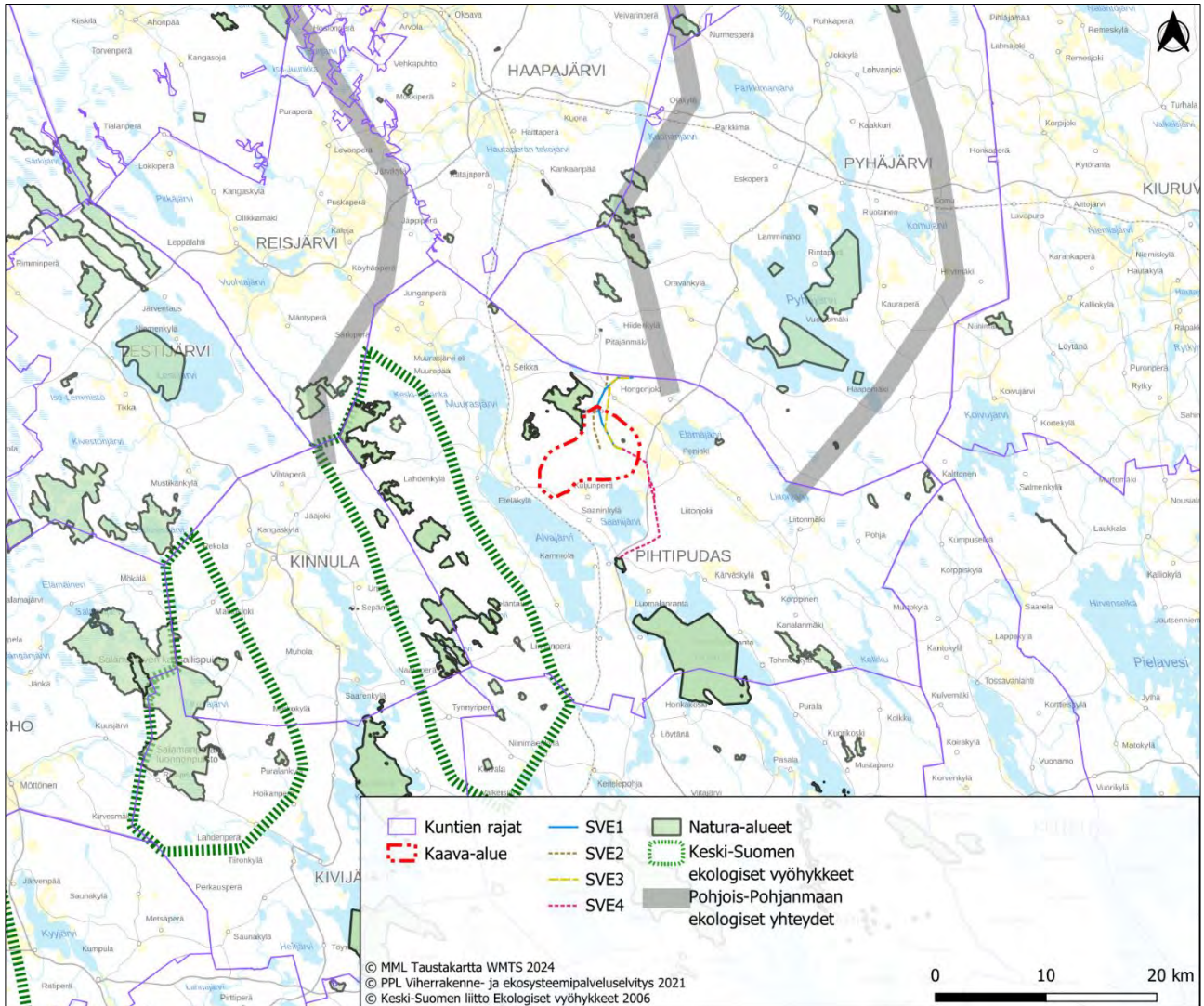
Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien varsille sijoitettavia pienempiä ekologiaa yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologiaa käytäviä, kuten jokien ja puronvarsien suojametsävyöhykkeitä, ojittamattomien soiden muodostamia verkostoja tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsäalueiden verkostoja.

Ekologisten yhteyksien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arvointina, jossa tarkastellaan sekä maakunnallista ekologiaa verkostoa kuin pienimuotoisempia yhteyksiä hankealueella. Tavanomaiseen metsätalouksmetsään tukeutuvat yhteydet arvioidaan pääosin herkkyydeltään vähäisiksi muutoksille. Alueen herkkyys korostuu, mikäli erityisempiä yhteyksiä on havaittavissa ja, mikäli niillä on merkitystä direktiivi- tai uhanlaistenlajien kulkuyhteyksien ja elinympäristöjen säilymiseen.

## 6.9.2 Nykytila

### Maakuntatason merkittävät yhteydet

Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksessä Uusimon hankealueen pohjoispuolelle on tulkittu ekologinen yhteys Haapajärvi-Litokaira. Selvityksessä ”piirretyt” viivat eivät luonnollisesti ole tarkkoja merkintöjä siitä, missä yhteys eläinlajien näkökulmasta kulkee vaan ne ovat suuntaa antavia. Yhteys kulkee Keski-Suomen maakuntarajasta aina Lapin maakunnan rajalle asti ja sen on tulkittu toimivan erityisesti metsäpeurojen kulkuyhteytenä. Yhteys sitoo toisiinsa maakuntien merkittävimmät Natura-alueet sekä niiden väliin jäävät laajat ja yhtenäiset aapasuoalueet. (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys, 2021) (Kuva 6.58)

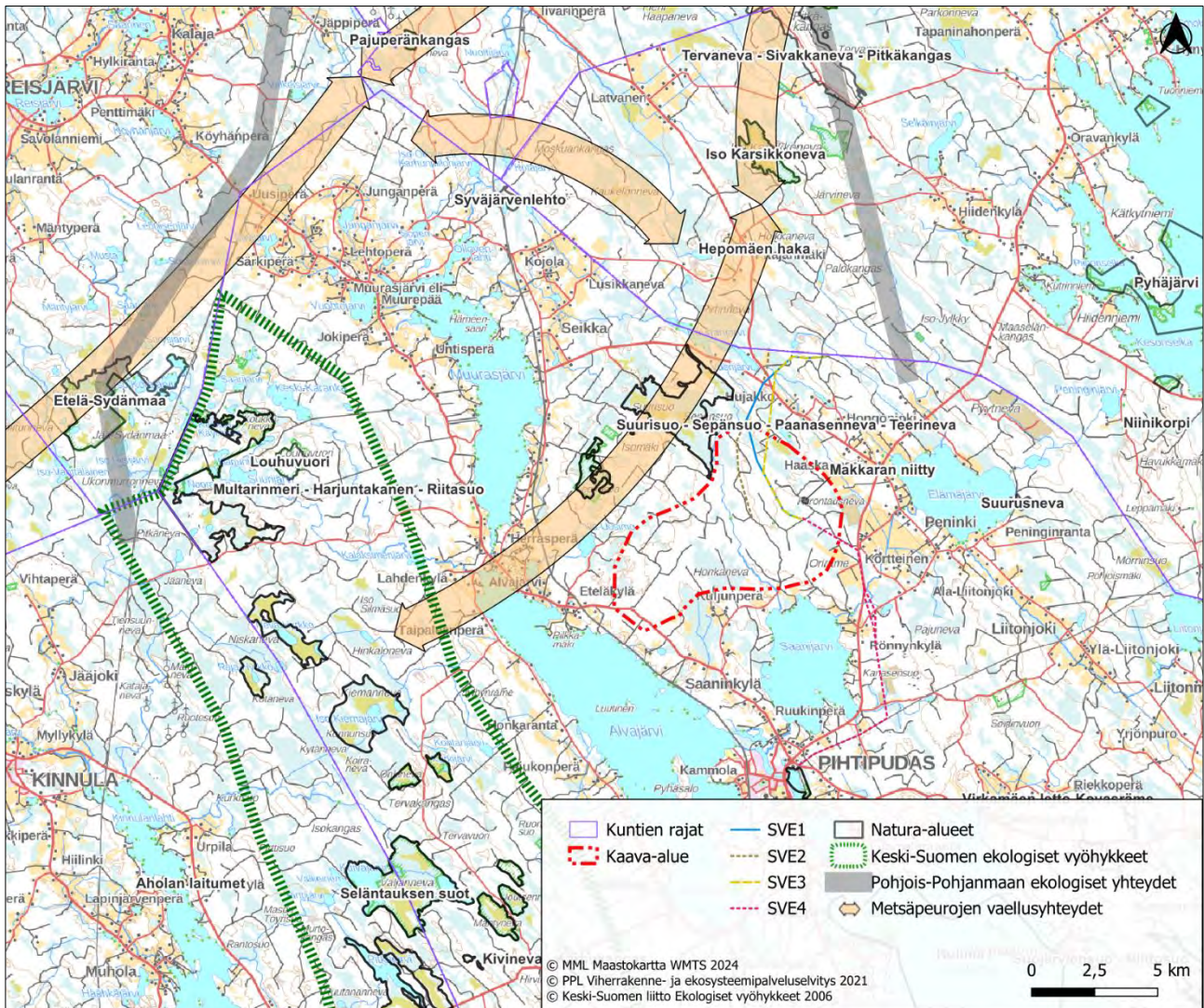


Kuva 6.58 Maakuntaliittojen selvityksissä tunnistetut maakunnallisesti merkittävät ekologiset yhteydet ja luonnon ydinalueet suunnittelualueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

Keski-Suomen selvityksessä ei tulkittu niinkään ekologisia yhteyksiä vaan selvitys keskittyi tunnistamaan yhtenäisempiä laajoja luonnon ydinalueita eli ekologisia vyöhykkeitä. Uusimon hanketta lähin tällainen vyöhyke sijoittuu Muurasjärven ja Alvajärven länsipuolelle. Tämä ”Seläntauksenvyöhyke” yhdistää toisiinsa useita Natura-alueita kaakkoloteissuuntaisesti (K-SL Ekologiset vyöhykkeet 2006).



Pohjois-Pohjanmaan Haapajärvi-Litokaira yhteyden loppuosa sijoittuu epäloogisesti Keski-Suomen Natura-verkoston ja metsäpeurojen nykyisiin vaellusreitteihin nähden, sillä se suuntautuisi Uusimon hankkeen itäpuolelle. Todennäköisemmin merkittävä yhteys kulkisi Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkankaan Natura-alueelta Iso-Karsikkonevan Naturan kautta Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueelle, joka sijoittuu Uusimon hankkeen länsiluoteispuolelle. Metsäpeuroja kulkee Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineiston mukaan myös Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueen ja Seläntauksen ekologisen vyöhykkeen välillä. Merkittävä yhteys kulkee Alvasjärven ja Muurasjärven välisellä alueella ja talvisin todennäköisesti myös järvien yli. Toinen yhteys kulkee Muurasjärven ja sen ympärivän asutuksen pohjoispuolitse.



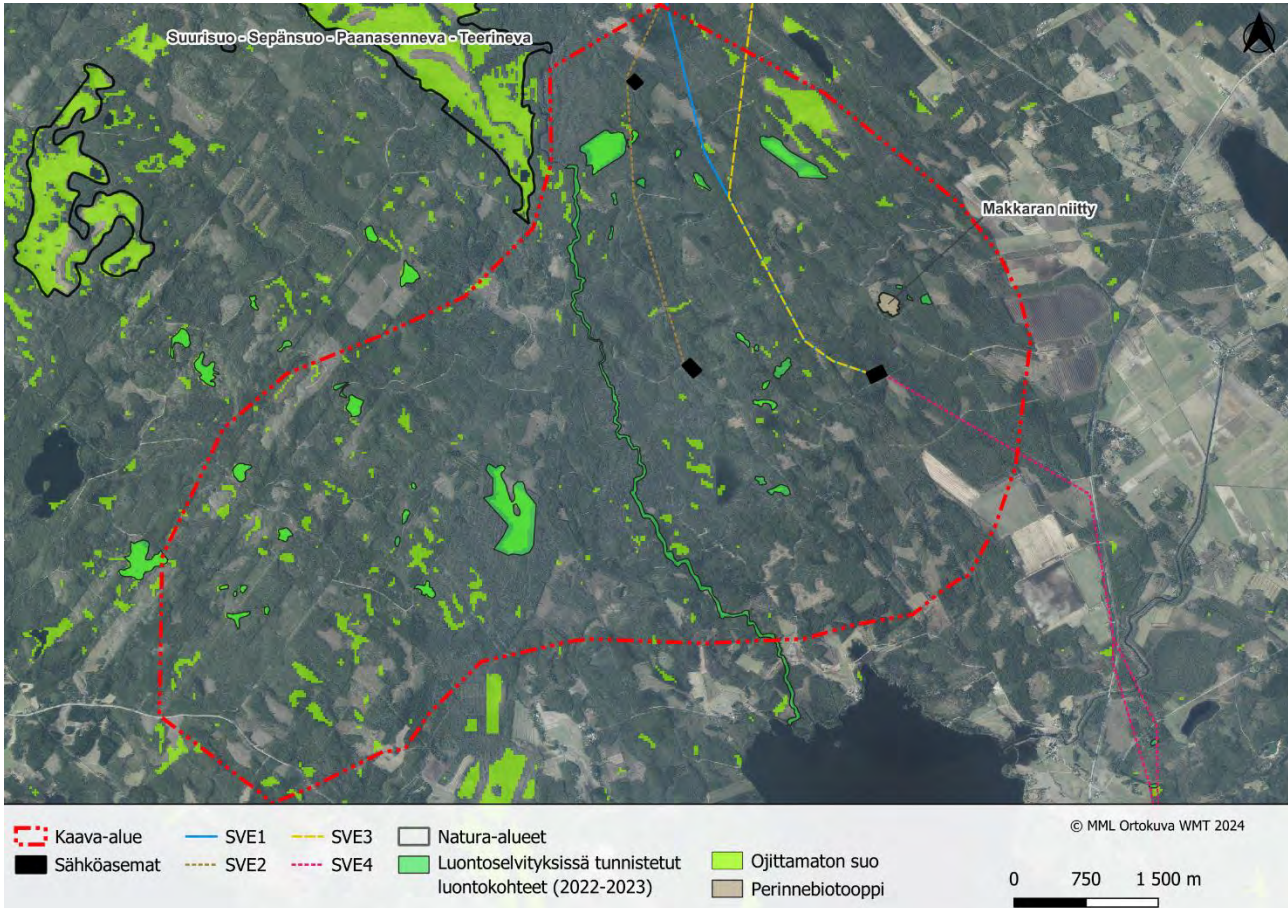
Kuva 6.59 Maakuntaliittojen selvityksissä tunnistetut ekologiset yhteydet ja luonnonydinalueet metsäpeurojen eniten käyttämiin vaellusyhteyksiin nähden. Yhteydet on hahmoteltu Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoon perustuen, mutta ne ovat suuntaa antavia ja tosiasiallisesti vaellusta tapahtuu myös "nuolien" ulkopuolelle. Metsäpeurojen vaellusta ei kuitenkaan tapahdu paikkatietoaineiston mukaan Uusimon hankkeen itäpuolella.

### Tuulivoima-alueen ekologiset yhteydet

Tuulivoima-alueella metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstovat tiet ja eteläreunalla peltoalueet (Kuva 6.60). Alueelta tunnistettiin luontoselvitysten yhteydessä pienimuotoisia luontokohteita, kuten luonnontilaisia soita, Raudanjoenvarsi,



Makkaraniityn perinnebiotooppi ja lähdeympäristö. Tunnistetuista alueista ainoastaan Raudanjokivarso on tulkittavissa yhtenäiseksi erityisemmäksi ekologiseksi yhteydeksi. Laajimmat suhteellisen yhtenäiset metsäalueet sijoittuivat tuulivoima-alueen keskelle ja itäosaan, mutta nekin ovat hakkuualueiden pirstomia. Pääosin tuulivoima-alueella elävien ja kulkevien lajien elinympäristöjen yhteydet toisiinsa arvioidaan tukeutuvan pitkälti tavanomaiseen talousmetsään.



Kuva 6.60 Taustalla ortokuva tuulivoima-alueesta, josta nostettu esiin ojittamattomat suoalueet sekä Natura-alueet. Kuvattuna tuulivoima-alueella tunnistetut luontokohteet, jotka ovat ojittamattomien soiden tapaan melko erillään toisistaan pl. alueen keskellä kulkevaa Raudanjoki.

### 6.9.3 Vaikutukset

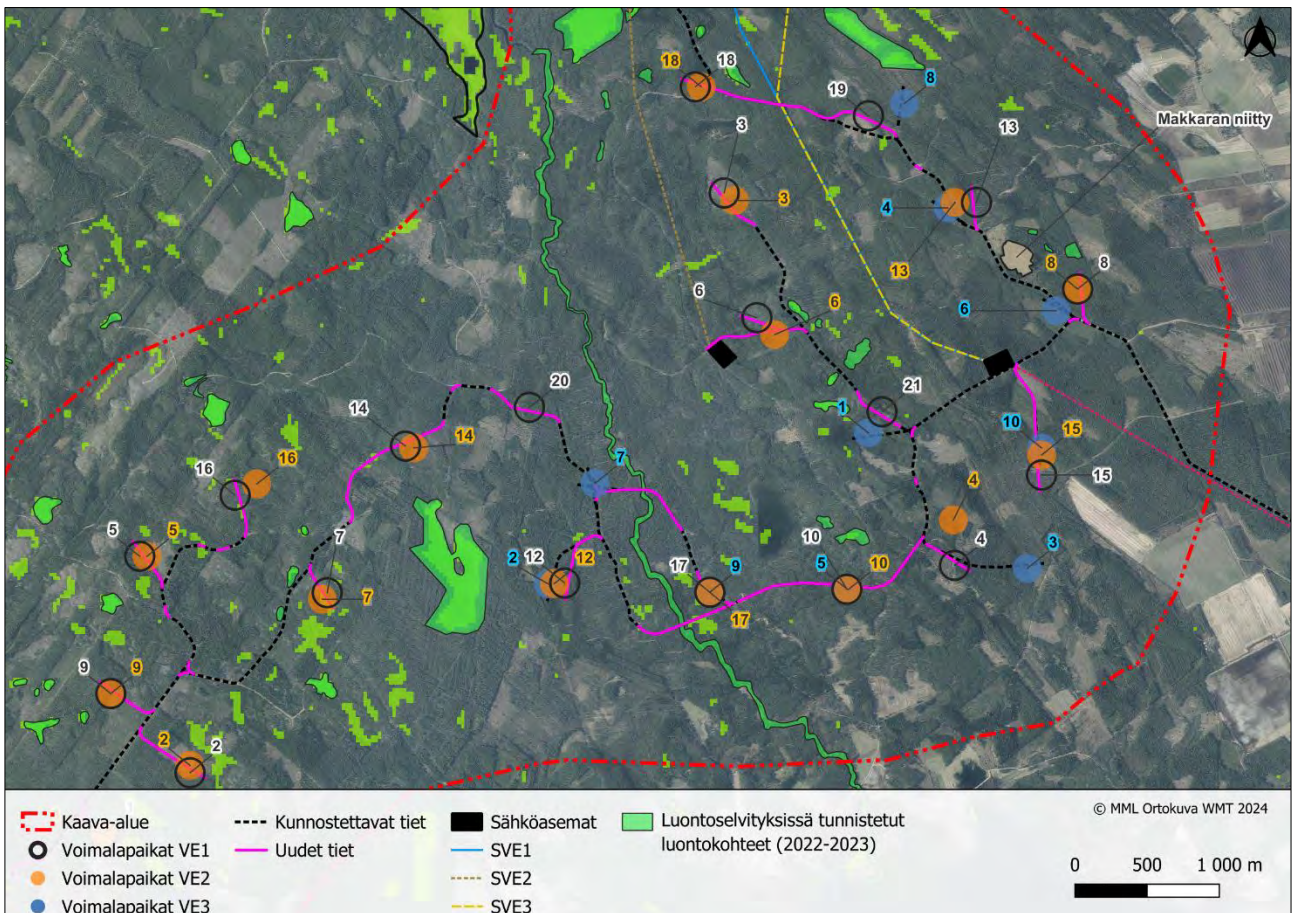
Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esim. puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, liito-oraville ja saukoille. Mikäli totutut kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Varsinkin liito-oravien pienialaiset elinympäristöt voivat jäädä eristyksiin, jolloin populaatioiden säilyvyys alueella voi olla vaarassa. Laajemmilla maakuntatasolla tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Tuulivoima-alue sijoittuu sivuun maakuntatasolla tärkeäksi tunnistetuista ekologisista yhteydestä (Haapajärvi-Litokaira) ja luonnon ydinalueesta (seläntauksen vyöhyke). Kuitenkin tarkempi tarkastelu osoittaa, että todennäköisesti tärkeä yhteys kulkee Uusimon vieressä sijaitsevien Natura-



alueiden kautta. Tästäkin yhteydestä tuulivoima-alue sijoittuu hieman sivuun eikä siten vaikututa yhteyden eheyteen. Tuulivoima-alueella kulkeva Raudanjoki suojametsävyöhykkeineen tunnustettiin erityisemmäksi ekologiseksi yhteydeksi ja sen ylittämiseksi on suunniteltu kahta vaihtoehtoista uutta ylityskohtaa huoltotielle.

Tie pirstoisi nykyistä jokivarsimetsikköä yhdestä kohtaa vähintään noin 5,5 metrin leveydeltä. Nykyinen eheämpi puuyhteys pirstoutuisi, mutta sinällään tie ei estä eläinten kulkua, joten vaikutukset yhteydelle jäävät vähäisiksi. Raudanjoki on tunnustettu myös saukolle tärkeäksi kulkuyhteydeksi ja uusi siltarakenne voi heikentää ennen avointa yhteyttä, mikäli rakennusratkaisussa ei huomioida yhteyden pysymistä saukolle mieluisana. Esimerkiksi ahtaat rumpurakennelmat voivat ohjata saukkoa ylittämään siltaosuus ennemmin yläkautta, mikä voi altistaa sen liikenteen alle jäämiselle.



*Kuva 6.61 Tuulivoima-alueen rakenteet Raudanjoen yhteyteen nähden. Rautajoki kulkee kuvan keskellä pohjoisesta etelään (vihreällä, luontoselvityksissä tunnustettu kohde). Rautajoen ylityksessä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista kohtaa, pohjoisempaa ja eteläisempää.*

Tuulivoima-alueen rakenteet tulevat lisäämään jonkin verran yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista, mutta pääosin rakenteet sijoittuvat jo olemassa olevien teiden varteen, joten pirstoutuminen jää vähäiseksi. Alueella on harjoitettu metsätaloutta jo useita vuosikymmeniä ja alueen metsien pirstoutuminen on tämän vuoksi ollut melko säännöllistä. Tuulivoima-alueen rakentamisella ei ole vaikutusta alueella harjoitettavaan metsätalouteen ja se lisää nykyisten talousmetsien pirstaloitumista hyvin vähäisesti. Kokonaisuudessaan nykyisen kaltaisille yhteyksille, jotka nojautuvat tavanomaiseen talousmetsään, ei arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia, mutta Raudanjoen kohdalla yhteyden eheyden arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia.

Tuulivoima-alueet voivat aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia yhteyksiä hyödyntäville eläinlajeille, vaikka itse yhteyteen ei kohdistuisikaan merkittäviä vaikutuksia. Kielteisiä vaikutuksia syntyy erityisesti rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 6.8. Maakunnallisesti merkittävien yhteyksien kannalta metsäpeuroihin kohdistuvat häiriöt on vaellusaikana arvioitu hankkeen johdosta vähäisen kielteisiksi.

#### **6.9.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä. Rakentamista erityisille ekologisille yhteyksille on syytä välttää tai jos se ei ole mahdollista tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta tai tarkastella vaihtoehtoisia keinoja yhteyksien säilyttämisille (esim. eläinten kulkua huomioivan siltaratkaisut).

Arvioinnin tarkoituksena oli tehdä yleispiirteistä karttatarkastelua ja tunnistaa erityisiä laaja-alaisempia ekologisia yhteyksiä, joilla on merkitystä oravaa isommille nisäkäslajeille eikä se ota kantaa tätä pienempien eläinten tai eliöiden olosuhteisiin. Yhteyksiä tarkasteltiin luontoselvityksissä havaittujen erityisten luontokohteiden ja eläinten elinympäristöjen kautta, joita on selvitetty hankealueella ja sähkönsiirtoreittien varrella. Tätä laajemmat arviot ekologisista yhteyksistä perustuvat karttatarkasteluun eikä esimerkiksi direktiivilajien esiintymisestä tai tärkeistä elinympäristöistä ole tarkkoja tietoja laajemmalta alueelta.

## 6.10 NATURA-ALUEET, LUONNONSUOJELUALUEET JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEET

### 6.10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Luontotyyppien ja kasvilajien osalta välilliset vaikutukset voivat olla mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten kautta ilmeneviä kasvuympäristön olosuhteissa tapahtuvia muutoksia. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina esimerkiksi muuttoreiteillä ja saalistusalueilla tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähi-alueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-arvioinnissa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä. Natura-selvityksen (tarveharkinta) tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia edellä mainittujen Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajeihin kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Hankealueella sijaitsevalle Makkaran niitty Natura-alueelle (FI0900056, SAC) sekä hanketta lähimmälle Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alueelle (FI0900058, SAC/SPA) on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alueen osalta tarkasteltiin etenkin alueen suojeluperusteena oleville suurille petolinuille potentiaalisia vaikutuksia sekä niiden ilmenemisen todennäköisyyttä. Lisäksi tarkasteltiin vaikutuksia metsäpeuralle, joka ei kuitenkaan ole Natura-alueen suojeluperusteena. Laadittu Natura-

arviointi esitetään YVA-selostuksen liitteenä, joka kuitenkin sisältää salassa pidettävää tietoa eläinlajeista ja on sen vuoksi ainoastaan viranomaiskäyttöön.

Lisäksi yhteysviranomainen on edellyttänyt Natura-selvitystä seuraavilta kohteilta, joihin suunnitellulla tuulivoimala-alueella voi olla vaikutuksia: Syväjärvenlehto (FI0900044, SAC), Kolima (FI0900072, SAC/SPA) ja Suurusneva (FI0900063, SAC). Näihin Natura-alueisiin ei kohdistu vaikutuksia tuulivoiman tai sähkönsiirron osalta. Useat muut Natura-alueet sijoittuvat siinä määrin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei lähtökohtaisesti ole katsottu olevan vaikutuksia alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille tai lajeille.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

Natura-arvioinnissa on käytetty lähtötietoina virallisia Natura-tietolomakkeita, soveltuvin osin Natura-alueetietokannan päivitettyjä tietoja sekä tuulivoimahankkeen maast selvityksissä saatuja tietoja. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia inventointeja, niitä on hyödynnetty arvioinneissa. Työssä hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Lisäksi kesällä 2022 tarkkailtiin Natura-alueen suojeluperusteena olevan erityisesti suojeltavan ja siten salassa pidettävän lajin liikkumista alueella. Tarkkailua järjestettiin keväällä ja syksyllä muu tontarkkailun yhteydessä sekä erikseen kesällä lintujen pesimäkaudella. Tarkkailun kesto oli yhteensä noin 30 maastotyöpäivää ja ajallisesti tarkkailu jakaantui lajin koko pesimäkauden ajalle maaliskuun lopun ja lokakuun alun väliselle ajanjaksolle.

## 6.10.2 Nykytila

### Natura-alueet

Hankealueelle sijoittuu yksi Natura-alue, Makkaran niitty (FI0900056, SAC). Makkaran niitty on luokiteltu Natura-verkostossa erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC = Special Area for Conservation). Kaikkien hankevaihtoehtojen lähimmät voimalapaikat sijoittuvat noin 0,3 kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta.

Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 1,2 kilometrin päässä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähimmistä voimalapaikoista sijaitsee Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA). Muut Natura-alueet sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

Oheisessa taulukossa on esitetty alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsevat Natura-alueet ja niiden etäisyydet.

*Taulukko 6.32 Alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
Makkaran niitty	FI0900056	SAC	0,3	0,3	0,3	hankealueella
Suurisuo – Sepänsuo -Paanasenneva - Teerineva	FI0900058	SAC/SPA	1,2	1,2	2,5	pohjoinen
Suurusneva	FI0900063	SAC	7,9	7,9	8,1	itä
Hepomäen haka	FI1002019	SAC	7,9	7,9	8,9	pohjoinen
Kolima	FI0900072	SAC/SPA	8,3	8,3	8,3	etelä



Natura-tietolomakkeella Makkaran niitty (FI0900056) Natura-aluetta kuvataan seuraavasti:

*Makkaran niitty (4,0 ha) on monimuotoinen, kasvillisuudeltaan edustava perinnemaisema-kohte. Makkaran avoin niitty sijaitsee kuusivaltaisen sekametsän keskellä. Niitty on lajistollisesti erittäin edustava. Niityn reunamat ovat hakamaisia. Osa niityalasta on kehittynyt entisille pelloille. Vanhasta maankäytöstä kertovia kiviaitoja sekä sarkaojia on havaittavissa. Maasto on pääasiassa tasaista. Maaperä on moreenia. Kallioperä on granodioriittia ja graniittia. Niityn umpeenkasvu uhkaa niittykasvillisuutta ja arvokasta lajistoa.*

*Alueen suojeluperusteisiin kuuluvat luontotyyppit: alavat niitetyt niityt sekä Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet. Suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Alueella vallitsevien luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään hoitotoimenpiteillä.*

Natura-tietolomakkeella Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva - Teerineva (FI0900058) Natura-aluetta kuvataan seuraavasti:

*Luontotyypeiltään monipuolinen ja laaja alue (844 ha) on Keski-Suomen edustavimpia suo-luonnon suojelukohteita. Alueella on myös vanhaa metsää ja pienvesiä. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa.*

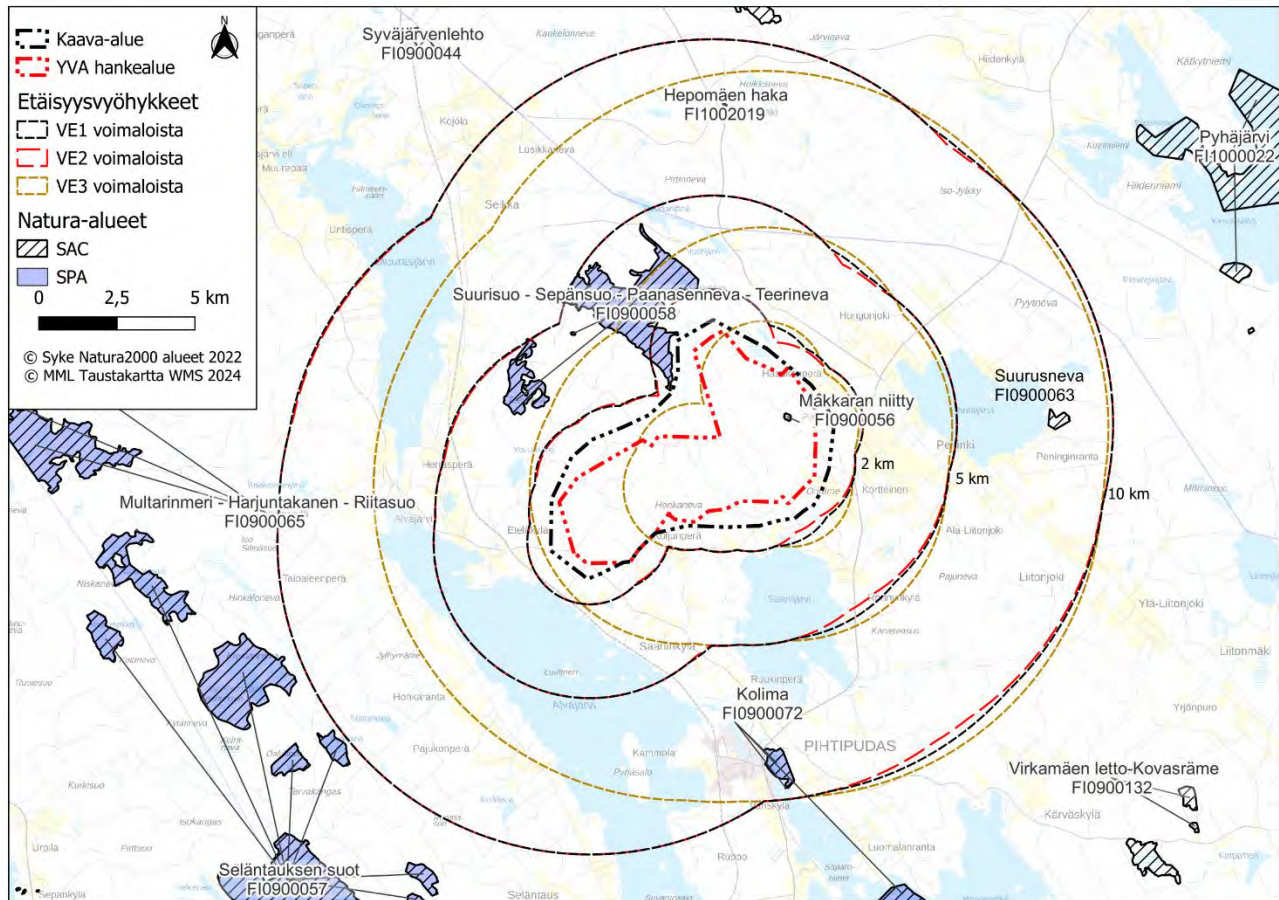
*Alueen ydinosan Suurisuo-Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea, soiden ympäröimä harju. Alueeseen kuuluu myös kaksi lampea. Suurisuo-Sepänsuolla on mm. suursaranevaa, kalvakkanevaa ja rimpinevaa sekä erilaisia räme- ja korpityyppejä esimerkiksi ruoho- ja heinäkorpea jonkin verran. Lajistossa on mesotrofeja alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja.*

*Paanasennevan avosualueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja. Suurisuo-Sepänsuon soidensuojelun alueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 ha Suurisuo-Sepänsuon aapasualueeseen kuuluvaa luonnontilaista rämettä kasvavaa suoaluetta sekä vanhoja luonnontilaisia metsiä. Parhaimmat alueet sijaitsevat Suurisuo-Sepänsuon suoalueen puoleisessa rinteessä.*

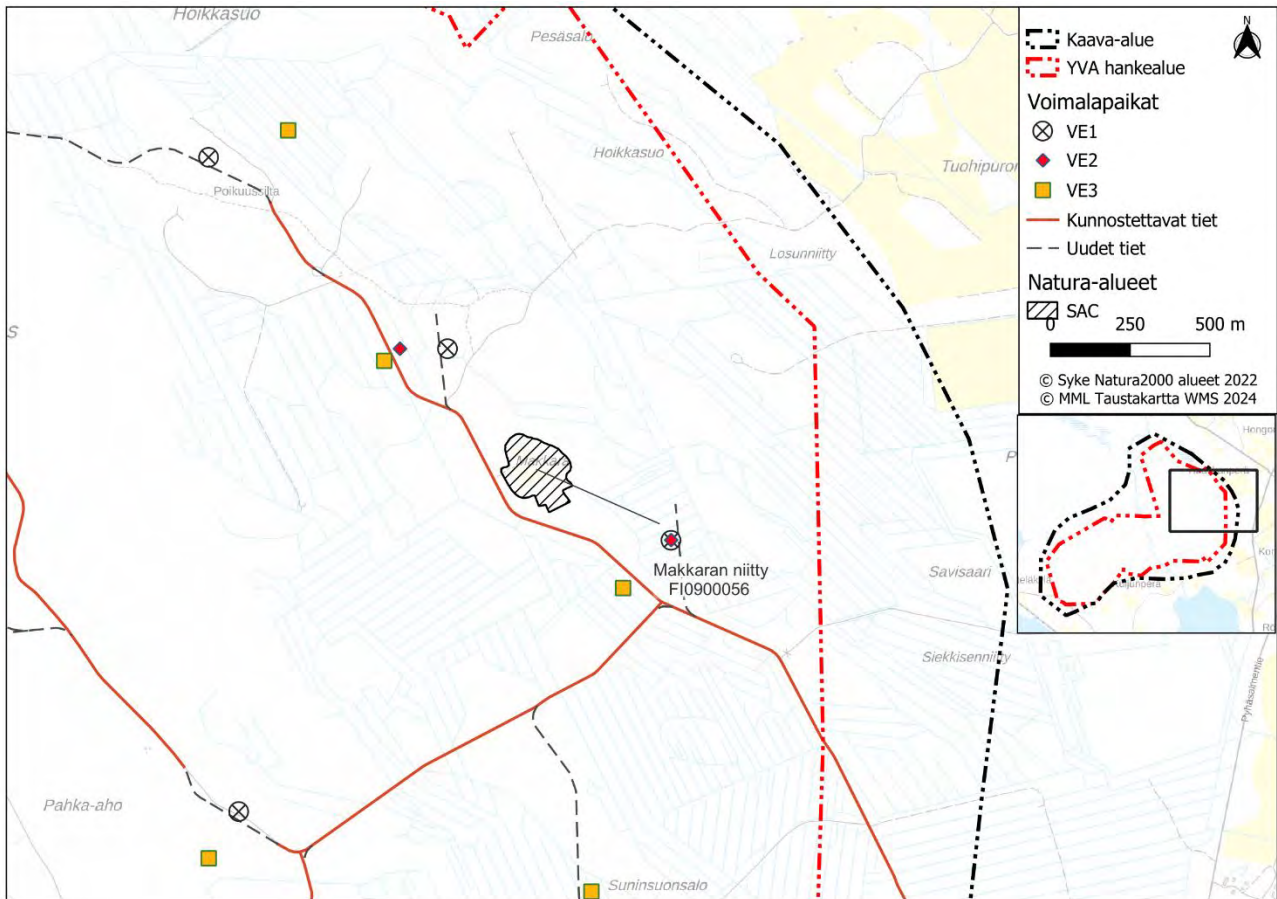
*Erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava. Teerineva on suurehko, lähes kokonaan ojittamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuutta. Teerinevan alueen arvokkaita pienvesikohteita ovat mm. Teerilampi, Navettajärvi ja siitä alkava luonnontilainen, katkeileva suopuro sekä järven pohjoispuolella sijaitseva lähde tervaleppäkorpineen. Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo-Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeessä.*

*Alueen suojeluperusteisiin kuuluu yhdeksän luontotyyppiä ja 16 lajia. Suojelun toteuttamiskeino on luonnonsuojelulaki. Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.*

*Luontotyyppin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.*



Kuva 6.62 Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).



Kuva 6.63 Suunnittelualueella sijaitseva Natura 2000-alue Makkaran niitty suhteessa lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin (Suomen ympäristökeskus 2022).

Lähimpänä suunniteltuja liityntäjohtoreittejä sijaitseva Natura 2000 -alue on Kolima (FI0900072, SAC/SPA), jonka etäisyys reittivaihtoehtoien SVE4A ja SVE4B liityntäpisteestä on noin 0,1 kilometriä. Natura 2000 -alue Makkaran niitty (FI0900056, SAC) sijoittuu noin 0,6 kilometrin etäisyydelle Uusimon liityntäjohtojohdoista SVE1, SVE3, SVE4A ja SVE4B. Alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron liityntäjohtojohdoista sijaitsee lisäksi Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA). Etäisyyttä reittivaihtoehdotiin SVE1 ja SVE2 on noin 0,8 kilometriä ja reittivaihtoehdotiin SVE3 noin 0,9 kilometriä.

### Luonnonsuojelualueet ja -suojeluohjelmien kohteet

Hankealueella on yksi yksityismaiden luonnonsuojelualue, Peltoahon luonnonsuojelualue (YSA097488), noin 320 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikoista hankevaihtoehdossa VE3 ja noin 340 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdoissa VE1–2. Kohde sisältyy Makkaran niitty -Natura-alueeseen. Seuraavaksi lähin luonnonsuojelualue on Raudanjoen molemmin puolin sijoittuva Rauvanjoen luonnonsuojelualue (YSA206253) noin 0,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta hankevaihtoehdossa VE1, noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2 ja noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE3. Alle 10 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu valtion maiden suojelualueita.

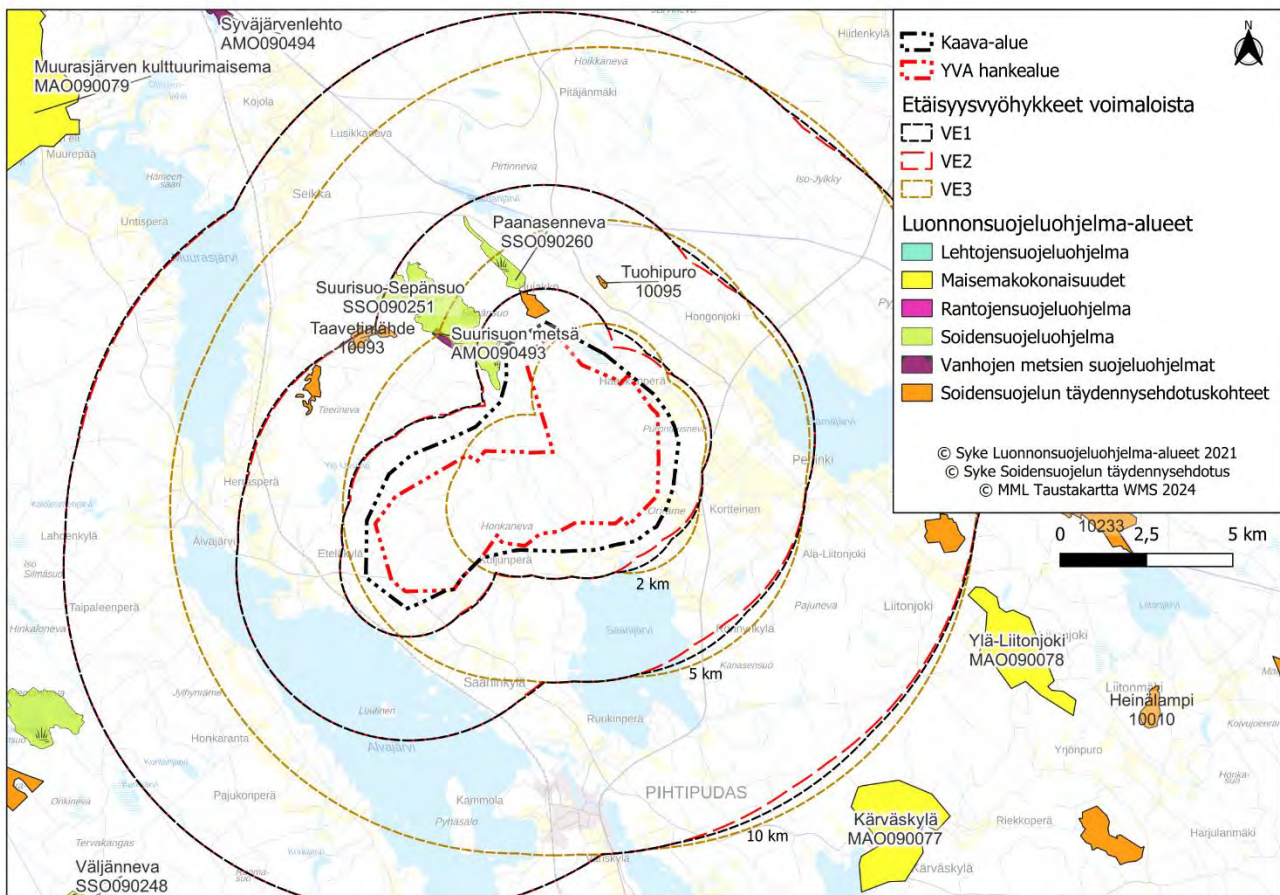
Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita. Lähin suojeluohjelma-alue, soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohde Paanasenneva sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja noin 2,8 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE3. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu myös Paanasennevan



soidensuojeluohjelma-alue, etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 1,3 kilometriä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja noin 2,8 kilometriä hankevaihtoehdossa VE3. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet ja suojeluohjelmakohteet sisältyvät pääosin Natura-alueisiin.

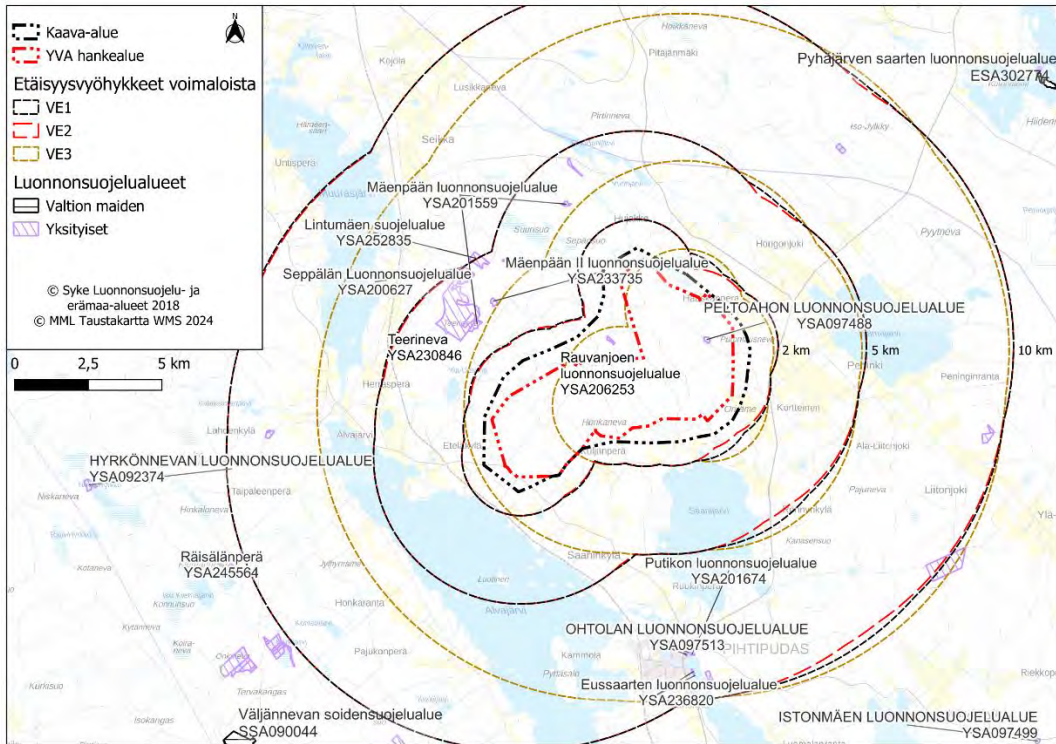
Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kymmenen valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta. Lähimpänä sijaitsee Suurisuo-Sepänsuo, Paanasenneva (sso+nat laaj)+Suurisuo metsät (1643). Alueen etäisyys lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on noin 1,3 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 2,8 kilometriä. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista ei sijoitu muita valtion suojelutarkoituksiin varattuja alueita.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet on esitetty alla. (Kuva 6.64 - Kuva 6.67)

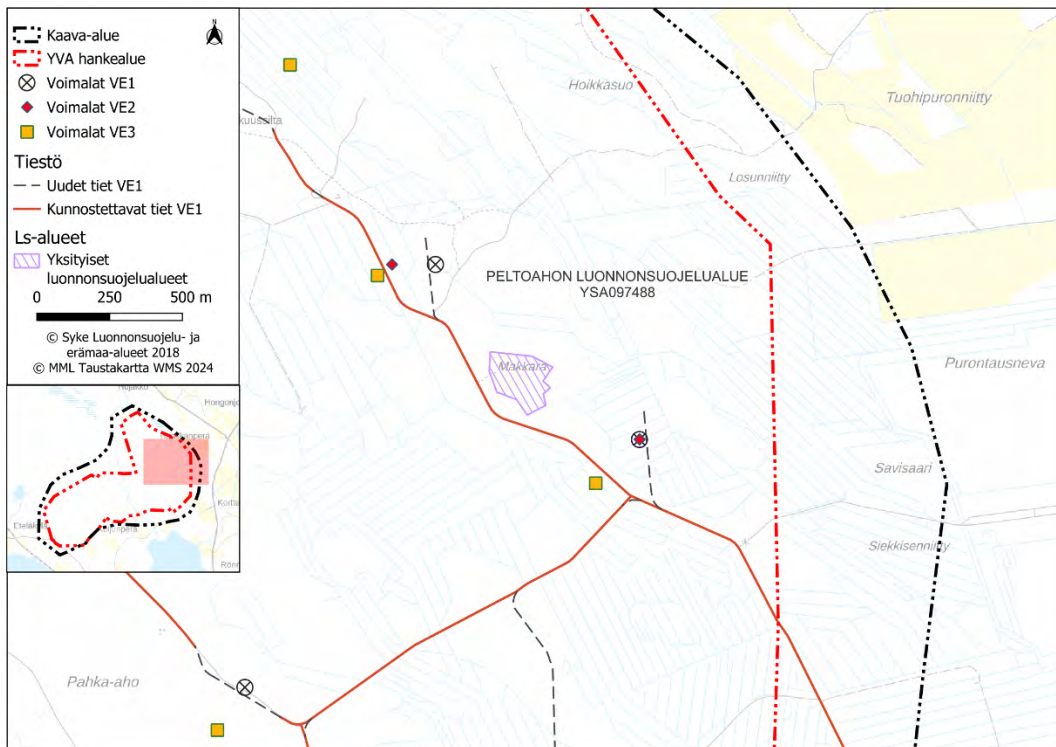


Kuva 6.64 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2021).

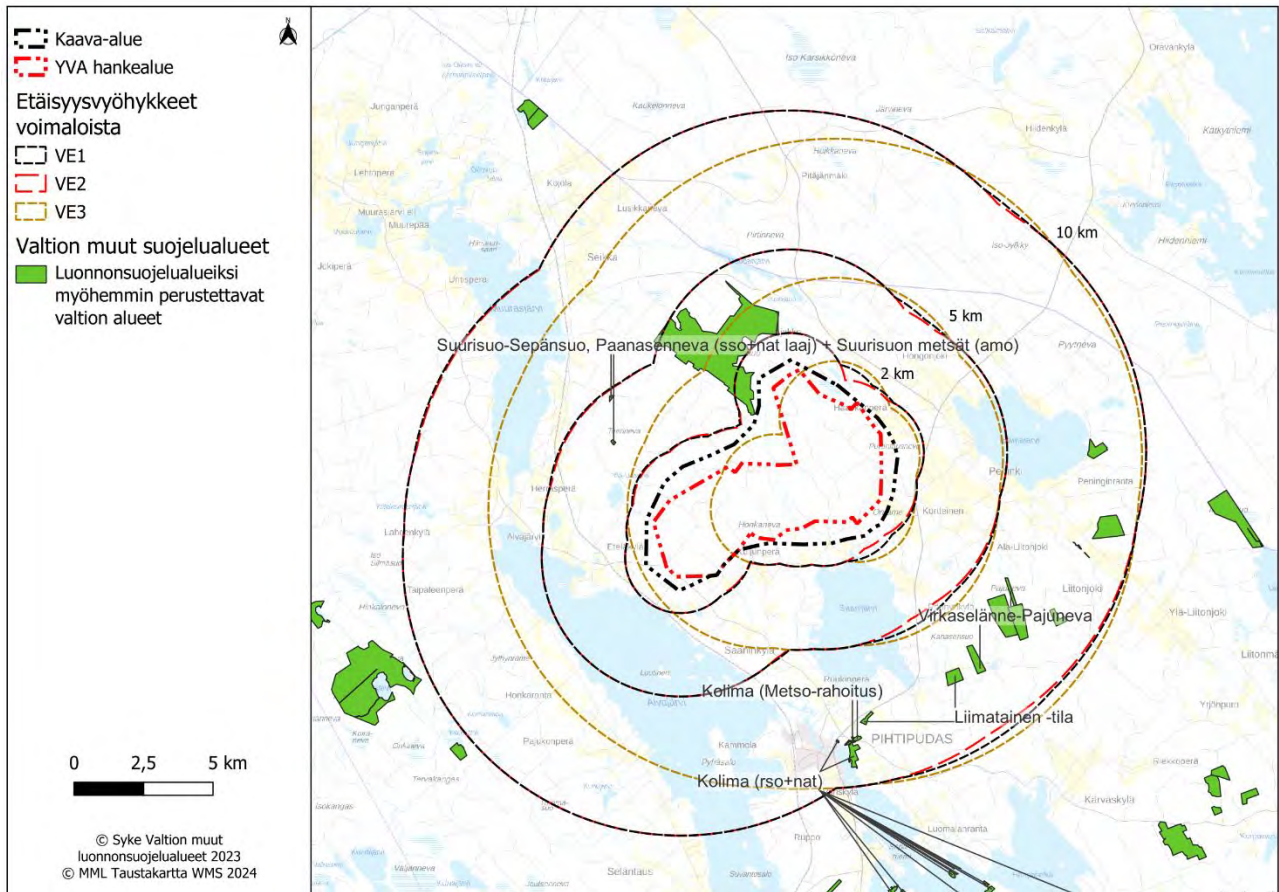




Kuva 6.65 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen (Suomen ympäristökeskus 2018).



Kuva 6.66 Peltoahon luonnonsuojelualueen sijoittuminen suunnittelualueelle (Suomen ympäristökeskus 2018).



Kuva 6.67 Valtiolle suojelutarkoituksiin varattujen alueiden sijoittuminen suunnittelualueen ympäristöön (Suomen ympäristökeskus 2023).

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet lueteltu alla.

Taulukko 6.33 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
<b>Suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet</b>						
Paanasenneva		Soidensuojelun täydennys.	1,2	1,2	2,8	pohjoinen
Paanasenneva		Soidensuojelun täydennys (MH oma päätös)	1,2	1,2	2,8	pohjoinen
Suurisuo-Sepänsuo	SSO090251	Soidensuojeluohjelma	1,3	1,3	2,8	pohjoinen
Paanasenneva	SSO090260	Soidensuojeluohjelma	2,1	2,1	3,8	pohjoinen
Suurisuon metsä	AMO090493	Vanhon metsien suojeluohjelma	2,1	2,1	3,9	pohjoinen
Tuohipuro		Soidensuojelun täydennys	2,6	2,6	3,0	pohjoinen

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
Taavetinlähde		Soidensuojelun täydennys	4,3	4,3	5,7	luode
Teerineva		Soidensuojelun täydennys	4,1	4,1	6,5	luode
Lehmisuo		Soidensuojelun täydennys	8,5	8,5	8,5	itä
<b>Luonnonsuojelualueet</b>						
Peltoahon luonnonsuojelualue	YSA097488	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,3	0,3	0,3	hankealueella
Rauvanjoen luonnonsuojelualue	YSA206253	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,9	1,5	1,4	länsi
Mäenpään II luonnonsuojelualue	YSA233735	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,3	3,3	5,0	luode
Taavetinlähteen luonnonsuojelualue	YSA201675	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,4	4,4	5,7	luode
Teerineva	YSA230846	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,1	3,1	5,2	luode
Mäenpään luonnonsuojelualue	YSA201559	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,3	3,3	5,2	pohjoinen
Kiurulammen luonnonsuojelualue	YSA205334	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,9	3,9	5,6	pohjoinen
Lintumäen luonnonsuojelualue	YSA252835	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,7	4,7	6,1	luode
Seppälän luonnonsuojelualue	YSA200627	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,0	5,0	6,7	luode
Marjasuo2	YSA207960	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,7	7,8	7,5	koillinen
Marjasuo	YSA207960	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,7	7,8	7,5	koillinen
Ohtolan luonnonsuojelualue	YSA097513	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3	8,3	8,3	etelä
Putikon luonnonsuojelualue	YSA201674	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3	8,3	8,3	etelä
Rinne	MRA243664	Määräaikainen rauhoitusalue	8,4	8,4	11,5	länsi
Eussaarten luonnonsuojelualue	YSA236820	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,9	8,9	8,9	etelä
Ruuskan luonnonsuojelualue	YSA200082	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,1	9,1	9,1	etelä
Aamusuon luonnonsuojelualue	YSA258370	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3	9,4	9,3	itä
Tarhaniemen luonnonsuojelualue	YSA236080	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,4	9,4	9,4	etelä
Suomi100 Koira-vuori	YSA237820	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,5	9,6	9,2	kaakko
Lehmisuo	YSA250788	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,5	9,5	9,5	itä



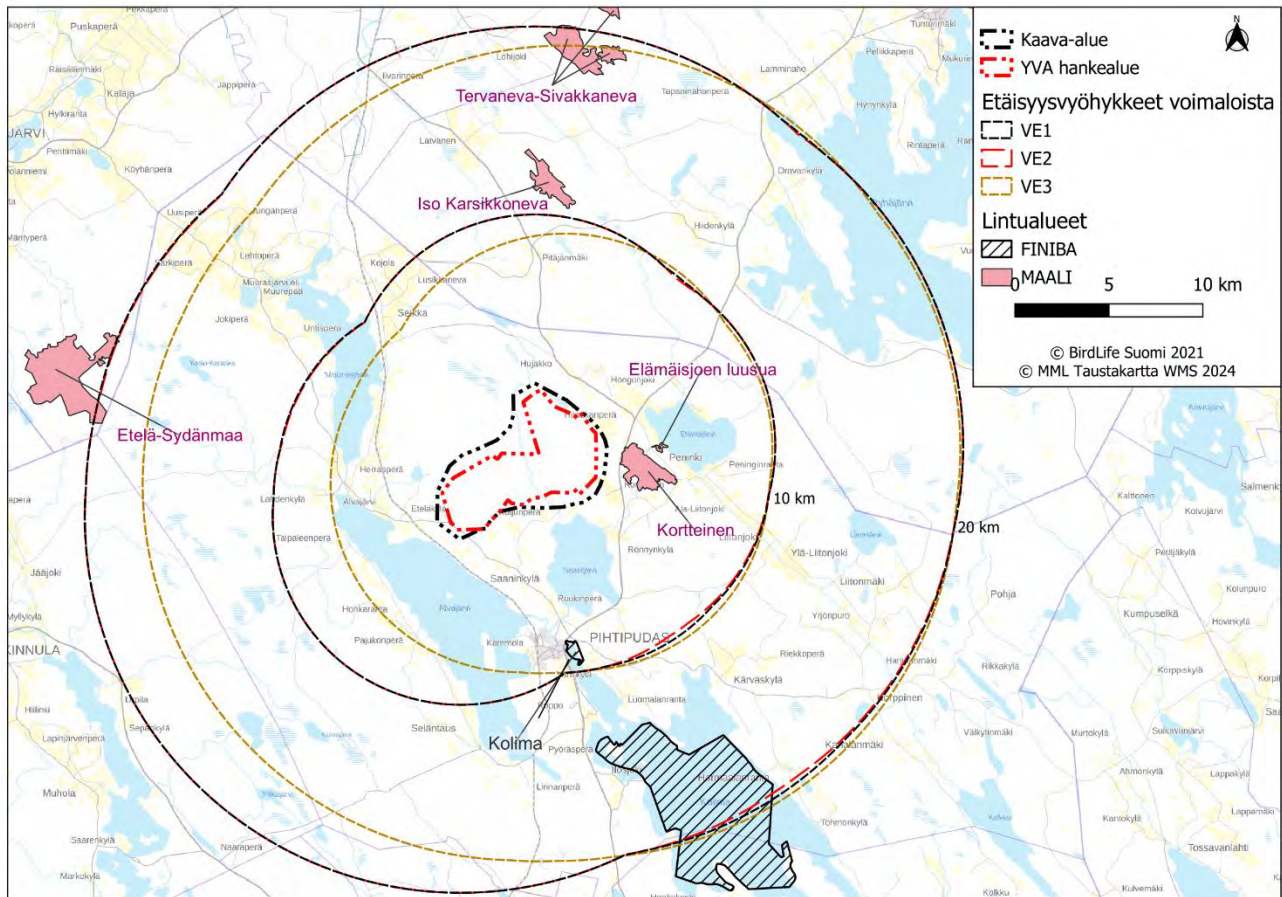
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
<b>Valtiolle suojelutarkoituksiin varatut alueet</b>						
Suurisuo-Sepänsuo, Paanasenneva (sso+nat laaj) + Suurisuo metsät (amo)	1643	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	1,3	1,3	2,8	luode
Virkaselänne-Pajuneva	86701	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	6,1	6,2	5,7	kaakko
Virkaselänne (Suomi 100)	94693	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	6,8	6,9	6,5	kaakko
Liimatainen-tila	118806	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	7,1	7,4	6,8	kaakko
Suoja-Lisä-Koskenpelto -tila (Metso-rahoitus)	61049	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	7,9	7,9	7,8	itä
Suurusneva (nat)	25117	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	7,9	7,9	8,1	itä
Suoja-Kivenpelto -tila	91072	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	8,1	8,2	7,8	kaakko
Kolima (Metso-rahoitus)	42080	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	8,2	8,2	8,2	etelä
Kolima (rso+nat)	1360	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	8,3	8,3	8,3	etelä
Lehmisuo	110233	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	8,5	8,5	8,6	itä

### IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta (MAALI) aluetta. Suunniteltuja voimalapaikkoja lähin alue, Kortteinen (610175), sijaitsee noin 1,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankevaihtoehdoissa VE1–2 ja noin 2,0 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE3. Elämäisjoen luusua (610174) sijaitsee noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdoissa VE1–2 ja noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE3 (Kuva 6.68).

Lähin valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA), Kolima (610077), sijaitsee noin 8,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaikissa hankevaihtoehdoissa (**Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**). Alle 20 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA). Lähin IBA-alue sijaitsee yli 80 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta.





Kuva 6.68 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden (BirdLife Suomi 2021).

Taulukko 6.34 Alle 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat IBA- FINIBA- ja MAALI-alueet (BirdLife Suomi 2021).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)			Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	VE3	
Korteinen	610175	MAALI	1,9	1,9	2,0	itä
Elämäisjoen luusua	610174	MAALI	3,4	3,4	3,6	itä
Kolima	610077	FINIBA	8,3	8,3	8,3	etelä
Iso Karsikkoneva	740108	MAALI	10,5	10,5	11,3	pohjoinen
Tervaneva-Sivakkaneva	740018	MAALI	17,7	17,7	18,5	pohjoinen
Etelä-Sydänmaa	740085	MAALI	19,5	19,5	22,5	länsi

### 6.10.3 Vaikutukset

#### Vaikutukset Natura-alueille

Hankeesta on laadittu erillinen luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Suurisuo- Sepänsuo – Paanasenneva – Teerineva (FI0900058 SAC/SPA) ja Makkaran niitty (FI0900056, SAC) Natura-alueille. Natura-arviointi on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 10), mutta sisältää salassa pidettävää tietoa, minkä vuoksi arviointi on ainoastaan viranomaiskäyttöön. Uusimon tuulivoimahankkeella ei ole missään hankevaihtoehdossa merkittäviä haitallisia vaikutuksia Makkaran niitty Natura-

alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva – Teerineva Natura-alueen osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueen suojelun perusteena olevaan uhanalaiseen lintulajiin sekä Natura-alueella elävään metsäpeuraan.

Lisäksi Natura-arviointivelvollisuus selvitettiin Koliman (FI0900072), Suurusnevan (FI0900063) ja Heppomäen haan (FI1002019) Natura-alueiden osalta. Hankkeessa ei arvioida muodostuvan luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen varsinaisen Natura-arvioinnin tarvetta. Arvioinnin tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.35).

#### **Makkaran niitty (FI0900056, SAC)**

Makkaran niitty sijaitsee kuusivaltaisen sekametsän keskellä. Natura-alueen suojeltavat luontotyypit ovat alavat niitetyt niityt sekä Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet.

Hankevaihtoehdossa VE1 lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 340–363 m etäisyydellä, vaihtoehdossa VE2 noin 352–447 m ja vaihtoehdossa VE3 noin 315–455 m etäisyydellä Natura-alueesta. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu suoria pinta-alavaikutuksia, koska tuulivoimarakentamiseen liittyvät suunnitellut toimet eivät sijoitu Natura-alueelle. Reunavaikutusta ei lähtökohtaisesti muodostu voimaloiden rakennuspaikoilta etäisyyden vuoksi. Voimalapaikoille rakennettavasta uudesta tiestöstä ei aiheuta reunavaikutusta tai hydrologisia vaikutuksia Natura-alueelle.

Natura-alueen länsipuolella on noin 30 metrin päässä parannettava huoltotie. Nykyinen metsäautotie on sorapintainen ja noin 5–6 metriä leveä. Tuulivoima-alueen tiet ovat vähintään 5,5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Puustosta vapaaksi raivattavan huoltotieaukon leveys on enimmillään 20 metriä. Huoltotien itäreunaan on suunniteltu sijoitettavaksi sisäisen sähkönsiirron maakaapeli. Tie ja kaapelioja vaadittavineen työaloineen vie on noin 20 m leveän alan, jolloin Natura-alueen ja tien väliin jää noin 14 metrin levyinen puustoinen kaistale. Tien leventäminen lisää vähäisesti Natura-alueeseen kohdistuvaa reunavaikutusta, kun puustoa raivataan tien ja Natura-alueen väliseltä metsäkaistaleelta. Vaikutus reunametsään on vähäinen, koska niittyyn rajoittuva metsäkaistale on jo nykyisin reuna-aluetta. Ominaisuuksiltaan avoimiin ja harvapuustoihin suojeltaviin luontotyyppihin reunavaikutuksella ei ole vaikutusta. Suojeltavien luontotyyppien ekologiset olosuhteet eivät muutu. Alavat niitetyt niityt sekä hakamaat ja kaskilaitumet -luontotyypit todennäköisesti hyötyvät reunavaikutuksen myötä lisääntyvästä valon määrästä. Kaapelioja ja tien parantaminen eivät muuta pintavesien valuntaolosuhteita, koska pintavalunta on poispäin Natura-alueesta. Rakentamisvaiheessa Natura-alueeseen kohdistuu meluhaitta.

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta ei aiheudu Makkaran niitty Natura-alueelle vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Lähimmät sähkönsiirtoreittivaihtoehdot (SVE1, SVE3 ja SVE4) sijoittuvat noin 640 m päähän Natura-alueesta länteen.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueelle ovat vähäiset. Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin arvoihin. Huoltotien parantamisesta ja maakaapelin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset voidaan välttää leventämällä tietä ainoastaan länteen ja sijoittamalla maakaapeli tien länsireunaan.

#### **Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva – Teerineva (FI0900058, SAC/SPA)**

Koska tuulivoimarakentaminen sijoittuu useamman kilometrin etäisyydelle Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva – Teerinevan Natura-alueen osa-alueista, haitallisia vaikutuksia ei muodostu lainkaan Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille tai niille ominaiseen kasvilajistoon. Natura-alueen osalta useita voimalapaikkoja sijoittuu samoille valuma-alueille Natura-alueen kanssa,

mutta Natura-alueen alapuolisille osille, jolloin mahdollinen rakennusaikainen kuormitus ei muodosta hydrologisia vaikutuksia Natura-alueelle ja toisaalta kuormitus jäisi muutenkin merkitykseltään hyvin vähäiseksi ja väliaikaiseksi.

Natura-arvioinnissa tunnistetut potentiaaliset vaikutukset arvioidaan muodostuvan lähinnä suurille nisäkäslajeille ja linnuille, joiden elinpiirejä tai kulkureittejä voi sijoittua Natura-alueen lisäksi myös hankealueelle. Pääosin vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi, mutta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset on arvioitu suuriksi ja VE3 kohtalaisiksi metsäpeuralle ja maakotkalle. Maakotkalla merkittävät vaikutukset muodostuvat mahdollisesta törmäysriskistä ja metsäpeuralle rakennusaikaisesta häiriöstä, jota voi ulottua todennäköisille vasoma-alueille Natura-alueen lähiympäristössä, mikäli rakentaminen ajoittuu vasoma- ja pikkuvasa-ajalle. Itsessään Uusimon hankealueella on arvioitu olevan vähäinen merkitys metsäpeuran ja kotkan elinympäristönä ja esiintyminen kaikkina vuoden aikoina painottuu hankealueen ulkopuolelle.

Uusimon hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia metsäpeurojen nykyisten kulkuyhteyksien säilymiseen Natura-alueiden verkostossa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana Natura-alueelle ulottuu ainoastaan voimaloiden näkymiseen liittyvä vaikutusmekanismi, joka voi näkyä Natura-alueen soilla kesäisin laiduntavien metsäpeuravaadinten häiriintymisenä. Näkymisen vaikutuksen voimakkuus on vaihtoehdossa VE1 ja VE2 arvioitu korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE3 korkeintaan vähäisen kielteiseksi metsäpeura vaatimille eikä sen arvioida aiheuttavan metsäpeurojen laajamittaista siirtymistä pois nykyisistä elinympäristöistä.

Ulkoisten sähkönsiirron ratkaisut on suunniteltu yli 800 metrin etäisyydelle Natura-alueesta eivätkä ne estä eläinten kulkemista Natura-alueelle, joten sähkönsiirron osalta vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Kokonaisuudessaan tuulivoima-alueen vaikutuksia ei arvioida merkittävästi kohdistuvan Natura-alueen suojeluperusteisille lajeille missään vaihtoehdossa pl. maakotka, jolle vaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitu suuriksi ja vaihtoehdossa VE3 kohtalaiseksi. Vaikutuksia on lisäksi arvioitu kohdistuvan metsäpeuroihin, jotka eivät kuitenkaan ole suojeluperusteisia lajeja Natura-alueelle.

### **Muut Natura-alueet**

Yhteysviranomainen on edellyttänyt Natura-selvitystä seuraavilta kohteilta, joihin suunnitellulla tuulivoimala-alueella voi olla vaikutuksia: Syväjärvenlehto (FI0900044, SAC), Kolima (FI0900072, SAC/SPA), Suurusneva (FI0900063, SAC) ja Hepomäen haka (FI1002019, SAC). Näihin Natura-alueisiin ei kohdistu vaikutuksia tuulivoiman tai sähkönsiirron osalta (Taulukko 6.35).

*Taulukko 6.35 Vaikutukset lähellä oleviin Natura 2000 -alueiden suojeluarvoihin.*

Alueen nimi	Etäisyys hankke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
Syväjärvenlehto (FI0900 044, SAC)	yli 12 km	SVE1-4: yli 12 km	Syväjärven rannalla oleva vanha MT-tyypin kuusikko. Syväjärven rannassa on pienialaisia korpi-soistumia ja isovarpurämettä. Suojeltavat luontotyypit boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia. Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin luontotyypeihin.	
Kolima (FI0900 072, SAC/SPA)	Putikonlahden osa-alue yli 7 km, muu osa yli 12 km.	SVE1-3: yli 10 km Putikonlahden osa-alue SVE4: 125 m. Olemassa oleva sähköasema.	Alue on merkittävä selkävėsilinnuston suojelukohde, alueella kansallisesti uhanalainen äyriäislaji. 15 suojeltavaa lintulajia mm. kuikka, naurulokki ja kalatiira. Keskeinen suojeltava luontotyyppi on hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet.	Luontotyypit: Etäisyyden takia ei vaikutuksia. Linnut: Etäisyyden takia ei vaikutuksia. Ruokailulennot eivät suuntaudu hankkeelle. Natura-alueella muuttoaikana levähtävät linnut eivät lennä hankkeeseen tai pohjoiseen tai itään.	Luontotyypit - SVE4: Putikonlahden osa-alueen hydrologinen luonne ei muutu, koska uusi sähkönsiirtoreitti rakennetaan olemassa olevalta sähköasemalta nykyisen voimajohdon rinnalle poispäin lahdelta. Putikonlahden ja sähköaseman välissä on lisäksi maantie 6570. Luontotyypit - muut sähkönsiirtovaihtoehdot (SVE1-3): etäisyyden takia ei vaikutuksia. Linnut - SVE1-3: Ruokailulennot eivät suuntaudu sähkönsiirtovaihtoehtojen suuntaan. Natura-alueella muuttoaikana levähtävien lintujen törmäysriski on vähäinen etäisyyden takia. Linnut - SVE4: Putikonlahden osa-alueen luonne ei muutu. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle poispäin lahdelta. Törmäysriski ja häiriövaikutus lahdella pesiviin lintuihin ei nykyisestä kasva. Lahden halki menee olemassa oleva voimajohto. Vähäisiä vaikutuksia rakennusvaiheessa.
				Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin luontotyypeihin tai lajeihin.	



Alueen nimi	Etäisyys hankke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
Suurusneva (FI0900063, SAC)	yli 7 km	SVE1-3: yli 10 km SVE4: 6,5 km	Elämäjärven itärannalla oleva Suurusneva on suoyhdistymältään hyvin kehittynyt rimpinen järvenranta-suo. Suojeltavat luontotyypit vaihettumissuot ja rantasuot ja puustoiset suot.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia. Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin luontotyyppeihin.	
Hepomäen haka (FI1002019, SAC)	yli 7 km	SVE1-3: yli 4 km SVE4: yli 10 km	Pienialainen haka- ja metsälaidunalue, joka ollut laidunnuskäytössä jopa sadan vuoden ajan. Suojeltavat luontotyypit Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet	Etäisyyden takia ei vaikutuksia. Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin luontotyyppeihin. Hankkeella yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteina oleviin arvoihin. Lähimmät Hallakallion ja Moskuankankaan tuulivoimahankealueet sijoittuvat lähimmillään noin 1,7 km päähän Natura-alueesta, eivätkä niiden sähkönsiirtovaihtoehdot sivua kohdetta.	

### Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset suojelukohteille ja luonnonsuojelualueiden suojeluarvoihin on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.36).

Suojelualueista ainoastaan Peltoahon luonnonsuojelun alue (YSA097488) sijoittuu tuulivoiman hankkeelle. Kohde sisältyy Makkaran niitty (FI0900056, SAC) Natura-alueeseen. Muut lähimmät suojelukohteet ja luonnonsuojelualueet sijoittuvat kaikissa vaihtoehdoissa riittävän etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, ettei niihin kohdistu esimerkiksi hydrologisia tai meluvaikutuksia.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1-SVE2 sivuavat Paanasennevan soidensuojelun täydennysohjelma-kohdetta, johon kohdistuu vähäistä reunavaikutusta, hydrologisia vaikutuksia ei aiheudu. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE4 sijoittuu valtion suojelutarkoituksiin varatulle alueelle (Kolima, Metso-rahoitus) kohteen länsireunassa sekä sivuaa yhtä suojelutarkoituksiin varattua aluetta (Liimatainen -tila), joihin aiheutuu reunavaikutusta. Muille suunniteltujen voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvilla suojelualueille kohdistuu korkeintaan rakentamisaikaisia melu- ja häiriövaikutuksia, jotka jäävät vähäisiksi.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voi muodostua häiriö-, törmäys- ja estevaikutusten kautta. Tuulivoimahankkealueen rakennusvaiheessa linnustoon ja alueen eläimistöön kohdistuu liikenteestä ja

rakentamisesta johtuvaa häirintää, joka kestää ainakin vuoden. Toiminnan aikainen 45 dB:n melu ulottuu kaikissa vaihtoehdoissa Peltoahon luonnonsuojelualueelle, joka sisältyy Makkaran niitty Natura-alueeseen. Tämä ei heikennä varpuslintujen mahdollisuutta pesiä alueella, mutta häiriö voi heikentää yleisesti kohteen linnustollista arvoa.

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

*Taulukko 6.36 Vaikutukset lähellä oleville suojelukohteille ja luonnonsuojelualueiden suojeluarvoihin.*

Alueen nimi	Etäisyys hanke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
Peltoahon luonnonsuojelualue (YSA097488)	hanke-alueella	SVE1-SVE4: 640 m	Perinnebiotooppi-kohde. Suojeltavat luontotyypit alavat niitetyt niityt ja Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet.	Reunavaikutus hie-man lisääntyä nykyisestä. Suojeltavien luontotyyppien ekologiset olosuhteet eivät muutu. Kaapelioja ja tien parantaminen eivät muuta pintavesien valuntaolosuhteita, koska pintavalunta on poispäin suojelualueesta. Eläimistöön kohdistuva melu- ja häiriövaikutus.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Rauvanjoen luonnonsuojelualue (YSA206253)	470 m	SVE1-SVE4: yli 2 km	Jokivarren luontoa.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Kiurulammen luonnonsuojelualue (YSA205334)	yli 3 km	yli 2,7 km	Luonnonsuojelualueet kuuluvat Suurisuo-Sepän-suo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alueeseen.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Mäenpään luonnonsuojelualue (YSA201559)	yli 5 km	yli 5 km			
Teerineva (YSA230846)	yli 5 km	yli 5 km			
Lintumäen suojelualue (YSA252835)	yli 4 km	yli 4 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.

Alueen nimi	Etäisyys hanke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
Taavetinlähteen luonnonsuojelualue (YSA201675)	yli 3 km	yli 3 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Tarhaniemen luonnonsuojelualue (YSA236080)	yli 7 km	SVE1- SVE3: yli 10 km	Koliman (FI0900072) Natura-alueen Putikonlahden osa-alueeseen kuuluvia luonnonsuojelualueita.	Etäisyyden takia ei vaikutuksia.	Luontotyytit: SVE4: Putikonlahden osa-alueiden luonnonsuojelualueiden hydrologinen luonne ei muutu, koska uusi sähkönsiirtolinja rakennetaan olemassa olemalta sähköasemalta entisen rinnalle poispäin lahdelta. Lahden ja aseman välissä on lisäksi maantie 6570.  Muut sähkönsiirtovaihtoehdot (SVE1-SVE3): etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Ruuskan luonnonsuojelualue (YSA200082)		SVE4: 0,3–1,1 km			
Eussaarten luonnonsuojelualue (YSA236820)					
Ohtolan luonnonsuojelualue (YSA097513)					
Putikon luonnonsuojelualue (YSA201674)					
Taavetinlähde, Soiden suojelun täydennysohjelmakohde	yli 3 km	yli 3 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	Etäisyyden takia ei vaikutuksia
Teerineva, Soidensuojelun täydennysohjelmakohde	yli 5 km	yli 5 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	Etäisyyden takia ei vaikutuksia
Tuohipuro, Soidensuojelun täydennysohjelmakohde	yli 1,9 km	SVE3: 300 m SVE1-2: 700-800 m SVE4: yli 4,8 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	SVE1-3: Pylväspaikoja ei sijoiteta vesialueille. Voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu vesistövaikutuksia. Etäisyyden takia ei vaikutuksia suoluontotyyppeihin.

Alueen nimi	Etäisyys hanke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
Paanasenneva, Soiden-suojelun täydennysohjelmakohde	750 m	SVE1-SVE2: noin 38 m SVE3: 890 m SVE4: yli 4,6 km	Suolla on isovarpuja tupasvillarämettä ja laiteella mm. muurainkorpea. Paanasennevan kasvillisuudessa ilmenee pohjavesivaikutus. Pohjavesi tulee Palomäen drumliini-muodostumasta ja purkautuu Paanasennevalla.	Lähin suunniteltu voimalapaikka 1,2 km suojelukohdeesta. Etäisyyden takia ei vaikutuksia.  Ei vaikutusta suon ekologiseen luonteeseen.	SVE1-SVE2: Voimajohdon johtoalue sivuaa suojelukohdetta. Vähäinen reunavaikutus kohdistuu pienelle alalle kangasmetsään ja puustoiseen suosaan. Nykyään niihin kohdistuu taimikon reunavaikutus. Ei vaikutusta suon ekologiseen luonteeseen.  Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta suon hydrologiseen tilaan, eikä johtopylvään rakentaminen vaikuta pohjavesioloihin. Pohjavesialueen antoisuus ei muutu eikä muodostumisalue pienene, koska pylväsraakenne on pienialainen eivätkä rakenteet ulotu pohjaveden pinnan tasolle.  SVE3-SVE4: Etäisyyden takia ei vaikutuksia.
Liimatainen-tila, Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	yli 6 km	SVE4: 30 m SVE1-3: yli 8 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	SVE 4: Vähäinen reunavaikutus läntisen osa-alueen länsireunaan.  SVE1-3: Etäisyyden takia ei vaikutuksia
Virkaselänne-Pajuneva, Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	yli 5 km	SVE4: 900 m SVE1-3: yli 7 km		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	SVE1-4: Etäisyyden takia ei vaikutuksia
Kolima (Metso-rahointus), Valtion	yli 6 km	SVE 4: voimajohtoreitillä		Etäisyyden takia ei vaikutuksia	SVE4: Voimajohtoreitti sijoittuu kohdelle nykyisen voimajohdon reunaan.



Alueen nimi	Etäisyys hanke-alueesta	Etäisyys sähkönsiirtolinjasta	Suojeluarvot	Vaikutukset	
				Hanke	Sähkönsiirto
suojelutarkoituksiin varattu alue		SVE1-3: yli			Reunavaikutus ei lisääntynyt nykyisestä.  SVE1-3: Etäisyyden takia ei vaikutuksia

### Vaikutukset FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueille

Tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuu kaksi MAALI-aluetta, joista Kortteinen on lähimmillään 2,1 km ja Elämäisjoen luusua 3,6 km lähimmästä voimalasta. Molemmat alueet ovat merkittäviä joutsenten, hanhien, vesilintujen ja kahlaajien levähdysalueita niiden muuttomatalla. Elämäisjoen luusua on laskettu vesilinnuista haapanoita 90, taveja 500 ja jousisorsia 16 yksilöä. Kahlaajista on nähty kohtalaisia määriä liroja (270 yksilöä) ja suokukkoja (240 yksilöä). Myös taivaanvuohia, mustavikloja ja valkovikloja on parhaimmillaan ollut useita kymmeniä levähtävinä. Kortteisen pellot on merkittävä levähdyspaikka joutsenille (190 yksilöä keväällä ja 400 yksilöä syksyllä), metsähanhille (230 yksilöä keväällä, kurjille (100–155 yksilöä), vesilinnuille (useita satoja taveja ja sinisorsia) sekä kahlaajille. Parhaat kahlaajasummat ovat keväällä olleet: kapustarinta 1200, suokukko 125 ja kuovi 100 yksilöä. Useita muita kahlaajalajeja on havaittu lisäksi usean kymmenen yksilön verran.

Tuulivoima-alueen epäsuorat häiriövaikutukset eivät ulotu MAALI-alueille saakka. On kuitenkin mahdollista, että osa näillä alueilla levähtävistä linnuista on saapunut alueelle tuulivoimahankkeen kautta, jolloin tuulivoimalat voivat muodostaa törmäysriskin isokokoisille lajeille, kuten joutsenille, hanhille ja kurjelle. Kun linnut ovat saapuneet paikalle, voidaan olettaa, etteivät ne enää liiku tuulivoimahankkealueella, sillä esimerkiksi joutsenien ja hanhien havaittiin ruokailevan ja yöpyvän ennemmin läheisellä Elämäjärvellä ja sitä ympäröivillä pelloilla. Mahdollinen törmäysriski liittyy siten lähinnä lintujen saapumiseen alueelle ja on siten hetkellinen, joten se arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi. Voimajohtoreittien osalta on myös olemassa törmäysriski, mutta koska voimajohtoksi on suunniteltu suurempi vaihtoehto (400 kV), riski on pienempi. Linnut havaitsevat paksimmat johdot helpommin ja mahdollista törmäysriskiä on mahdollista vähentää johtoihin kiinnityillä palloilla.

#### 6.10.4 Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta

Uusimon tuulivoimahanke soveltuu Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 tarkoittamiin seudullisesti merkittävien tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden joukkoon tarkasteltujen Natura-alueiden sekä maakunnan Natura-alueverkoston näkökulmasta. Hankkeen vaikutuksia paikallisesti ja laajemmin seudun luontoarvoille voidaan arvioida tarkemmin ja lieventää tarpeen mukaan tuulivoimahankkeen YVA- ja kaavaprosessin yhteydessä tarkemman suunnittelun aikana.

#### 6.10.5 Yhteenveto vaikutuksista

*Taulukko 6.37 Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Natura-alueet	Makkaran niityn suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin kohdistuu mahdollisesti lievää reunavaikutusta. Vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Tuulivoimahanke ei yksin tai yhdessä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta.	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Suurisuo – Sepänsuo – Teerisuo – Paanasenneva suojeluperusteena olevaan uhanalaiseen lajiin kohdistuu potentiaalisia vaikutuksia. Hankealue sijoittuu lajin revii-rille. Elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutokset, häiriövaikutus ja törmäysriski. Törmäysriski on suuri vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, kohtalainen vaihtoehdossa VE3. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan suuriksi/kohtalaisiksi. Muille suojeluperusteisille lajeille vaikutuksia ei synny tai ne ovat merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu metsäpeuroihin, joka ei kuitenkaan ole Natura-alueen suojelun perusteena oleva laji. Metsäpeuroja esiintyy Natura-alueella runsaasti. Vaikutukset voivat ilmetä suurina rakennusvaiheessa metsäpeurojen kesäelinympäristöille vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta korkeintaan kohtalaisina tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ilmenisivät lievempinä.	Suuri - - -	Suuri - - -	Kohtalainen - -
	Muiden Natura-alueiden osalta hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	Osa suojelualueista ja suojeluohjelmien kohteista sijoittuu Natura-alueille, jolloin vaikutukset ovat yhtenevät Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kanssa. Peltoahon luonnonsuojelualue (YSA097488) tuulivoiman hankealueelle. Reunavaikutus hieman lisääntyy nykyisestä. Eläimistöön kohdistuva melu- ja häiriövaikutus rakentamisaikana ja toiminnan aikana kaikissa vaihtoehdoissa. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, ettei potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluarvoille muodostu.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Vähäinen törmäysriski alueella levähtävälle muuttolinustolle.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

#### 6.10.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

- Suunnittelun edetessä alkuperäisestä hankesuunnitelmasta on vähennetty voimalamäärää etenkin maakotkan törmäysriskin vähentämiseksi.

- Rakentaminen toteutetaan mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimääjan ulkopuolella.
- Uhanlaisen lajin kohdalla voimajohtolinjojen aiheuttamia sähköiskuja voidaan estää. Voimajohtopylväälle voidaan rakentaa sähköiskuriskiä pienentäviä istumaorsia tai vaihtoehtoisesti ratkaisuja, jotka estävät linnun laskeutumisen pylvälle.
- Makkaran niitty Natura-alueeseen kohdistuva reunavaikutus voidaan välttää leventämällä parannettavaa huoltotietä Natura-alueen kohdalla länteen ja sijoittamalla sisäisen sähkönsiirron maakaapeli tien länsireunaan.
- Metsäpeuralle kohdistuvia rakennusaikaisia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamalla

#### **6.10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastaselvitysten perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset pääasiassa yllä kauas. Hankealueelle sijoittuvan Makkaran niityn Natura-alueen luonnonolosuhteet tunnetaan hyvin. Myös hankealueen ja muiden läheisten Natura-alueiden välisten alueiden luonnonolosuhteista on riittävästi tietoa vaikutusarvioinnin pohjaksi.

Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän. Epävarmuustekijöitä liittyy etenkin Natura-alueiden nykytilaan ja siellä elävien eläinten esiintymiseen, populaatioiden kokoon ja pesäpaikkoihin, jotka eivät ole täysin kattavasti tiedossa. Esimerkiksi metsäpeurojen tarkkoja vasomapaikkoja on mahdonta tietää ilman kattavia maastaselvityksiä useiden vuosien ajalta, mutta todennäköisesti niitä sijoittuu Natura-alueen ympäristöön, sillä kesäaikainen esiintyminen alueella on runsasta ja elinympäristö sopivaa.

Lievää epävarmuutta liittyy myös maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointiin, mutta arviointia on tehty varovaisuusperiaatteen kautta, jolloin vaikutusten ei pitäisi nykytilanne huomioiden kohota voimakkaammiksi missään tilanteessa.

Merkittävimmit epävarmuustekijät Natura-arvioinnissa liittyvät metsäpeuraan, sillä lajista ja tuulivoimasta ei ole olemassa tutkimustietoa, ja muihin hirvieläimiin ja tuulivoimaan liittyvää tutkimustietoa on vielä vähäisesti eikä se ole suoraan sovellettavissa metsäpeuratilanteeseen Uusimon ympäristössä. Arvioinnissa on huomioitu myös laajat häiriövaikutukset, joita on osassa porotutkimuksissa tunnistettu, mutta vaikutukset voivat ilmetä huomattavasti lievempinäkin.

## 6.11 IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

### 6.11.1 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

#### Vaikutusten tunnistaminen

**Ihmisiin kohdistuvien** vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu mm. liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä, sekä vaikutuksen kesto. Eriytyisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

**Ihmisiin kohdistuvien** vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä maaliskuussa 2024. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

**Metsästyksen** kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ampumisen kannalta voi ne joutua ottamaan huomioon jopa kilometrin päähän riippuen metsästystavasta. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyllä 2023 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästyseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki hankealueella toimivat seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin. Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty olemassa olevaan tietoon perustuen ja pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Riistalajeista ja niihin kohdistuvista vaikutuksista on tehty tiivistelmä tämän osion yhteyteen. Laajamittaisempi vaikutusten arviointi riistalintujen osalta on esitetty luvussa 6.7 ja riistanisäkkäiden osalta luvussa 6.8.



## Nykytila

### Virkistyskäyttö

Hankealue lähiympäristöineen on harvaan asuttua erityisesti alueen pohjoispuolella. Asutus on keskittynyt Pihtiputaan taajamaan hankealueen eteläpuolella, sekä Elämjärven ja Alvajärven alueille hankealueen itä- ja länsipuolelle. Lähin vakituinen asutus sijoittuu hankealueen itäpuolelle Ristolan ja Orirämeen alueille, sekä eteläpuolelle Kuljunperään.

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueen eteläpuolella Kuljunperän sekä Sointulan alueella. Lähimpiin asuinrakennuksiin on kaikissa hankevaihtoehdoissa matkaa noin kaksi kilometriä. Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 6.1.

Asukaskyselyyn vastanneet käyttävät Uusimon tuulivoimahankkeen ja voimajohtoreittien alueita eniten marjastukseen ja sienestykseen (73 % vastaajista), luonnon (44 %) sekä ulkoiluun ja lenkkeilyyn.

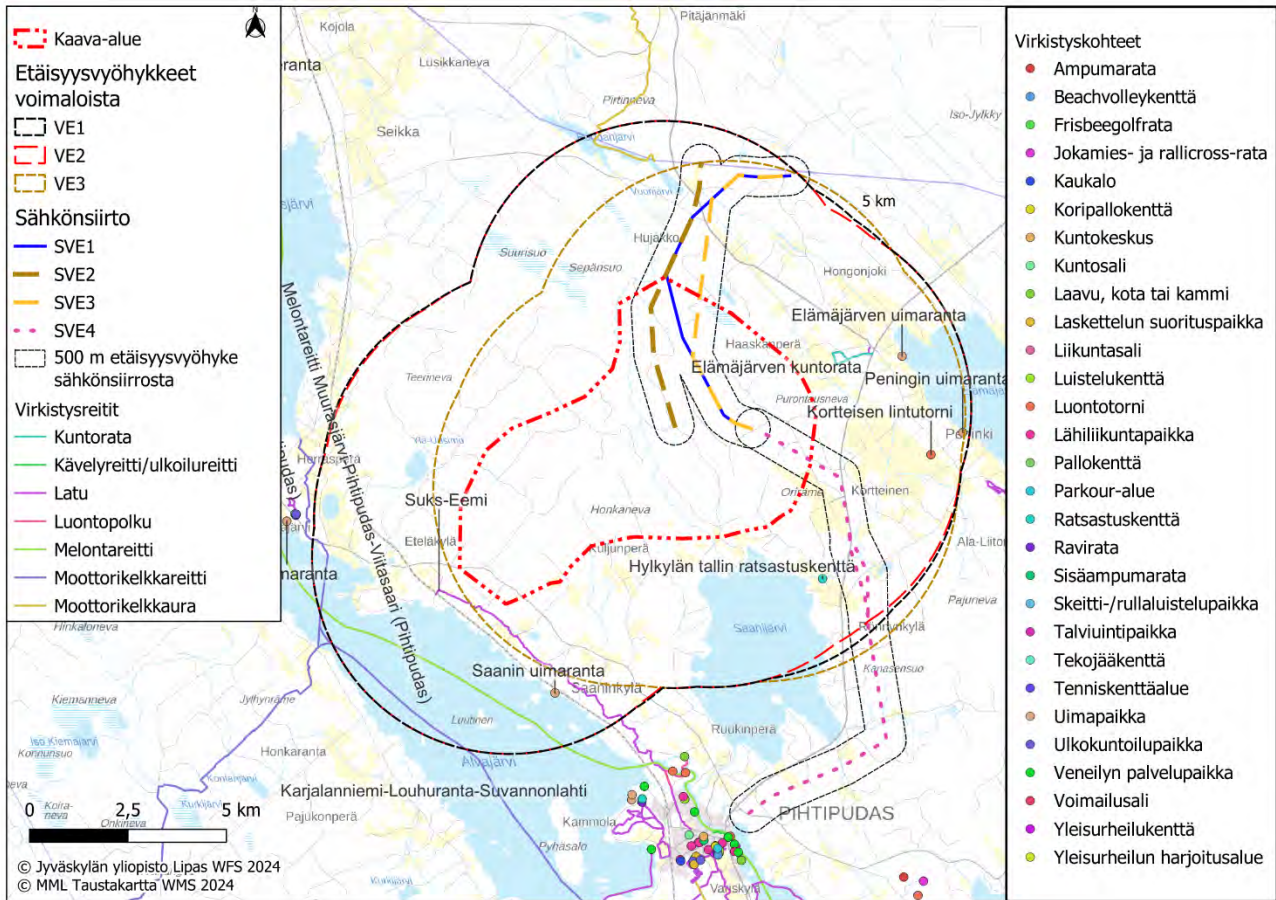
Uusimon hankealue sijoittuu Keski-Suomen maakuntakaava 2020:ssä alue on biotalouteen tukeutuvaa aluetta. Itäosa sivuaa kulttuuriympäristön vetovoima-alueita. 19.3.2024 voimaan kuulutussa maakuntakaava 2040:ssä alueelle sijoittuu tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv)-merkintä. Maakuntakaava 2040:n lainvoimaisuus on oikeuskäsittelyn alaisena.

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi-palvelun mukaan. Lähimmäksi suunniteltuja voimaloita sijoittuva virkistysrakenne on Metsämaan latu, etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 1,6 kilometriä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja noin 5,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE3. Muita alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvia virkistysrakenteita ovat hankealueen koillispuolella sijaitsevat elämjärven valaistu latu sekä Elämjärven uimaranta, alueen itäpuolella sijaitsevat Kortteisen lintutorni ja Peningin uimaranta, alueen kaakkoispuolella sijaitseva Hylkylän tallin ratsastuskenttä sekä hankealueen lounaispuolella sijaitsevat Muurasjärvi-Pihtipudas melontareitti ja Saanin uimaranta sekä talvisin Suks-Eemin latu. (Kuva 6.69)

Yli 5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee mm. Vitikkamäen luontopolku koillisessa noin 14 km etäisyydellä. Koillisessa, Pyhäjärven saarissa on useita virkistyskäyttökohteita, jotka ovat Metsähallituksen Luontopalveluiden hallinnassa. Näissä kohteissa virkistyskäyttöön aiheutuu haittaa enintään kaukomaisemassa. Hankealueen eteläpuolella lähin Metsähallituksen Luontopalveluiden virkistyskäyttökohteiden on Kolimajärven Iso Lihasaareissa. Matkaa suunnitellulta hankealueelta Iso Lihasaareen kertyy 14 kilometriä.

Hankealueen lounaispuolella on ns. Luotosen alue missä on useita virkistyskäytön kohteita mm. Pitkälän ja Kangasjärven retkeilypalvelukohteet. Luotosen alueella on myös merkittävä rooli metsästysalueena. Matkaa hankealueelta Pitkälän ja Kangasjärven kertyy noin 17–18 kilometriä, joten toteutuessaan tuulivoimahankkeen voimalat voivat näkyä enintään kaukomaisemassa. Suunnitellun tuulivoimahankealueen länsipuolella lähin Metsähallituksen Luontopalveluiden virkistyskäyttökohteiden on Pihtiputaan ja Reisjärven rajalla sijaitseva Harjuntakasen vanhojen metsien suojelualue. Tuulivoimahankealueen länsilaidalta lähimmille Harjuntakasen alueen retkeilykohteille kertyy matkaa noin 15 km. Harjuntakanen on erämainen kohde ja toteutuessaan tuulivoimalat voivat kaukomaisemassa näkyessään rikkoa alueen erämaisen luonteen.

Hankealueelle sijoittuu pieni luonnonsuojelualue, mutta ei valtion luonnonsuojelualueita.



Kuva 6.69 LIPAS-tietokannan mukaiset virkistysrakenteet suunnittelualan läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2024).

### Metsästäys

Uusimon hankealue sijoittuu Elämäjärven Erämiehet ry:n, Kökön Erä ry:n, Muurankorven Metsästäjät ry:n, Saanin Eränkävijät ry:n ja Uusimon Eräkuukkelit ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu kokonaisuudessaan Pihtiputaan riistanhoitoyhdistysten alueelle. Alueelle ei sijoitu valtion metsästäysmaita.

### Elämäjärven Erämiehet ry

Seuralla on käytössään n. 7500 hehtaaria metsästysalueita, jotka sijoittuvat hankealueen koillis- ja itäpuolelle. Koko metsästysalue on aktiivisessa metsästyskäytössä, mukaan luettuna hankealueelle sijoittuva osa. Seurassa on 120 jäsentä, jotka metsästävät monipuolisesti. Tärkeimmäksi saaliiksi nousee jänis, hirvi, kanalinnut ja pienpedot, mutta lisäksi metsästetään myös suurpetoja ja pienhirläimiä. Seuralla on sekä ajavia että pysäyttäviä koiria, hirveä metsästetään pääasiassa koirapyynnillä ja passituksella. Seuran alueelle sijoittuu riistakolmio hankealueen koillispuolelle, ja sitä laskeetaan aktiivisesti kaksi kertaa vuodessa. Myös Tassu-järjestelmään on tehty kirjauksia suurpetohavainnoista. Seuran alueella on järjestetty aktiivisesti ajokoiria-, hirvenhaukku- ja linnunhaukkukokeita, joita järjestetään lähikuntien kennelkerhojen kanssa. Myös hankealueella on järjestetty SM- ja KV-tason koirakokeita. Hankealueella ei sijaitse seuran suurempia rakenteita, mutta sen sijaan nuolukiviä ja riistapeltoja on pääasiassa hirviä varten.

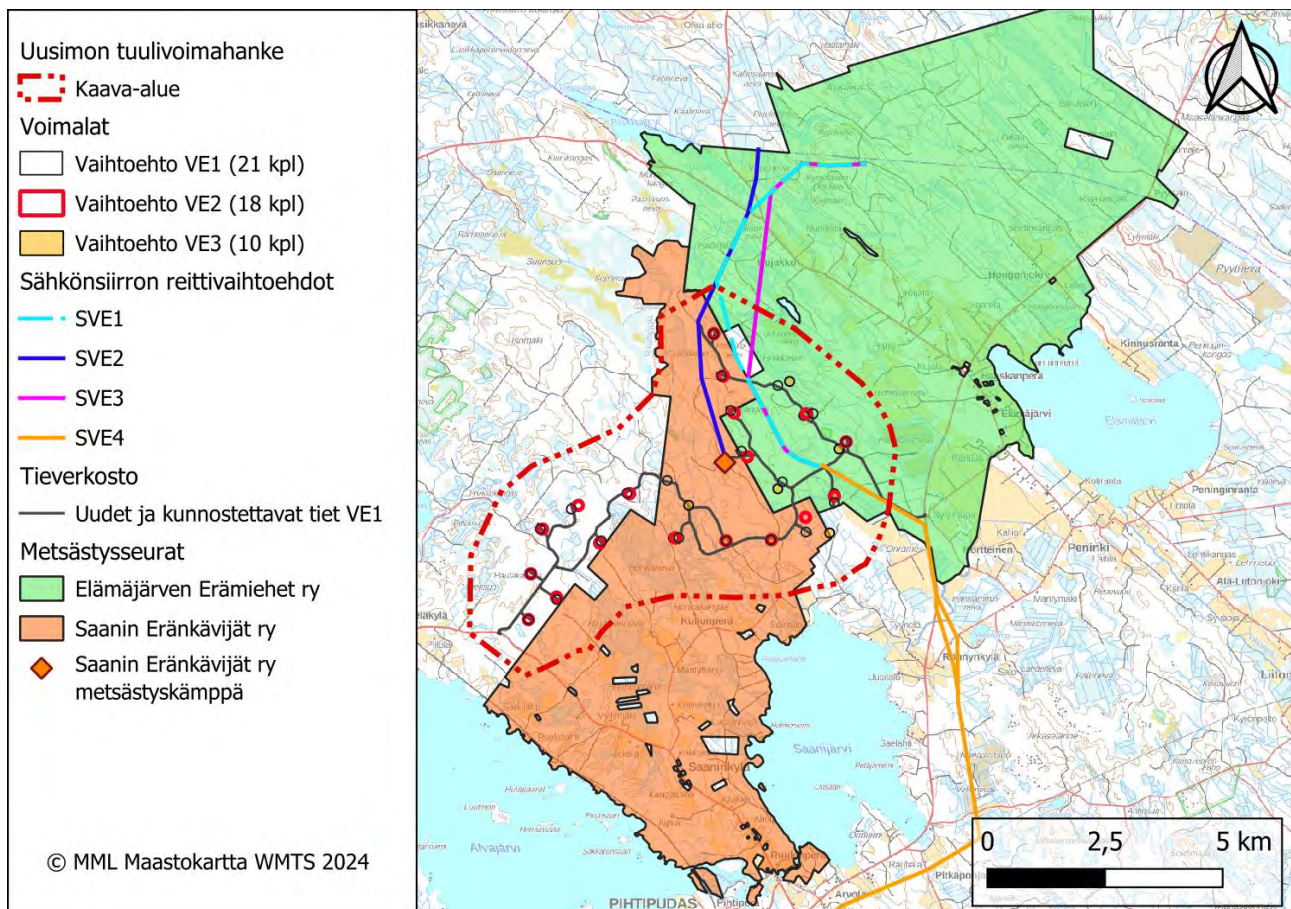


### Saanin Eränkävijät ry

Seuran n. 4200 hehtaaria metsästysalueita sijoittuvat hankealueen keskiosiin, jatkuen hankealueen etelä-, ja pohjoispuolille. Seuran 50 jäsentä metsästävät monipuolisesti koko hankealueella, myös hankealueella. Jäsenmäärään suhtautettuna eniten metsästetään pienriistaa. Hirvenmetsästyksessä käytetään koirapyyntiä ja passitusta. Seurassa järjestetään koirien ajo- ja haukkukokeita, ja niitä on järjestetty osittain myös hankealueella. Seuran alueella on aktiivisesti laskettu riistakolmio, joka jää juuri hankealueen eteläpuolelle. Seuran rakenteista metsästyskämpä sijoittuu hankealueen rajalle. Hankealueella on pienpetopyyntiä loukuilla ja riistanruokintapaikkoja.

### Muut seurat

Loput hankealueesta sijoittuu todennäköisesti Kökön Erä ry:n, Muurankorven Metsästäjät ry:n ja Uusimon Eräkuukelit ry:n metsästysvuokra-alueille. Seurat tavoitettiin, mutta seurojen vastauksia ei saatu yrityksistä huolimatta ympäristövaikutusten arviointiin mukaan.



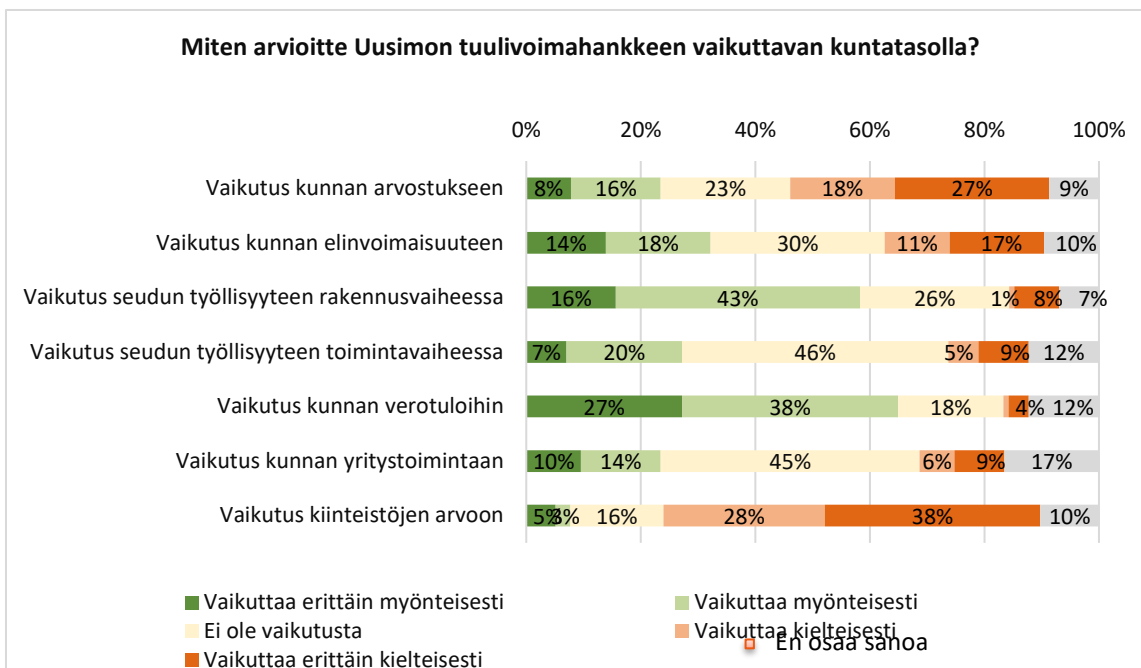
*Kuva 6.70 Metsästysalueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen ja sen rakenteisiin nähden. Kuvattuna laajemman vaihtoehdon VE1 tieverkosto. Kartalta puuttuvat muiden seurojen metsästysvuokra-alueet, jotka todennäköisesti kattavat hankealueen kaakkois- ja länsiosat. Sähkönsiirron vaihtoehdon reitille SVE4 sijoittuu Kökön Erä ry, jolta ei saatu vastauksia kyselyihin.*

### Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä maaliskuussa 2024. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sekä satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille 5–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kyselyn otos oli 400. Vastauksia

kyselyyn saatiin 121 kappaletta, joten vastausprosentti oli 30 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti.

Kyselyyn vastanneet arvioivat Uusimon tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa sekä elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Myös kunnan arvostukseen hankkeella epäiltiin olevan kielteisiä vaikutuksia (45 %). (Kuva 6.71)



Kuva 6.71 Arviot Uusimon tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla (kaikki vastaajat).

Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi 96 % kysymykseen vastanneista viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi. Uusimon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen vain kolmannes (32 %) vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön olevan edelleen viihtyisä tai erittäin viihtyisä.

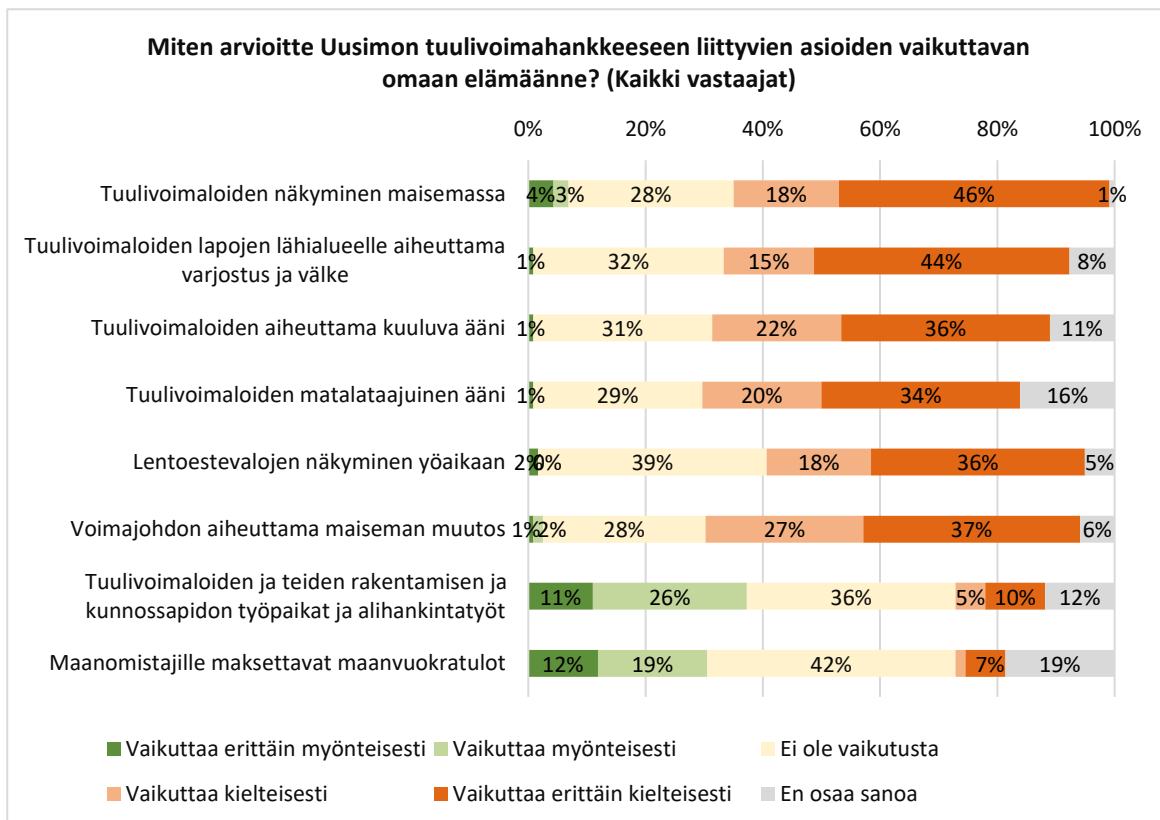
Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikuttavan kielteisesti alueen maisemaan ja arvostukseen asuin- tai vapaa-ajanalueena 60 % arvioi lähiympäristön maisemaa epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Vain 21 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön säilyvän arvostettuna tai erittäin arvostettuna asuin- ja vapaa-ajan alueena tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen ja 23 % voimajohdon rakentamisen jälkeen. 40 % kaikista vastaajista koki, että tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen alue ei ole lainkaan arvostettu.

38 % kaikista vastaajista arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kiinteistöjen arvoon erittäin kielteisesti, 28 % kielteisesti ja 16 % vastaajista ei nähnyt hankkeen vaikuttavan lainkaan.

Vastauksissa näkyy huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää merkittävästi lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Lähiympäristön viihtyisyyttä voidaan luonnehtia asukkaille herkäksi asiaksi.



Vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä varsin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa. 64 % vastaajista koki, että voimaloiden näkyminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Yhtä suuri osa (63 %) vastaajista koki myös voimajohdon aiheuttaman maisemanmuutoksen kielteisenä tai erittäin kielteisenä. Yli puolet vastaajista (54–58 %) myös tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen, kuuluvan äänen ja matalataajuisen äänen sekä lentoestevalojen näkymisen yöaikaan vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Noin kolmannes vastaajista oli kuitenkin sitä mieltä, ettei edellä mainituilla asioilla ole vaikutusta omaan elämään. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatyöillä (37 %) ja maanomistajille maksettavilla maanvuokratuloilla (31 %). (Kuva 6.72)



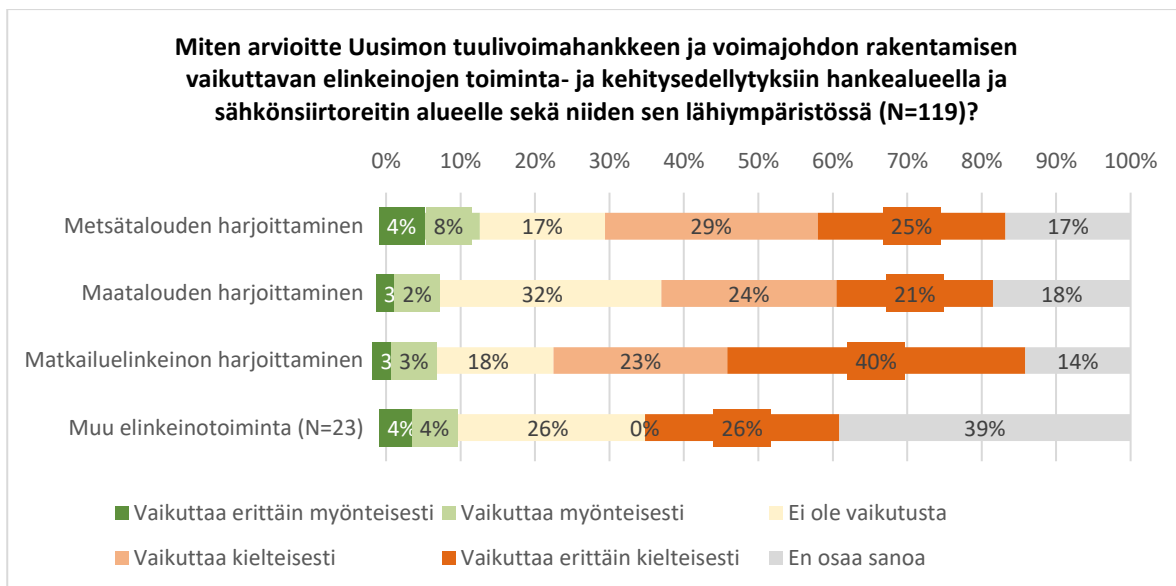
Kuva 6.72 Arviot Uusimon tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään.

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikuttavan pääosin kielteisesti asukkaiden asumisviihtyisyyteen. Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi 96 % kysymykseen vastanneista viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi. Uusimon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen enää 33 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 33 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön olevan viihtyisä tai erittäin viihtyisä.

Kyselyyn vastanneista 96 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Uusimon tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen 39 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 38 % vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Kaikki mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 26 % (käyttötarkoituksen mukaan 16–35 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Uusimon tuulivoimahankkeen rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Kysymykseen vastanneista keskimäärin 7 % (5–9 %) arvioi tuulivoimarakentamisen vaikutukset myönteisiksi ja keskimäärin 55 % (32–66 %) kielteisiksi. Kielteisimmin tuulivoimarakentamisen vastaajat arvioivat vaikuttavan luonnon tarkkailuun; 66 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yli 60 % vastaajista arvioi vaikutukset kielteisiksi myös marjastukseen ja sienestykseen (63 %) sekä metsästyksen (66 %). Muita virkistystoiminnassa mainittuja toimintoja olivat veneily, rauhallinen lomailu, ratsastusreitit ja moottoriliitäminen.

Negatiivisia vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan matkailuelinkeinolle (63 %) ja metsätaloudelle (54 %) ja eniten positiivisia vaikutuksia näki 12 % vastaajista metsätalouden harjoittamiselle. Noin kolmannes kaikista kyselyyn vastanneista arvioi, ettei Uusimon tuulivoimahankkeella ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen, 45 % arvioi vaikutukset maataloudelle kielteisiksi. Keskimäärin 16 % ei osannut sanoa vaikutuksista elinkeinoihin. Muu elinkeinotoiminta kohdassa mainittiin hevostallin pito, mehiläistarhaus ja luonto- ja maisemakuvaus.



Kuva 6.73 Arviot Uusimon tuulivoimahankkeen ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksista alueen elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin.

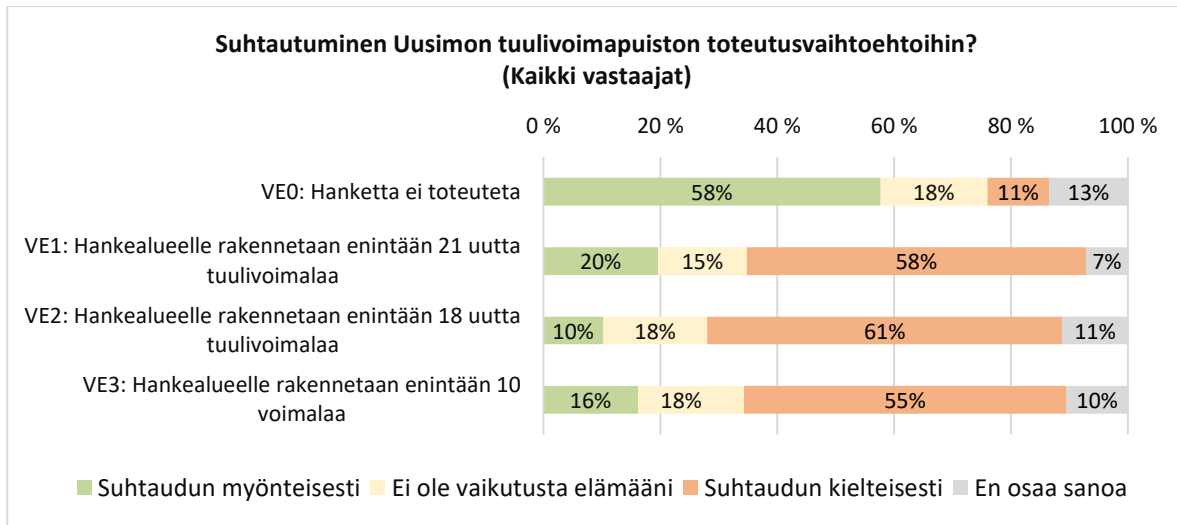
Avoimissa kysymyksissä 20 ja 21 asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Uusimon tuulivoimahankkeen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset. Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 71 henkilöä. Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat maisemahaitat, kielteiset vaikutukset luonnolle ja eläimistöille sekä voimaloiden aiheuttamat äänet, valot ja välkkeet.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 61 henkilöä. Merkittävimpänä myönteisenä vaikutuksena mainittiin tulot maanomistajille ja kiinteistö- ja muiden verotulojen kasvu sekä työllistämisaikutus. Myönteisinä vaikutuksina mainittiin myös kunnan elinvoimaisuus sekä hiilivapaaan sähkön tuotanto.

Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Uusimon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia (92 %). Kysymykseen vastanneista 19 % oli täysin samaa mieltä, että Uusimon tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä ja 18 % oli melko samaa mieltä hankkeen hyväksyttävyydestä eli yhteensä 37 % oli samaa tai täysin samaa mieltä. 54 % vastaajista oli eri mieltä tai täysin erimieltä. Vastanneista 49 % ei osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden

sijaintiin, noin kolmannes vastaajista haluaisi muuttaa tuulivoimaloiden sijaintia hankealueella. 55 % vastaajista ei osannut ottaa kantaa sähkönsiirtoreittien linjaukseen.

Asukaskyselyyn vastanneista 58 % oli sitä mieltä, että Uusimon tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Vastanneista 11 % piti kuitenkin vaihtoehtoa VE0 myös vähiten mieluisana vaihtoehtona. Uusimon tuulivoimapuiston varsinaisiin vaihtoehtoihin kyselyyn vastanneet suhtautuivat samansuuntaisesti. Vaihtoehto VE3 sai hieman vähemmän kielteisiä mielipiteitä kuin vaihtoehdot 1 ja 2. Vaihtoehto VE1 (21 uutta tuulivoimalaa) oli 20 %:lle vastanneista mieluisin, mutta 58 %:lle vastanneista vähiten mieluisin vaihtoehto. Vaihtoehto VE2 (18 uutta tuulivoimalaa) oli 10 %:lle kysymykseen vastanneista mieluisin ja jopa 61 %:lle vähiten mieluisin vaihtoehto. (Kuva 6.74) Avoimissa kommentteissa tuli esiin erityisesti pelkoa voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen sijoittelusta liian lähelle asutusta. Myös kotkan pesimäalue, muinaismuistot ja voimalasijoittelun ja maakuntakaavan ristiriita mainittiin.



Kuva 6.74 Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehtoista (kaikki vastaajat).

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Uusimon tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 57 henkilöä (47 % kyselyyn vastanneista). Kyselyyn vastanneiden mielestä Uusimon tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

ASUKKAIDEN/PAIKALLISTEN MIELIPIIDE (17):

Hanketta ei pidä toteuttaa (11)

Asukkaiden mielipiteet&lausunnot, koska ratkaisut vaikuttavat juuri heidän jokapäiväiseen elämäänsä (6)

LUONTO (12):

Luontokato estettävä, tuulipuistot avomerelle. (4)

Pohjavesialue Elämäjärvellä (2)

-Erämaat ja arvokas Pihtiputaan luonto sekä terveellinen ja turvallinen, viihtyisä elinympäristö

-Kotkan reviiri. Metsäpeuran vasomisalueet.

-Luontoa ei pidä pilata

- Luonnonkauniita alueita on jo tuhottu (esim. Alvajärvi, Kokkomäen kivilouhinta).

-Maatuulipuistot ja sähkölinjat aiheuttavat luontokadon

VIESTINTÄ (8):

-Tiedotus kirjeitse asioista hyvistä ajoin.

-Yleinen keskustelu-/tiedotus- ja tai infotilaisuus kaikille esim. Pihtiputaan ja Viitasaaren monitoimintahalleissa.

-Asukkaille näkyviin tarkemmat kartat siirtolinjojen reiteistä.

-Puolueetonta tietoa tuulivoiman haitoista. Tutkittua tietoa vaikutuksista alueen eliöstöön.

- Enemmän tietoa mahdollisista vaikutuksista (2) ja maisemien muuttumisesta

- Hyvä ja oikea informaatio niille, joita asia koskee.
- Myönteisten seurausten markkinointi

#### RAKENTAMINEN JA TIET (5):

- Nopeasti rakentamaan (2)
- Kuka vastaa 20–30 v kuluttua voimaloiden purkamisen jälkeen alueen ennallistamisesta?
- Teiden rakentaminen alueilla minimiin.
- Kuljunperän ym. Sorakylätie on niin kapea, ettei kyllä sovi kohtaamaan rekkaa. Ei kesälläkään eikä varsinkaan talvella.

#### VAPAA-AJAN ASUNNOT (4):

Alvajärvellä sijaitsee paljon vapaa-ajan asuntoja, mikä pitää ottaa huomioon. Vapaa-ajan asuntoja sijaitsee saarissa paljon. Tulee häiritsemään paljon mökkiläisiä, jotka tulevat tänne luonnonrauhaan. Kiinteistöverot kovat mökkiläisillä, mökkien arvot tippuvat, kuka korvaa? Kesämökit huomioitava

#### KORVAUKSET (4):

Reilut korvaukset siirtolinjojen alle jäävistä alueista. Sähköä paikallisille edullisemmin. Sähkön siirtolinjojen korvaukset tuulivoimapuiston kaava-alueen ulkopuolella. Linjat mukaan kaavoitusvaiheessa, jolloin maanomistajille turvataan korvaus, joka ei perustu lunastuslakiin. Jonkinlainen korvattavuus

#### VOIMALAT JA SÄHKÖNSIIRTO (3):

- Sähkönsiirtoreitti SVE4 kulkee kylän läpi, näkyvyyshaitta Rönny kylän, Penningin kylän ja Kortteisen alueelle, alueen metsäpalstat ovat pieniä, reitti halkoo monen omistajan palstaa ja käytännössä lopettaa metsätalouden harjoittamisen palstoilla!
- 10 riittää
- Syvä huoli on tuulivoimalaitosten korkeudesta. Kaikissa vaihtoehdoissa 300 m napakorkeus vaikutus alue, jossa olemme, on neljä tuulivoima puistoa suunnitteilla, tulisi napakorkeus olla 200 m

#### ETÄISYYDET ASUTUKSESTA:

Liian lähellä asutusta

#### MAAKUNTA ja KUNNAT:

Ihmettelyn suuresti, miksi vaihtoehdot 1 ja 2 ovat mukana, koska Keski-Suomen maakuntakaavan mukaan ne eivät ole hyväksyttäviä.

#### MUUT

Puhelin ja TV lähetyksiin ei saa tulla häiriöitä.  
Työllistetään paikallisia mahdollisimman hyvin



## 6.11.2 Äänimaisema

### Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB:ä. Taustaaänitason tuottavia perusääniä ei välttämättä havaita tietoisesti, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB:ä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden siipien pyörimisen vaikutuksesta syntyy matalataajuista tärinää voimalan runkoon, perustukseen ja sitä kautta mahdollisesti maaperään ja ympäristöön. Matalataajuinen värinä välittyy parhaiten pehmeissä maakerroksissa kuten savissa. Yleensä tuulivoimalan aiheuttama matalataajuinen värinä on suuruusluokaltaan melko pientä verrattuna esimerkiksi rataliikenteeseen, joka voi nykyäänä aiheuttaa haittaa ympäristönsä jopa satojen metrien päähän. Tuulivoimaloiden perustukset suunnitellaan niin, että rakenteen värähtelyn ominaistajuudet ovat alle 0,2 Hz. Tuulivoimapuistojen turvaetäisyyden ollessa yli kilometri asutukseen nähden voidaan arvioida, ettei maavärähtelyä havaita.

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli pienitaajuisten melun mallinnus on tehty erillismenetelmällä. Molemmat mallinnukset ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön (2014) ohjetta: ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Mallinnusten lähtötiedot ja tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa liitteessä 12.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät ( $L_{A,eq}$ ) 5 dB välein. Lainsäädännön ohjearvot on usein ilmoitettu käyttämällä suurena keskiäänitasoa, jossa huomioidaan ajallisesti vaihteleva melu. Tuulivoimaloiden melu on näissä mallinuksissa tasaista, joten keskiäänitaso

on sama kuin äänenpainetaso. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 11 edustavaa havainnointipistettä (A-K), joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

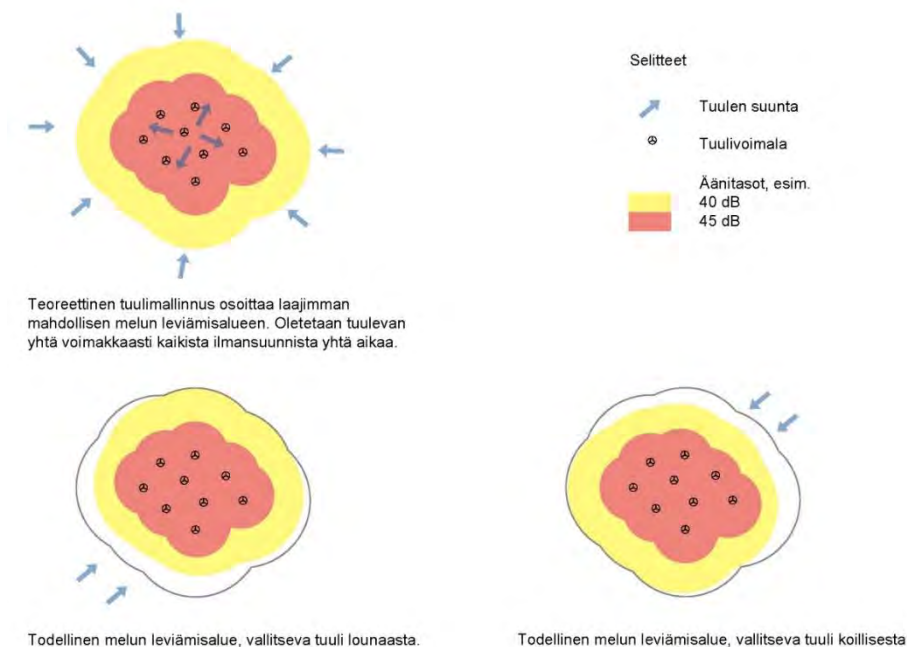
Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön (2014) julkaiseman ohjeen mukaisin menetelmin. Kyseinen ohje antaa menetelmän pienitaajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) antaa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Keräsen ym. (2019) julkistamien Anojanssi-projektin tuottamien tulosten mukaisin ääneneristävyysarvoin (Taulukko 6.38) ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

*Taulukko 6.38 Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo (84 %) (Keränen ym. 2019).*

f [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
>DL $\sigma$ [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Melumallinnuksessa Uusimon voimaloille on käytetty napakorkeutta 214 m ja turbiinityypin V172-7.2MW PO7200 (with serrated trailing edges, ääntä vaimentavat sahalaitasiivet) taajuusjakamaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (turbiinivalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei ole pystytty määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon on lisätty 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Melun suhteen voimala V172 7.2 MW edustaa suurinta nykyistä voimalatyyppeä.

Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa.



*Kuva 6.75 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.*

**Vaikutukset**

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 6.39). Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle (Taulukko 6.40). Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Ohjearvot koskevat nukkumiseen tarkoitettuja tiloja ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

*Taulukko 6.39 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.*

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	LAeq klo 07–22 (dB)	LAeq klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

*Taulukko 6.40 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot.*

Terstin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

**Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset**

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB:n äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

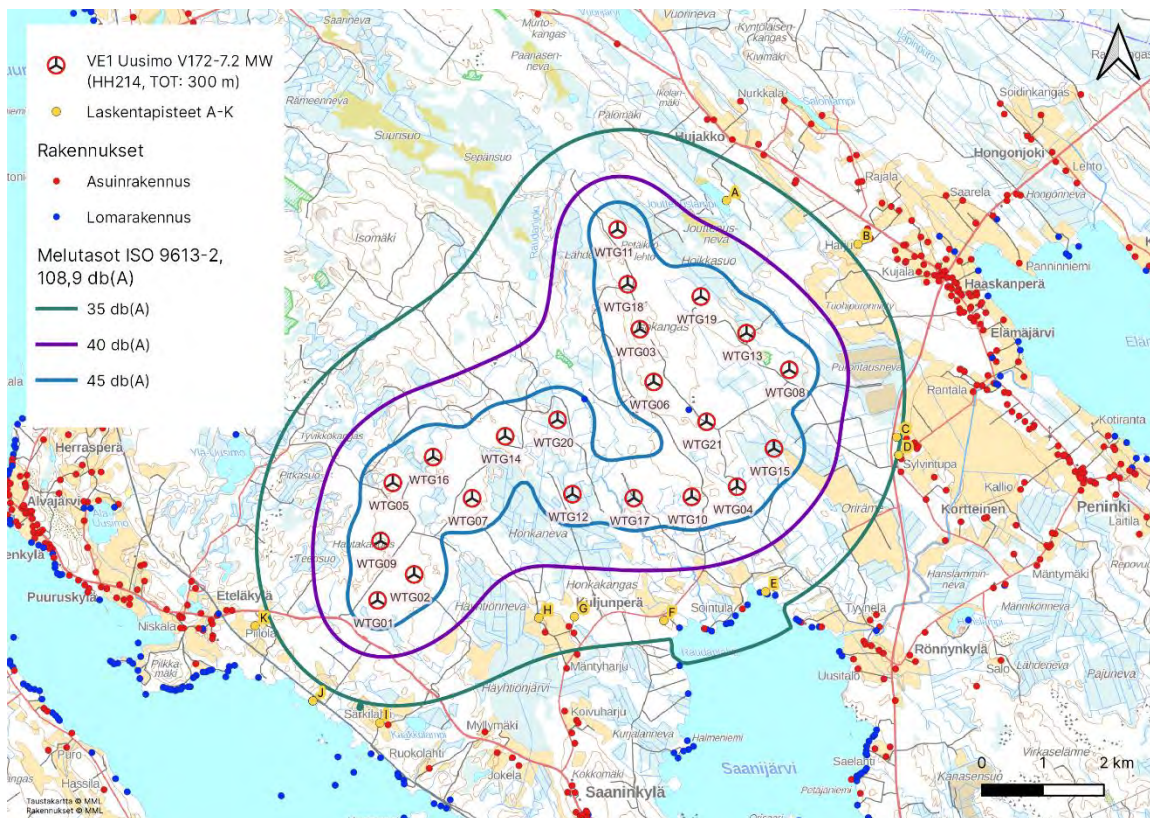
Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

**Toiminnan aikaiset meluvaikutukset**

Kuvassa (Kuva 6.76) esitetään Uusimon tuulivoimapuiston **vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen** tulos kartalla. Sinisellä yhtenäisellä viivalla on esitetty 45 dB:n raja, joka on päiväajan ohjearvo, ja violetilla yhtenäisellä viivalla yöajan ohjearvon raja 40 dB:ä.

Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Hankealueella sijaitseviin maastotietokannan mukaisiin lomarakennuksiin on tehty tai tullaan tekemään käyttötarkoituksen muutos, minkä vuoksi niitä ei ole huomioitu mallinnuksissa.

Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 12 olevassa mallinnusraportissa. Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään taulukossa (Taulukko 6.41).



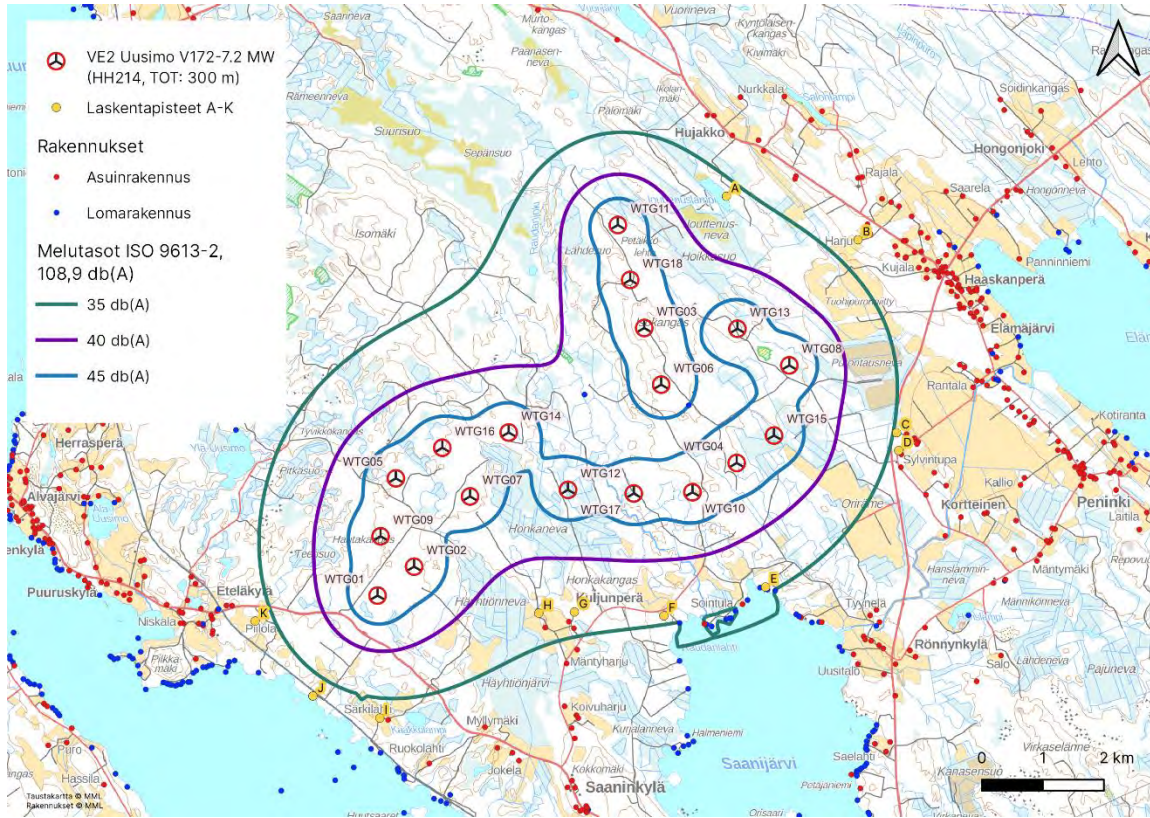
Kuva 6.76 Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja melupäästö  $L_{w,A} = 106,9 + 2,0$  dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-K.

Taulukko 6.41 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE1.

Rakennus	Äänitaso ulkona, $L_{Aeq}$ (dB), VE1
Lomarakennus A	38,4
Asuinrakennus B	34,3
Asuinrakennus C	35,3
Asuinrakennus D	34,9
Lomarakennus E	36,5
Asuinrakennus F	36,2
Asuinrakennus G	36,7
Asuinrakennus H	37,0
Asuinrakennus I	33,7
Lomarakennus J	33,5
Asuinrakennus K	33,8



Kuvassa (Kuva 6.77) esitetään Uusimon tuulivoimapuiston vaihtoehdon **VE2 tuulivoimaloiden melumallinnuksen** tulos kartalla. Sinisellä yhtenäisellä viivalla on esitetty 45 dB:n raja, joka on päiväajan ohjearvo, ja violetilla yhtenäisellä viivalla yöajan ohjearvon raja 40 dB:ä. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään taulukossa (Taulukko 6.42).



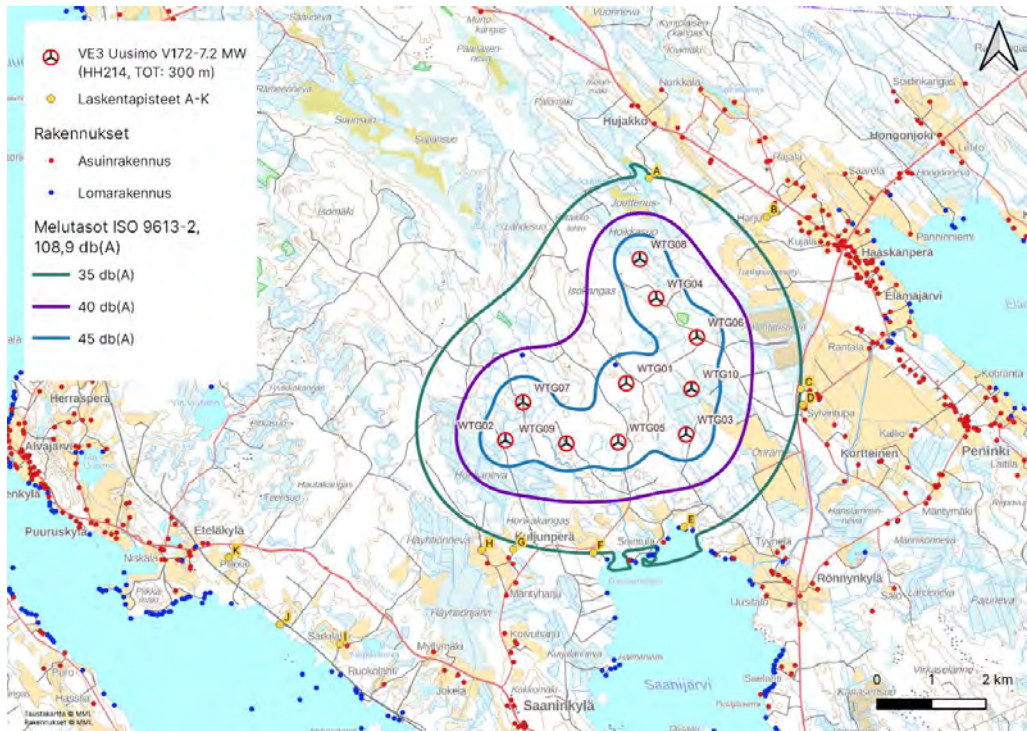
Kuva 6.77 Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja melupäästä  $L_{w,A} = 106,9 + 2,0$  dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-K.

Taulukko 6.42 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE2.

Rakennus	Äänitaso ulkona, $L_{Aeq}$ (dB), VE2
Lomarakennus A	36,9
Asuinrakennus B	33,2
Asuinrakennus C	34,7
Asuinrakennus D	34,3
Lomarakennus E	35,5
Asuinrakennus F	35,5
Asuinrakennus G	36,3
Asuinrakennus H	36,7
Asuinrakennus I	33,5
Lomarakennus J	33,4
Asuinrakennus K	33,6

Kuvassa (Kuva 6.78) esitetään Uusimon tuulivoimapuiston vaihtoehdon **VE3 tuulivoimaloiden melumallinnuksen** tulos kartalla. Sinisellä yhtenäisellä viivalla on esitetty 45 dB:n raja, joka on päiväajan ohjearvo, ja violetilla yhtenäisellä viivalla yöajan ohjearvon raja 40 dB:ä. Tuulivoimaloiden melu

ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään taulukossa (Taulukko 6.43).



Kuva 6.78 Melumallinnus VE3. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja melupäystä  $L_{W,A} = 106,9 + 2,0$  dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-K.

Taulukko 6.43 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE3.

Rakennus	Äänitaso ulkona, $L_{Aeq}$ (dB), VE3
Lomarakennus A	36,1
Asuinrakennus B	32,9
Asuinrakennus C	34,9
Asuinrakennus D	34,6
Lomarakennus E	36,0
Asuinrakennus F	35,0
Asuinrakennus G	34,4
Asuinrakennus H	33,4
Asuinrakennus I	24,6
Lomarakennus J	23,4
Asuinrakennus K	23,0

Tuulivoimaloiden tuottaman pienitaajuisen (matalataajuisen) melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A-K). Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan hankevaihtoehdoissa korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat hankevaihtoehdossa VE1 laskentapisteisiin A ja H, hankevaihtoehdossa VE2 laskentapisteisiin G ja H sekä hankevaihtoehdossa VE3 laskentapisteisiin E ja F. Näihin rakennuksiin kohdistuvia sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennusten ääneneristävyys, melutasot jäävät hankevaihtoehdoissa kaikissa laskentapisteissä asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa.



### 6.11.3 Valo-olosuhteet

#### Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 6.79). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta, sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.



*Kuva 6.79 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä*

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkäät kohteet (reseptorit), eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

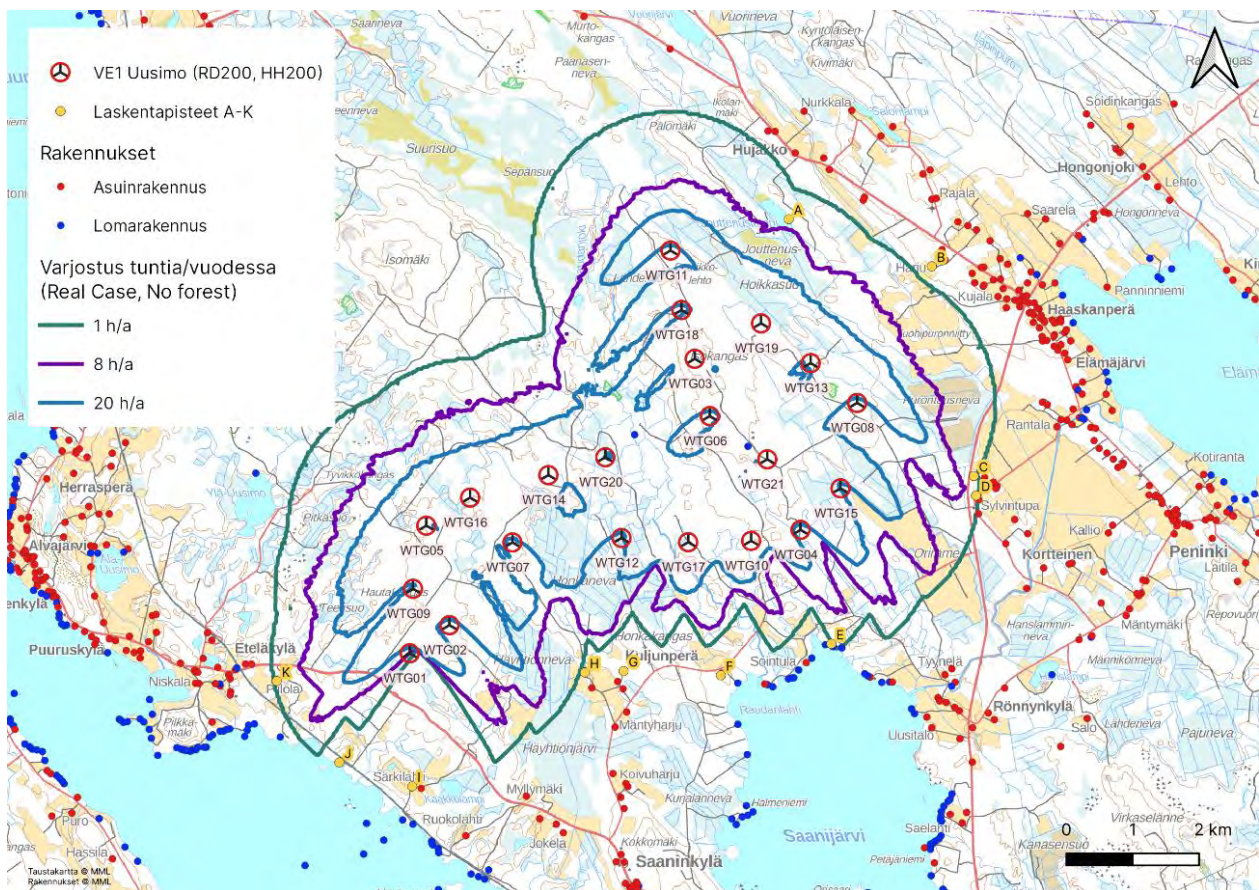
Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttama maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja. Saksassa ja Ruotsissa on asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan 8 tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksessa ja selostuksessa on käsitelty lähimmät asuin- ja lomarakennukset. Rakennustiedot ovat peräisin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta, eivätkä asuntojen tiedot ole välttämättä ajan tasalla. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty hankealueella sijaitsevat maastotietokannan mukaiset lomarakennukset, joihin on tehty tai tullaan tekemään käyttötarkoituksen muutos.

### Välkemallinnuksen tulokset VE1

Välkemallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa. Violetin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia (Kuva 6.80). Mallinnusten perusteella vuotuisen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa asuin- ja lomarakennusten kohdalla vaihtoehdossa VE1. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheuttaa Uusimon voimaloista mallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 5 tuntia 14 minuuttia vuodessa (Asuinrakennus C).



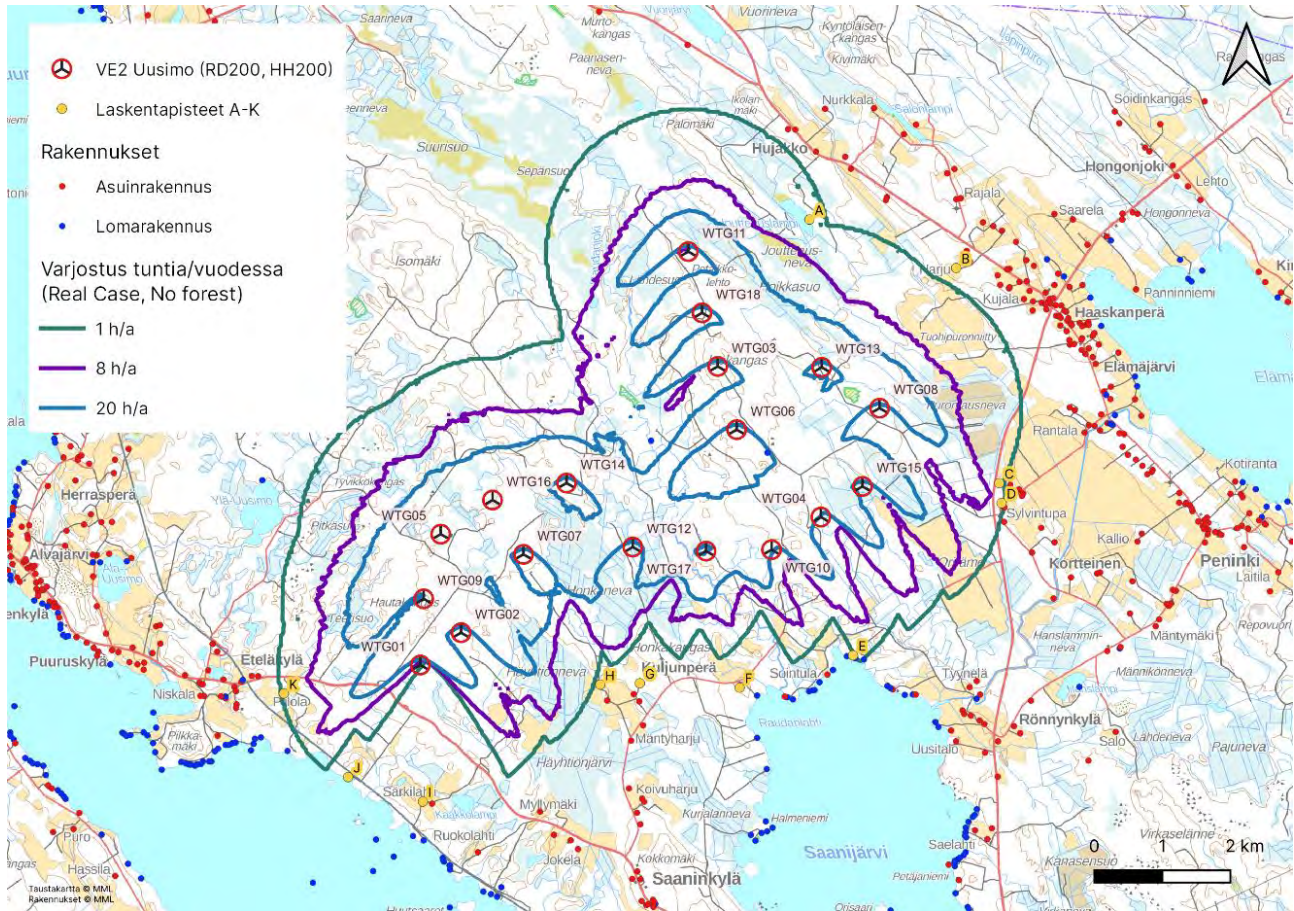
Kuva 6.80 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE1.

### Välkemallinnuksen tulokset VE2

Välkemallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa. Violetin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia (Kuva 6.81). Mallinnusten perusteella



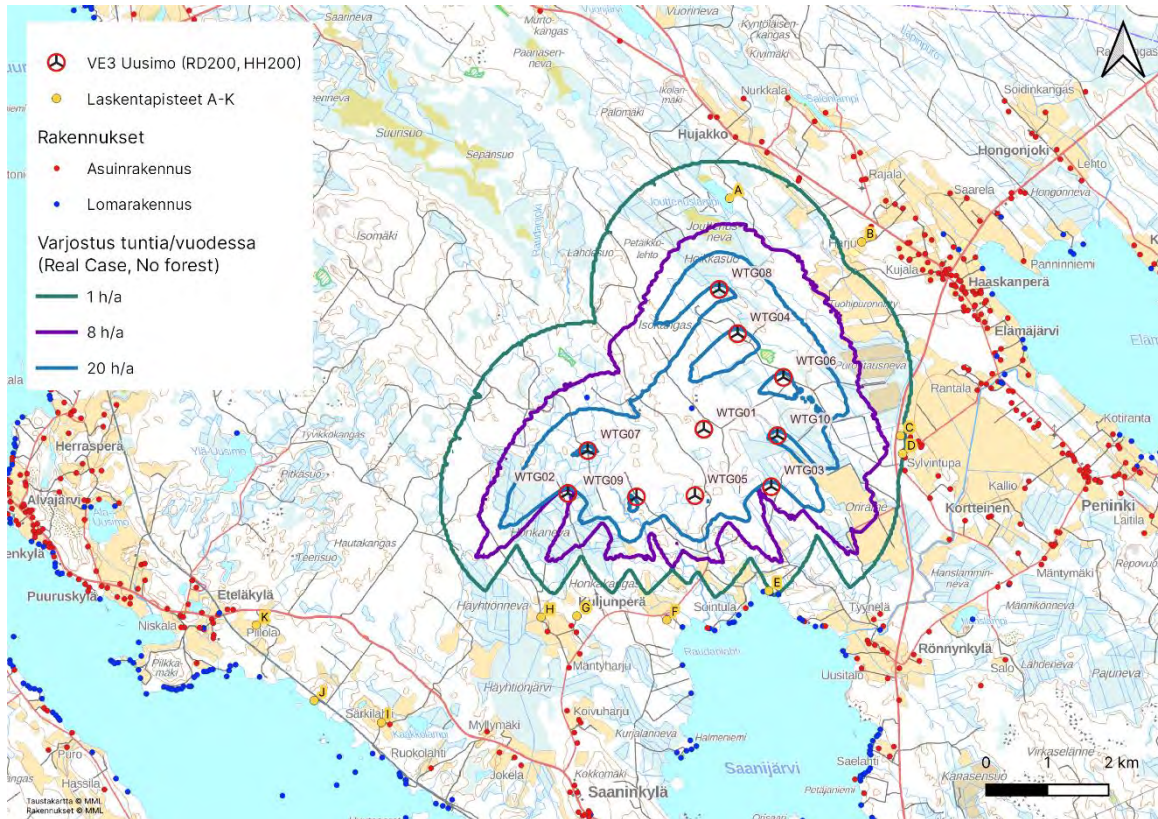
vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa asuin- ja lomarakennusten kohdalla vaihtoehdossa VE2. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheuttaa Uusimon voimaloista mallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 5 tuntia 23 minuuttia vuodessa (Asuinrakennus C).



Kuva 6.81 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE2.

### Välkemallinnuksen tulokset VE3

Välkemallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa. Violetin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia (Kuva 6.82). Mallinnusten perusteella vuotuisen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa asuin- ja lomarakennusten kohdalla vaihtoehdossa VE3. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Uusimon voimaloista mallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 3 tuntia 43 minuuttia vuodessa (Lomarakennus A).



Kuva 6.82 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE3.



#### 6.11.4 Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta

Hankealueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava 2020. Voimassa olevaa maakuntakaavaa on täydennetty seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotannon, liikenteen ja hyvinvoinnin aluerakenteen osalta maakuntakaavalla 2040. Maakuntakaavassa 2040, joka on hyväksytty, mutta ei vielä voimassa, Uusimon hankealueella on tuulivoima-alue (tv-alue). Hankkeen suunnittelussa on näiden määräysten mukaisesti otettu huomioon meluvaikutukset ja välkevaikutukset.

Maakuntakaavaan 2040 on uudistettu uusiutuvaa energiaa koskeva suunnittelumääräys, jonka mukaan tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon mm. vaikutukset asutukseen, maisemaan, virkistykseen, matkailuun ja elinkeinoihin. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.

Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon vaikutukset ihmisiin ja virkistykseen sekä maisemaan. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat käytöstä, valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Maisemalliset vaikutukset ovat virkistyksen kannalta suurimpia ja asukaskyselyssä eniten huolta herättäneitä.

#### 6.11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

##### 6.11.6 Yhteenveto vaikutuksista

Uusimon tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten kohteena olevien vakituisten asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE3, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hieman suurempi. Sähkönsiirron osalta vaihtoehdossa SVE4, kohteena olevien asukkaiden määrä on huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdoissa SVE1, SVE2, ja SVE3, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa SVE4 on suurempi. Vaihtoehto 4 sai eniten vastustusta asukaskyselyssä. Alle kilometrin etäisyydellä SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoista ei asu vakituksia asukkaita.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Muutokset maisemassa ovat asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden negatiivisimmaksi kokema asia, muiden virkistyskäyttöön liittyvien muutosten ohella.

Uusimon hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Uusimon tuulivoimapuiston voimaloiden vuotuinen välkevaikutus ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa lähialueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisema-vaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä hankealueella ja voimajohtoalueella liikkumista eikä alueiden **virkistyskäyttöä** tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen ja

voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan pääosin vähäisesti muuttavan riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta metsolle vaikutukset voivat olla suurempia. Hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen. Latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimat sijoittuvat laajalle alueelle ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Tapahtuva muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena useimmilla lajeilla ja seuroilla on käytössään myös muita alueita, joten muutos arvioidaan pääosin vähäisesti. Kuitenkin otettaessa huomioon, että rakentuva alue on varsinkin Saanin Eränkävijöiden toiminnalle erityinen ja metsäkanalinnustus on yksi suosituista metsästysmuodoista, arvioidaan vaikutukset seuralle kohtalaisen kielteiseksi.

Hankkeen vaihtoehdoilla ei arvioida olevan merkittäviä eroja metsästyksen näkökulmasta nyt haastatelluille seuroille, mutta vaihtoehdossa VE3 hankkeen rakenteita ei sijoittuisi ollenkaan Saanin Eränkävijöiden alueen länsipuolelle, jolloin muihin seuroihin kohdistuvat vaikutukset liittyisivät lähinnä muutoksiin kaukomaisemassa. Maiseman muutokset voidaan kokea negatiivisina, mutta niillä ei kuitenkaan ole suoraa vaikutusta metsästyksen toteuttamiseen.

Tuulivoimaloista ei aiheudu **ihmisten terveydelle** vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan Uusimon hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot eivät ylitä tuulivoimalalle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myöskään pienitaajainen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

#### **6.11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen**

Tuulivoimahankkeen **ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia** on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään selkeästä merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkailla. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.



Tuulivoimaloiden mahdolliset **terveysvaikutukset** syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvai-  
kutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on  
melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähim-  
missäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella  
tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on  
eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoit-  
taa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suo-  
situsarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden  
melutasoon.

Tuulivoimaloiden varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyt-  
tämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perus-  
teella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Varjostusalueita  
voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haital-  
lisiä varjostusvaikutuksia synny.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva  
suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Ensisijainen keino hankkeen vaikutusten lieventämiseksi **metsästyksen** näkökulmasta on keskustelu  
metsästäjien kanssa. Keskusteluissa voidaan esimerkiksi käydä läpi rakennusaikaisia rajoituksia ja  
seurojen olemassa olevien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden huomioimista sekä jatkokäyttöä. Ra-  
kentamisaikaisista rajoituksista on syytä tiedottaa hyvissä ajoin, jotta metsästäjät voivat suunnitella  
omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Huol-  
toteilla ajonopeudet ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä käyttämällä tienvarsilla kylt-  
tejä, joissa varoitetaan käynnissä olevasta metsästystoiminnasta. Riistalajien pysymistä metsästys-  
alueilla voidaan edes auttaa riistanhoitotoimin yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Hankkeen vaikutuksista metsästyksen ja riistalajeille olisi myös hyvä pitää seuranta esimerkiksi  
säännöllisesti seurojen kokemuksia kuunnellen. Hankealueelle ei sijoitu riistakolmioita, mutta sen  
koillis- ja eteläpuolelle sijoittuu kaksi. Riistakolmiolaskennat on luotu yleiseen valtakunnan tason  
riistakantojen seurantaan eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kan-  
toihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa  
laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaa-  
vassa.

**Voimajohdon** rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lie-  
ventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita. Ih-  
misiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Voimajohdosta ai-  
heutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet  
siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien  
sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien ter-  
veyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein  
jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon  
hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin

avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

### 6.11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

#### **Yleisesti**

**Ihmisiin kohdistuvat** vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleisävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

**Metsästyksen** kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästyseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

Kökön Erä ry:ltä, Muurankorven Metsästäjät ry:ltä ja Uusimon Eräkuukkelit ry:ltä ei saatu vaikutusten arvioinnin yhteydessä tietoja metsästyseurojen toiminnasta, alueista tai niiden sijoittumisesta hankealueeseen nähden. Seuroihin kohdistuvien vaikutusten arviointia ei tällöin voida kohdenneusti arvioida ja arviointiin jää epävarmuuksia esimerkiksi rakennusaikaisten vaikutusten laajuudesta.

#### **Melun arvioinnin epävarmuustekijät**

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna, melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulokset tulevat ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalamallin äänitehotasoon on lisätty sen epävarmuus, jolloin voimaloiden tuottama melu on mitä se voisi olla enimmillään. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämisen otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alitava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta kohtalaisen myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen

maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista, minkä lisäksi tarkastelupisteen melutasoon vaikuttaa alueen taustamelutaso.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli pienitaajuinen melu on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneristävyyssarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneristävyyssarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että löytyy rakennus, jossa ääneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitason vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa. Voimalamallin standardinmukaista epävarmuutta (IEC 61400-14) ei ollut mallinnuksissa tiedossa, joten sen sijaan käytettiin 2,0 dB varmuusarvoa.

### **Valo-olosuhteiden arvioinnin epävarmuustekijät**

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuodenajoittain, lisäen arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimat saattavat tulla näkyviin.

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, muttei esimerkiksi rottorien suuntaa. Tuulivoimalan rottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi.

Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen osalta käytetään niin sanottua kasvihuoneoletusta, jonka mukaan rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan sen suunnasta riippumatta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu sisätiloihin kuitenkin vain ikkunoiden kautta niiden suunnasta riippuen.

## 6.12 LIIKENNE

### 6.12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varalle. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2023 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Työssä on myös hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatimaa Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatimaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisääntymistä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

### 6.12.2 Nykytila

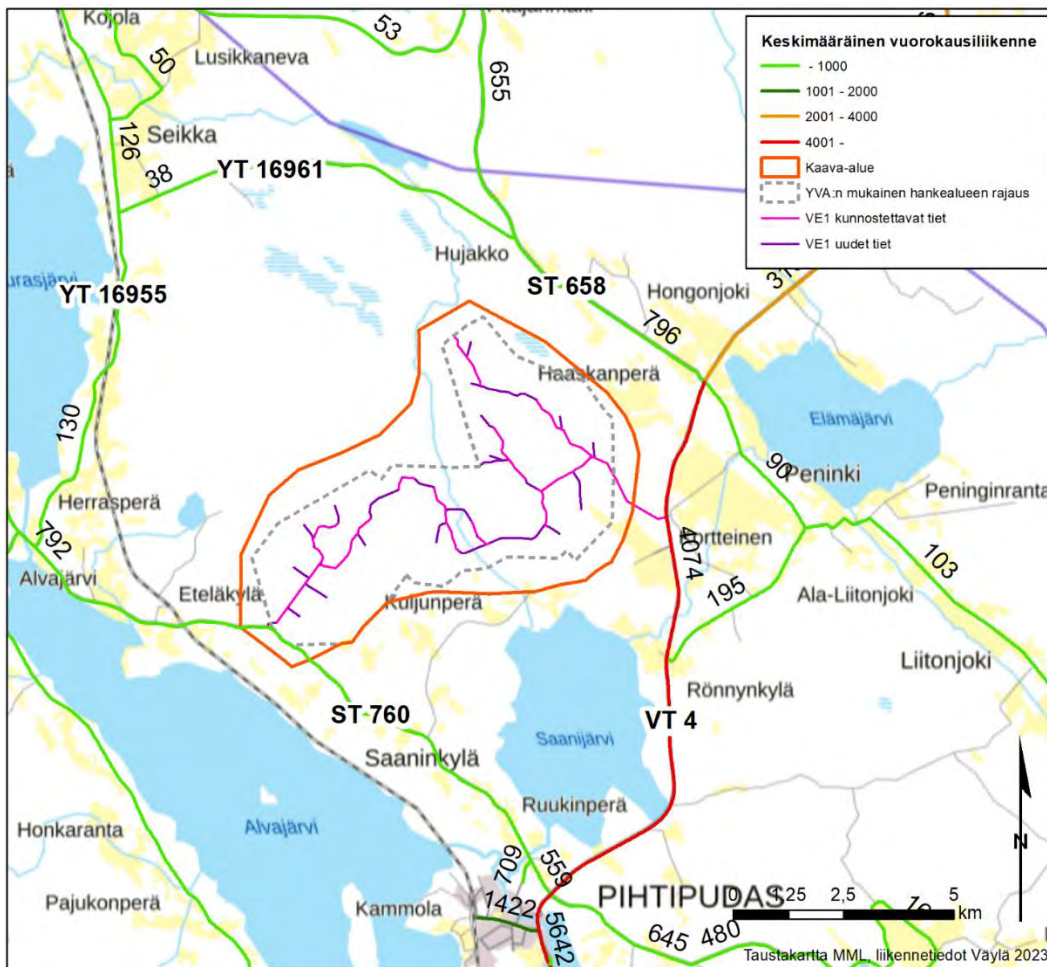
Uusimon hankealueen itä- ja eteläpuolella kulkee valtatie 4 (Pyhäsalmentie), noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella, hankealueeseen rajautuen, kulkee seututie 760 (Reisjärventie). Hankealueen pohjoispuolella kulkevat seututie 658 (Haapajärventie) noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja yhdystie 16961 (Hujakontie) noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkee yhdystie 16955 (Lehtoperäntie), noin 4,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkee myös Jyväskylä-Haapajärvi-rata noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Rata on nykytilassa kokonaan tavaraliikenteen käytössä ja sähköistämätön hankealueen kohdalla. Hankealueella ja sen ympäristössä on kattava yksityis-



/metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Alue on pääosin metsätalouskäytössä.

Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti seututien 760 suunnasta hankealueen länsipuolelta yksityistieverkkoa pitkin ja hankealueen itäpuolelta valtatie 4 suunnasta yksityistieverkkoa pitkin. Keski-Suomen ELY-keskuksen näkemyksen mukaan kulku hankealueelle on parasta toteuttaa ensisijaisesti sen länsipuolelta seututien 760 suunnasta yksityistieverkkoa pitkin. Läntinen kuljetusreitti aiheuttaa vähemmän häiriötä muulle liikenteelle, sillä valtatie 4 liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät ovat suuret ja valtatie nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on 100 km/h.

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla oli vuonna 2023 noin 4 100 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 19 %. Seututien 760 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä oli noin 560–790 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 9–14 %. Seututien 658 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä oli noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 19 %. Yhdystien 16961 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä oli noin 38 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 3 %. Yhdystien 16955 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä oli noin 130 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 11 %. Hankealuetta ympäröivien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja hankealuetta ympäröivät maantiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.83).



Kuva 6.83 Suunnittelualuetta ympäröivä maantieverkko ja suunnittelualueen alustava sisäinen tieverkko hankevaihtoehdossa VE1 (Väylä 2023).

Kantatien 58 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen etelä- ja itäpuolella on noin 440–1 300 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–10 %. Yhdystien 6520 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 140–230 ajoneuvoa vuorokaudessa, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 7–12 %. Yhdystien 16883 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 170 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Yhdystien 6541 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 260 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 10 %.

Liikennemäärät hankealueen läheisellä tieverkolla on esitetty tarkemmin oheisessa taulukossa (Taulukko 6.44).

*Taulukko 6.44 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.*

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Yt 7693 – Haaskanperä st 658	3 100	510
	Haaskanperä st 658 – Pihtipudas st 760	4 100	770
	Pihtipudas st 760 – Pyöräspäriä yt 6540	5 600	650
760	Pihtipudas vt 4 – Lahdenkylä yt 16947	560–790	71
	Lahdenkylä yt 16947 – Muurasjärvi yt 6574	480	57
658	Vt 4 Haaskanperä – Yt 18399 Pitäjänmäki	660–800	130–150
	Yt 18399 Pitäjänmäki – Mustolanperä kt 58	880	150
16961	Hujakko st 658 – Muurasjärvi yt 16955	38	1
16955	Herrasperä st 760 – Lehtoperä st 670	130	14

Valtatien 4 nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 100 km/h. Seututien 760 nopeusrajoitus hankealueen länsipuolella on pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h, mutta Alvajärven kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h. Seututien 658 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h, valtatie 4 liittymäalueella nopeusrajoitus on 60 km/h ja yhdystien 16961 pohjoispuolella nopeusrajoitus on 100 km/h. Yhdysteillä 16961 ja 16955 on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h koko teiden matkoilta.

Valtatien 4 ja seututien 658 päällysteluokka hankealueen läheisyydessä on kova asfaltti. Seututien 760 päällysteluokka on pehmeät asfaltit. Yhdystiet 16961 ja 16955 ovat kokonaisuudessaan sorapäällysteisiä teitä.

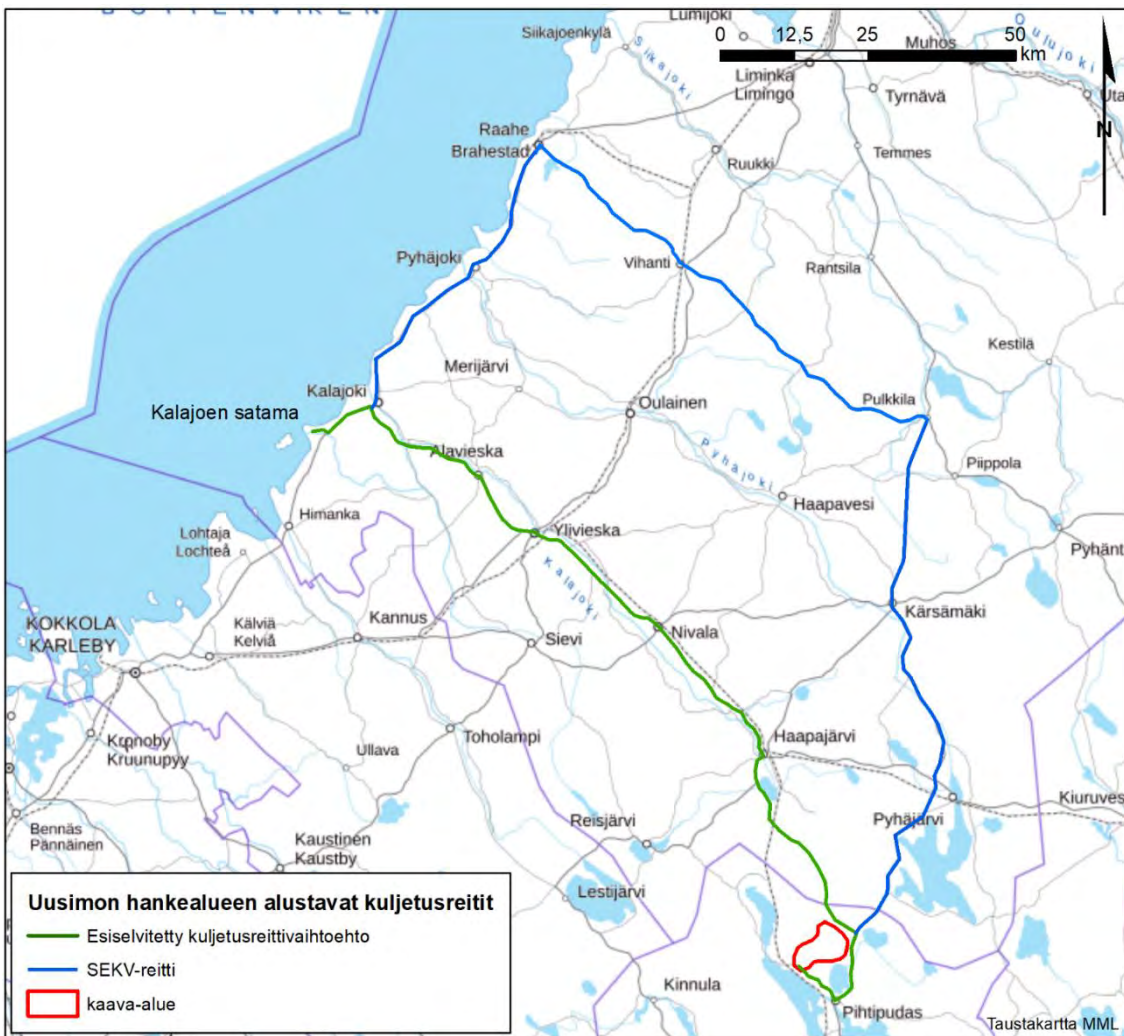
Valtatiellä 4 on valaistuja osuuksia hankealueen läheisyydessä maanteiden liittymäalueilla sekä Pihtiputaan keskustan läheisyydessä. Seututiellä 760 on noin 4 kilometrin mittainen osuus Alvajärven kohdalla ja lyhyempi valaistu osuus Pihtiputaan taajaman läheisyydessä. Valtatiellä 4 ja seututiellä 760 on erillisiä pyöräilyn ja kävelyn väyliä Pihtiputaan ja Alvajärven kohdilla.

Hankealuetta ympäröivillä maanteillä ole voimassa olevia painorajoituksia, korkeusrajoituksia tai siltojen painorajoituksia.

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu Keski-Suomen maakuntakaavassa valtatie 4 kehittämissakseli, seututien 760 merkintä, moottorikelkkailureitti ja rautatie. Valtatiellä 4 on toteutettu vuosina 2019–2021 toimenpidesuunnitelman laatiminen välille Äänekoski-Pihtipudas sekä

aluevaraussuunnitelman laatiminen Pihtiputaan kohdalle. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole tiedossa liikennehankkeita.

Todennäköisenä kuljetussatamana hankkeelle toimii Kalajoki, jonne Uusimon hankkeesta on tehty kuljetusten esiselvitys. Satamasta on hankealueelle noin 170 kilometriä, jos kulku tapahtuu esiselvityksen reittiä pitkin. SEKV-liikenneverkkoa pitkin kuljetusreitti on selvästi pidempi Kalajoen satamasta. Esiselvitetty kuljetusreitti kulkee Kalajoen satamasta yhdystietä 7771 (Satamatie) valtatielle 8 (Kokkolantie), josta kuljetusreitti jatkuu valtatiellä 27 (Ylivieskantie) pitkin aina Haapajärvelle saakka. Haapajärveltä kuljetusreitti jatkuu kantatietä 58 (Elämäjärventie) ja seututietä 658 (Reisjärventie) pitkin valtatielle 4 (Pyhäsalmentie). Kuljetusreitti jatkuu valtatiellä 4 aina hankealueen eteläpuolelle, josta kuljetusreitti jatkuu seututietä 760 (Reisjärventie) pitkin hankealueen länsirajalle ja edelleen yksityistieverkkoa pitkin hankealueelle. Haapajärven kaupunki on huomauttanut kuljetusreittiin liittyen, että valtatie 27 ja kantatie 58 välistä risteysaluetta Haapajärvellä ei voida liikennöidä ilman merkittäviä purkutöitä eikä hyväksy kuljetusreittiä sellaisenaan. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat valtateillä 8 ja valtatiellä 27 erityisesti Ylivieskan läheisyydessä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 6.84)



Kuva 6.84 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kalajoen satamasta hankealueelle.



### 6.12.3 Vaikutukset

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin hankealueen yksityis-/metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät voivat kasvaa hankealueen ympäristössä ainakin seututiellä 760 ja valtatiellä 4. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Kalajoen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten ja betonin hankinnasta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua vielä varmaa tietoa, mutta mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai läheltä hankealuetta ja hankealueelle tulee betoni-asema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaines- ja betonikuljetukset on kuitenkin huomioitu vaikutusten arvioinnissa lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä. Lisäksi on tarkasteltu skenaariota, jossa kiviainekset ja betoni saadaan kokonaisuudessaan hankealueelta, jolloin niiden kuljetuksista ei muodostu ulkopuolista liikennettä eikä ulkopuolinen liikenneverkko tältä osin kuormitu.

Seututie 760 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai suuria. Molempien teiden kohdalla lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Teiden varsilla on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Molemille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheen mukaan. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin ja eri rakentamisvaiheittain on esitetty taulukoissa (

Taulukko 6.45 ja Taulukko 6.46).

**Toteutusvaihtoehdossa VE1** raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulisi betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityis-/metsäautoteiden sekä käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen seututien 760 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvolla vuorokaudessa.



**Toteutusvaihtoehdossa VE2** raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulisi betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset pääosin välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan yksityis-/metsäautoteiden sekä seututien 760 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa.

**Toteutusvaihtoehdossa VE3** raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulisi betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset pääosin välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan yksityis-/metsäautoteiden sekä seututien 760 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Taulukko 6.45 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk		
		VE1	VE2	VE3
760	Pihtipudas vt 4 – Lahdenkylä yt 16947	20–120	10–110	10–100
	Lahdenkylä yt 16947 – Muurasjärvi yt 6574	20–120	10–110	10–100
	Yt 7693 – Haaskanperä st 658	20–120	10–110	10–100
4	Haaskanperä st 658 – Pihtipudas st 760	20–120	10–110	10–100
	Pihtipudas st 760 – Pyöräspä yt 6540	20–120	10–110	10–100

Taulukko 6.46 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)		
		VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
760	Pihtipudas vt 4 – Lahdenkylä yt 16947	3-15	1-14	1-13	28-170	14-150	14-140
	Lahdenkylä yt 16947 – Muurasjärvi yt 6574	4–25	2–23	2–21	35-210	18-190	18-180
4	Yt 7693 – Haaskanperä st 658	1-4	0-4	0-3	4-24	2-22	2-20

Haaskanperä st 658 – Pihtipudas st 760	0-3	0-3	0-2	3-16	1-14	1-13
Pihtipudas st 760 – Pyöräspä y 6540	0-2	0-2	0-2	3-18	2-17	2-15

Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE1 suurimman voimalamäärän vuoksi. Hankkeen liikennevaikutukset ovat kestoaltaan hieman pidemmät toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 verrattuna toteutusvaihtoehtoon VE3. Hankkeen liikennevaikutukset kaikissa hankevaihtoehdoissa ovat kuitenkin samankaltaiset.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin, ja valtatiellä 4 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja seututiellä 760 raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta.

Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan.

Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päälystettyjä mikä vähentää pölyhaittoja.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kalajoen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 170 kilometriä.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 1,5 vuotta. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.



*Kuva 6.85 Tuulivoimalan lavan kuljetusta.*

#### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

#### **Toiminnan lopettamisen vaikutukset**

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

#### **Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille**

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä ja rautatiestä eri hankevaihtoehdoissa. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Taulukko 6.47 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä ja rautatiestä eri hankevaihtoehtoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)	Etäisyys voimaloista VE3 (km)
4	1,9	1,9	1,9
658	2,3	2,3	2,3
760	0,5	0,5	3,8
16955	5,4	5,4	8,0
16961	2,6	2,6	3,4
Rautatie	1,8	1,8	5,1

#### 6.12.4 Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta

Hyväksytyssä Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 Uusimon hankealueelle on osoitettu tuulivoima-alue, jolle voi maakuntakaavan mukaan sijoittua kymmenen voimalaa tai enemmän. Liikennevaikutukset rakennettavasta tuulivoimasta kasvavat melko lineaarisesti rakennettavan tuulivoimalamäärän mukaan, mutta toisaalta ovat kestoltaan vain väliaikaisia ja voivat myös kehittää alueen liikenneverkkoa parannettavien ja rakennettavien uusien yhteyksien myötä.

#### Yhteenveto vaikutuksista

Kaikissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suurimmaksi toteutusvaihtoehdossa VE1. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa toteutusvaihtoehtoissa kohtalaiseksi. Mikäli hankkeen kiviainekset saadaan kokonaisuudessaan tai lähes kokonaisuudessaan hankealueelta, eivätkä maa- ja kiviainekuljetukset kuormita ulkopuolista liikenneverkkoa, arvioidaan hankkeen kokonaisliikennevaikutukset kaikissa toteutusvaihtoehtoissa vähäisiksi, sillä valtaosa hankkeen kuljetuksista on maa- ja kiviainekuljetuksia.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.



### **6.12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Hankealueella tarvittavien kiviainesten kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia saadaan vähennettyä merkittävästi, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta. Myös betoniaseman sijoittaminen hankealueelle vähentäisi liikennevaikutuksia hankealueen ulkopuolella.

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Kalajoen satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 1,5 vuotta. Rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

## 6.13 ELINKEINOTOIMINTA JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### 6.13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja voimajohtoreiteillä paikallisesti maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Kiinteistöverotuloja kunnat käyttävät tyypillisesti investointeihin, kunnallisveron laskemiseen, uuteen palvelutuotantoon, palveluostoihin, kunnan lainojen nopeampaan lyhentämiseen, sijoituksiin, kunnan työntekijöiden palkitsemiseen tms.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja.

### 6.13.2 Nykytila

#### Elinkeinot

Pihtiputaalla oli vuoden 2021 lopussa 1304 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 93 %. Työpaikoista noin 64,1 % oli palvelualalla, noin 17,1 % oli jalostuksessa, ja noin 17,5 % alkutuotannossa. Uusimon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä.

#### Matkailu

Pihtiputaan kunnan tarjontaa matkailijalle edustavat luontoreitit, kuten Suurijärven reitistö, ja museot. Majoitusyrityksiä on kaksi. Mökkejä on kunnassa noin 1000, joista ulkopaikkakuntalaisten omistuksessa noin 700. Mökkejä myös vuokrataan matkailijoille.

Matkailukehittämistä tehdään pohjoisessa Keski-Suomessa kuntienvälisenä yhteistyönä mm. Sydän-suomen luontomatkailun kasvuohjelma -hankkeen avulla, jonka tavoitteena on luoda alueelle tunnettu luontomatkailuprofiili ja rakentaa yhteistyötä matkailukehittämisessä ja -viestinnässä. Pihti-putaan ohella luontomatkailupainotteisessa kehittämisessä ovat mukana Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Kyyjärvi ja Viitasaari. Matkailun toivotaan vahvistavan ja monipuolistavan alueen taloutta (Witas.fi). Keski-Suomen liitto rahoittaa myös VT4-investointihanketta, jossa Pihtiputaalle nelostien tuntumaan suunnitellaan muun muassa pohjoista ja eteläistä ”sisäänkäyntiä” ja tapahtumapuistoa Putaanportin liikenneaseman ja majoituksen yhteyteen sekä maisemapeltoa (11.9.2023 Keskisuomalainen).

Matkailu Pihtiputaalle on vaatimatonta, mutta mökkipaikkakuntana se on naapurikuntiaan suositumpi, mökkimäärä on samalla tasolla Pyhäjärven kanssa. Vapaa-ajan asuntoja sijaitsee Saarijärven ja Alvajärven rannoilla jopa alle 2 km etäisyydellä voimaloista. Etelä- ja itäpuolella järvenselillä (esim. Saarijärvi) on merkittävimpiä dominanssivyöhykkeen ulkopuolisia maisemavaikutuksia avointen viljelyalueiden lisäksi.

### **Luonnonvarojen hyödyntäminen**

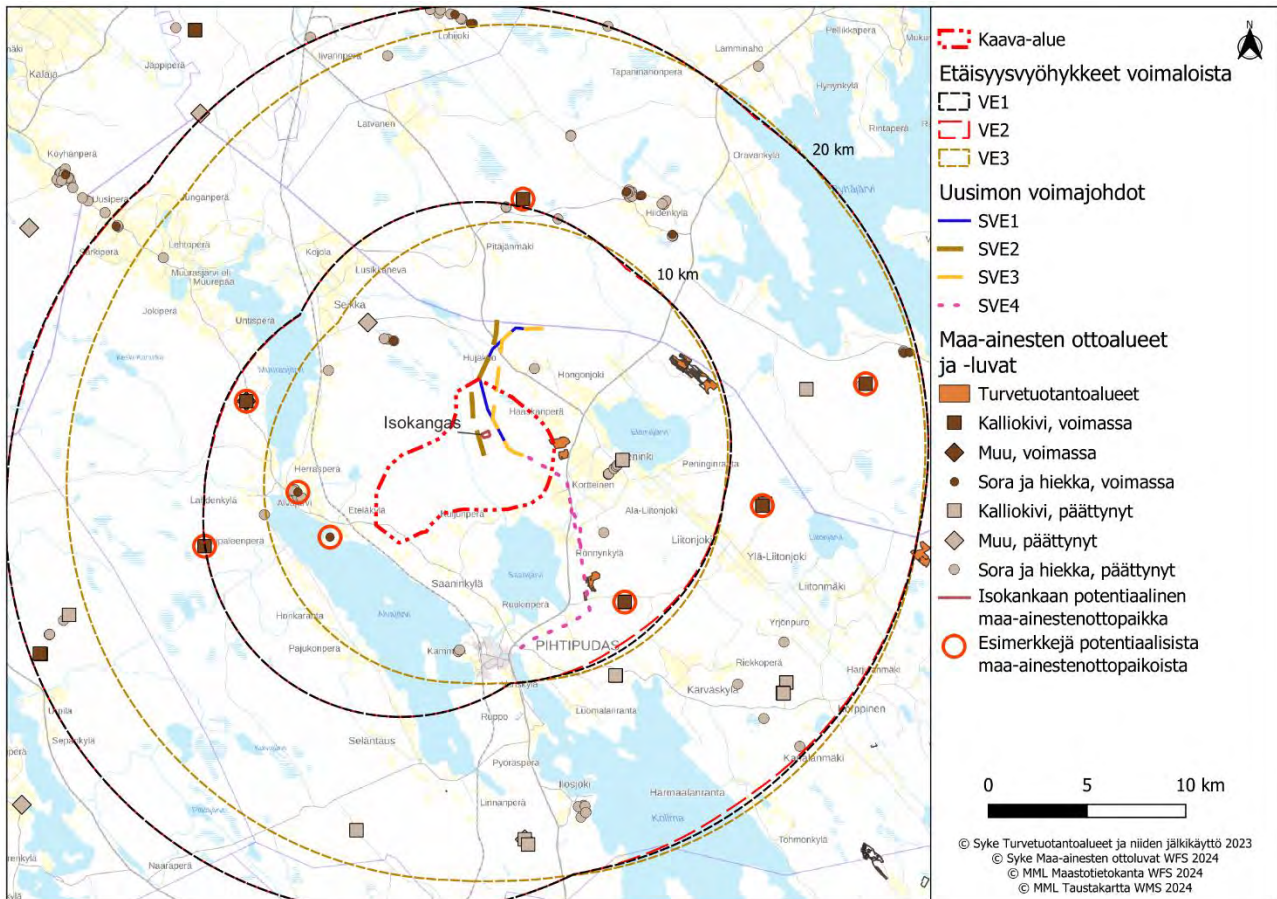
Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia eikä päättyneitä maa-ainestenottolupia. Lähin voimassa oleva maa-ainesten ottolupa (sora ja hiekka) sijoittuu Pilkkämäen alueelle noin 3,1 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Alueen lupa on voimassa 5.10.2025 saakka. Hankealueen länsipuolelle Lamminmäen alueelle noin 4,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuu voimassa oleva ottolupa (sora ja hiekka), joka on voimassa 17.11.2028 saakka sekä Hietasalon alueelle hankealueen luoteispuolelle noin 4,7 kilometrin etäisyydelle soran ja hiekan ottolupa, joka on voimassa 31.12.2026 saakka. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat myös Lisä-Saelahden alue noin 7,4 kilometrin etäisyydelle kaakkoon (lupa kalliokiviainesten ottoon 3.5.2027 ja 1.3.2032 asti), Hyttilän kalliokiviainesten ja muiden aineisten ottoalue noin 8,3 kilometriä luoteeseen (lupa voimassa 21.12.2025 asti) sekä Talvilahden kalliokiviainesten ottoalue noin 9,3 kilometriä lounaaseen (lupa voimassa 3.6.2027 asti). Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita alueita, joiden maa-ainestenottoluvan voimassaolo on päättynyt. (Suomen ympäristökeskus 2024). (Kuva 6.86)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä. Hankealueella on yksi varausilmoitus karenssissa: Northern Aspect Resources Oy:n Pudas VA2022:0032-alue. Varausilmoitus on ollut voimassa 31.12.2023 asti. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024)

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Neova Oy:n (ent. Vapo Oy) Purontausnevan turvetuotantoalue, jolla on voimassa oleva ympäristölupa (myönnetty 12.11.2008). Turvetuotantoalue sijoittuu noin 810 metrin etäisyydelle VE1 ja VE2 lähimmistä voimaloista ja noin yhden kilometrin etäisyydelle VE3 lähimmästä voimalasta.

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Tuulivoimahankkeiden rakentamisessa tarvitaan maa-aineksia, jotka pyritään saamaan hankealueen läheisyydestä. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu kärkeän kivennäisaineksen ottoalue. Uusimon tuulivoimahankkeessa tarkastellaan hankealueella olevaa potentiaalista maa-ainesten ottoaluetta (Isokankaan alueelle). (Kuva 6.86)



Kuva 6.86 Maa-ainesten ottoluvat- ja alueet suunnittelualueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2023; Suomen ympäristökeskus 2024; Maanmittauslaitos 2024).

### 6.13.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### Työllisyys ja aluetalous

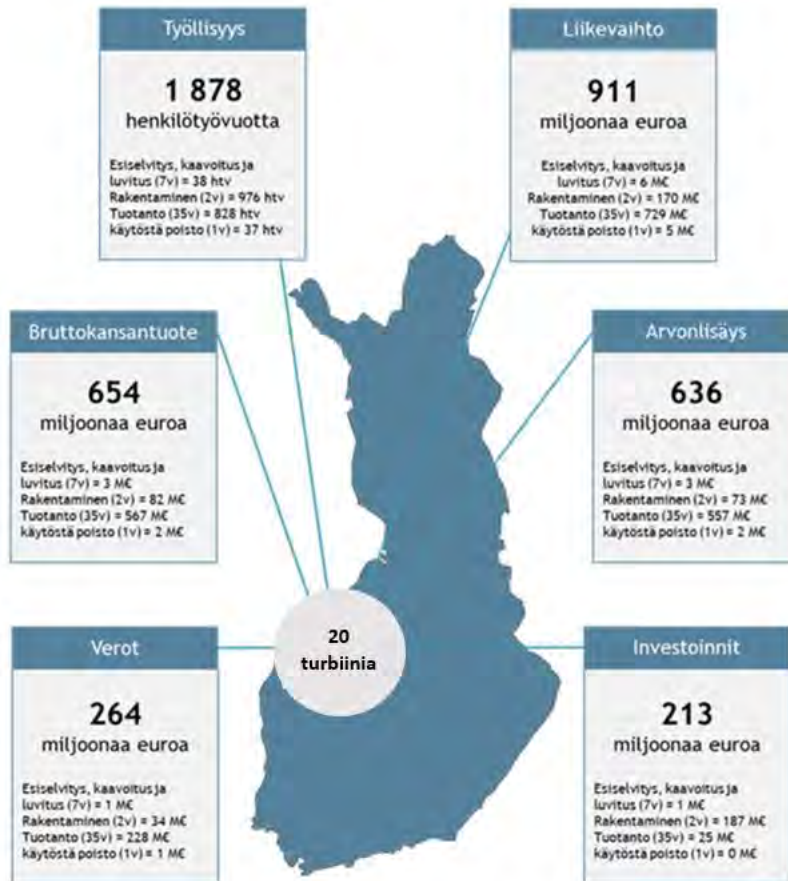
Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutusten selvityksissä (Savikko ym. 2022; Savikko & Hokkanen 2023) on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana, sisältäen esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaiheen (noin kahdeksan vuotta), rakentamisvaiheen (noin kaksi vuotta), tuotantovaiheen (noin 35 vuotta) ja purkuvaiheen (noin yksi vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

**Suorat työllisyysvaikutukset** ovat seurausta tuulivoiman välittömästä toiminnasta ja kohdistuvat tuulivoimasektorille. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. **Tuotannon kerrannaisvaikutukset** ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää ja työllisyysvaikutuksia muille toimialoille, rakennus- ja purkamisvaiheessa esimerkiksi raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä ja toimintavaiheessa esimerkiksi huolto- ja kunnossapitotöissä ja teiden aurauksessa. **Kulutuksen kerrannaisvaikutukset** ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa, esimerkiksi tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan



työllistämien henkilöiden tarvitsemisessa majoitus- ja ravitsemispalveluissa, virkistyspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Savikon & Hokkasen (2023) Ilmattarelle tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimapuistosta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 6.87).



\*Tyypihankkeen oletukset ja keskeiset muuttujat on kuvattu "Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi" -selvityksessä kappaleessa 2.4 sivuilla 5 - 9. Elinkaaren aikaiset vaikutukset on pyöristetty euromääräisissä luvuissa miljoonan tarkkuudella ja työllisyyden osalta 1 henkilötyövuoden työvoiman kysynnän tarkkuudella. Pyöristyksistä johtuen elinkaaren aikaiset luvut eivät summaudu kokonaisvaikutuksiin liikevaihdon, arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

Kuva 6.87 Tyypillisen 20 tuulivoimalaa käsittävän hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten tunnusluvut (Savikko ja Hokkanen 2023)

Tuulivoimapuiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Savikon & Hokkasen (2023) selvityksen laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Uusimon tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna hankevaihtoehdossa VE1 noin 1 970 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1690 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 945 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 720 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 625 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 345 htv hankkeen koko elinkaaren aikana.

*Taulukko 6.48 Suuruusluokka-arvio Uusimon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.*

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 21 voimalaa		VE2: 18 voimalaa		VE3: 10 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (noin kahdeksan vuotta)	n. 40	n.3	n. 35	n. 3	n.20	n.2
Rakentamisvaihe (voin kaksi vuotta)	n. 1020	n. 430	n. 880	n. 370	n. 490	n.205
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	n. 870	n. 270	n. 745	n. 235	n. 415	n. 130
Purkaminen (noin yksi vuosi)	n. 40	n. 20	n. 33	n. 17	n 20	n.10
<b>Kerrannaisvaikutus yhteensä</b>	<b>n. 1970</b>	<b>n. 720</b>	<b>n. 1690</b>	<b>n. 625</b>	<b>n. 945</b>	<b>n. 345</b>

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2022) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Pihtiputaalla voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Uusimon tuulivoimapuiston kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 noin 8,4 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 7,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 4 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

## **Metsätalous**

Uusimon tuulivoima-alue on pääosin metsätaloukskäytössä, maasto on pääosin metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala on yhteensä 106,3 hehtaaria (3,7 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE1, 97,1 hehtaaria (3,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE2 ja 60 hehtaaria (2,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE3. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalouksalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista 17 % oli sitä mieltä, ettei Uusimon tuulivoimahankkeen ja voimajohdon rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 12 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 54 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

## **Matkailu**

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Pihtiputaan matkailu on pienimuotoista, mutta painottuu pääosin luontomatkailuun ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmopalvelut. Uusimon tuulivoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat vaikuttaa kielteisesti luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Tuulivoimahanke lisää rakennusvaiheessa alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pitempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja

majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Tuulivoima-alue voi heikentää Pihtiputaan vetovoimaa mökkikuntana esimerkiksi kohteissa ja rannoilla, joihin voimalat selkeästi näkyvät.

Asukaskyselyyn vastanneista 63 % oli sitä mieltä, että tuulivoimahanke vaikuttaa matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisesti. 18 % arvioi, ettei Uusimon tuulivoimahankkeen ja voimajohdon rakentamisella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Vaikutukset matkailuelinkeinon arvioi 6 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

### **Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Hankealueen ja voimajohtoreittien alueiden luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Hankkeessa tarkastellaan hankealueella olevaa potentiaalista maa-ainesten ottopaikkaa. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 30 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 28 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 19 kilometriä. Uuden tien rakentamisessa arvioitu kiviainesmenekki on noin 6000 m<sup>3</sup>rtr/km (teoreettinen rakennetilavuus/km) ja kunnostettavan tien noin 4000 m<sup>3</sup>rtr/km (teoreettinen rakennetilavuus/km). Voimalan nostoalueen koko on noin 4500 m<sup>2</sup> ja kiviainesmenekki nostoalueella on noin 1m<sup>3</sup>rtr/m<sup>2</sup>. Sähköaseman koko on noin 5000 m<sup>2</sup> ja kiviainesmenekki sähköasema-alueella on noin 1m<sup>3</sup>rtr/m<sup>2</sup>. Perustusten betonin valmistuksessa käytettävän runkoaineen kiviainesmenekiksi on arvioitu 500 m<sup>3</sup>rtr/perustus. Kaivumaista soveltuvan maa-aineksen hyödyntäminen tuulivoimaloiden rakentamiseen, vähentää kiviaineksen määrää hankkeessa. Kallion räjäytyksestä syntyy louhetta, joka on käyttövalmista sellaisenaan. Kiviaineksesta noin 70 % on louhetta. Noin 30 % louheesta murskataan kalliomurskeeksi. Kaapelisuojahiekkan menekiksi on arvioitu noin 0,4 m<sup>3</sup>tr/m. Kaapeleiden asennuksessa tarvitaan kaapelisuojahiekkaa, jossa hyödynnetään hankealueella syntyviä soveltuvia kaivumaita mahdollisimman paljon. Maa- ja kiviaineksen menekit ja laskennan perusteena olevat pituudet ja määrät on esitetty hankevaihtoehdoittain taulukossa (



Taulukko 6.49).

*Taulukko 6.49 Maa- ja kiviaineksen määrät ja laskennan perusteena olevat teiden pituudet, voimaloiden ja sähköasemien lukumäärät hankevaihtoehdoittain.*

	VE1	VE2	VE3
<b>Massat ja määrät</b>			
Voimaloiden lukumäärä	21	18	10
Sähköasemien lukumäärä	1	1	1
Kunnostettavat tiet (km)	15,8	15,7	10,1
Uudet tiet (km)	14,0	12,5	9,2
Maa- ja kiviaines uudet tiet m3rtr	84000	75000	55200
Maa- ja kiviaines kunnostettavat tiet m3rtr	63200	62800	40400
Maa- ja kiviaines nostoalueet m3rtr	94500	81000	45000
Kiviaines perustusten runkoaineeksi m3rtr	10500	9000	5000
Maa ja kiviaines sähköasema m3rtr	5000	5000	5000
<b>Maa- ja kiviaines yhteensä m3rtr</b>	<b>257200</b>	<b>232800</b>	<b>150600</b>
<b>Kallion tarve *</b>			
<b>Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen m3ktr</b>	<b>209618</b>	<b>189732</b>	<b>122739</b>
<b>Kaapelinsuojahiekka</b>			
Kaapelioja (km)	26,0	24,5	15,5
<b>Maa-aines; kaapelinsuojahiekka yhteensä m3ktr</b>	<b>10400</b>	<b>9800</b>	<b>6200</b>

\*Kiviaineksen massa rakenteessa on tiheydeltään tyypillisesti 2,2t/m3rtr ja tyypillisesti ehjän kallion tiheys on 2,7t/m3, voidaan esimerkkilukuja soveltaa siten, että 1000m3 murskeen valmistamiseen tarvitaan 815 m3 kalliota.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Purontausnevan turvetuotantoalue, jolla on voimassa oleva ympäristölupa. Turvetuotantoalue sijoittuu noin 810 metrin etäisyydelle VE1 ja VE2 lähimmistä voimaloista ja noin yhden kilometrin etäisyydelle VE3 lähimmästä voimalasta. Turvetuotantoalue ei sijaitse hankealueella, eikä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä ja alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat käytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyyn vastanneista 43 % oli sitä mieltä, ettei Uusimon tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisella ole vaikutusta ulkoiluun/hiihtoon talviaikana ja 35 % näki, ettei vaikutusta ole kesäaikaiseen ulkoiluun tai moottorikelkkailuun talvella. Asukaskyselyyn vastanneista 23 % oli sitä mieltä, ettei Uusimon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta hankealueen ja sen lähiympäristön marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 9 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 63 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästyksen arvioi 5 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 66 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 16 % arvioi, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia metsästyksen.

#### **6.13.4 Tarkastelu Keski-Suomen maakuntakaavan osalta**

Keski-Suomen maakuntakaava 2020:ssa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä liittyen mm. biotalouteen ja uusiutuvaan energiaan. Biotalousalueeseen liittyy suunnittelumääräys, jonka mukaan alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä. Maakuntakaavaan 2040 on uudistettu uusiutuva energiaa koskeva suunnittelumääräys, jonka mukaan tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon mm. vaikutukset virkistykseen ja elinkeinoihin.

Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon vaikutukset virkistykseen ja elinkeinoihin. Tuulivoima-alueen rakentaminen ei estä alueen metsätaloustaloutta, eikä rajoita virkistystä, mutta tuulivoima-alue voi vähentää virkistyskäytön houkuttelevuutta. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat käytöstä. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

#### **6.13.5 Vaikutukset**

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloustaloutta oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Matkailu painottuu Pihtiputaalla ja naapurikunnissa luontomatkailuun. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Uusimon tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat positiiviset.

#### **6.13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää

ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaan-kuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahoista tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa muihin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoita.



## 6.14 ILMAILUTURVALLISUUS, TUTKIEK TOIMINTA JA VIESTINTÄYHTEYDET

### 6.14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tuulivoimalat edellyttävät ilmailulain (864/2014) 158 § mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkien rakentamiseen.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

### 6.14.2 Nykytila ja vaikutukset

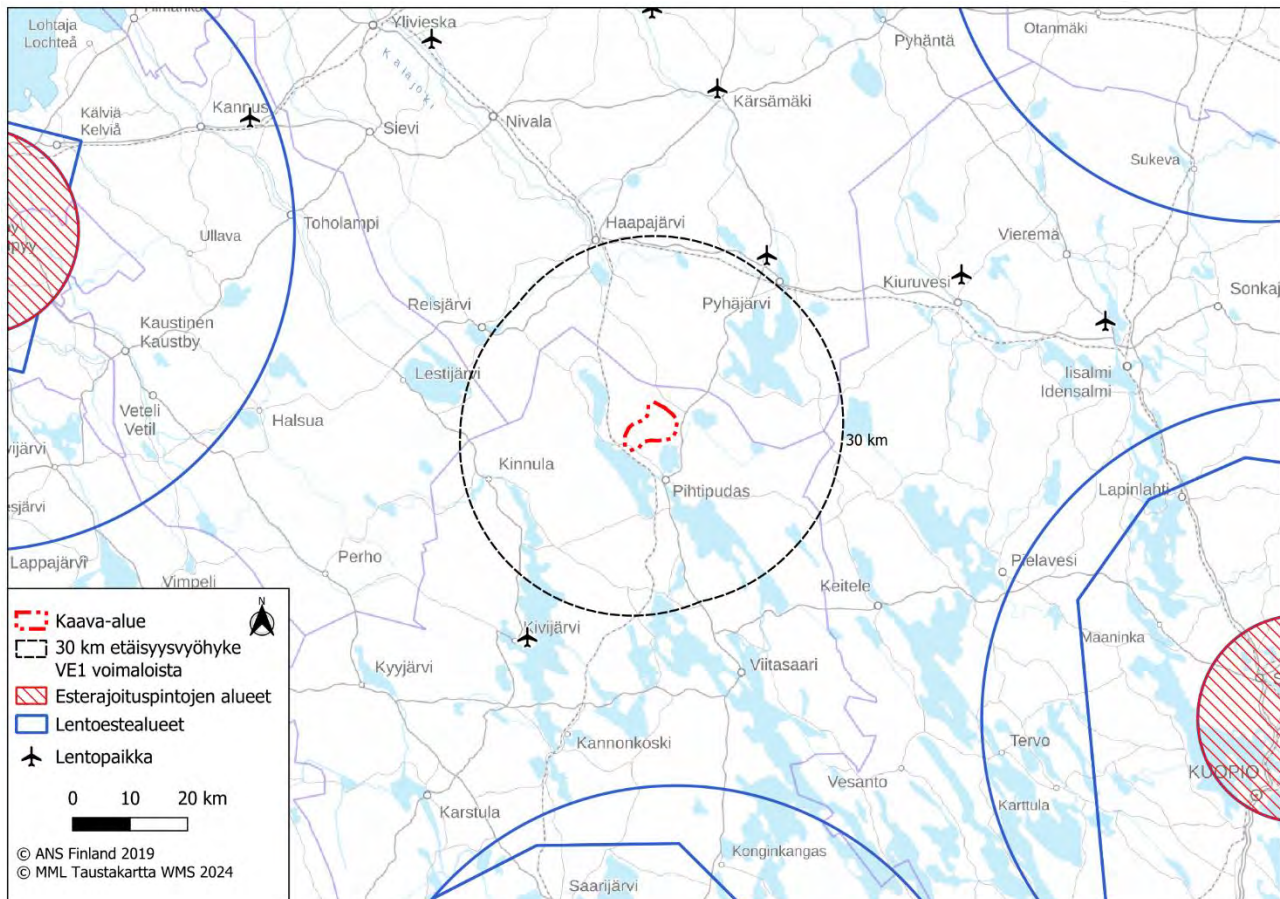
Hankealue ei sijoitu lentokenttien lentoestealueille. Kaikkiin lähimpiin lentokenttiin on etäisyyttä yli sata kilometriä. Lähin lentopaikka sijaitsee Pyhäjärvellä yli 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. (Kuva 6.88)

Uusimon hankkeessa **lentoestelausunto** on saatu 27.10.2022. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä

näkyvyyssolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalais-  
tuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Uusimon hanketta koskien on saatu **Puolustusvoimien pääesikunnalta** puoltava lausunto 37 kap-  
paleelle enintään 300 metriä korkeita voimaloita 16.3.2022. Uusi lausunto päivitettyillä voimalapai-  
koilla pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista.

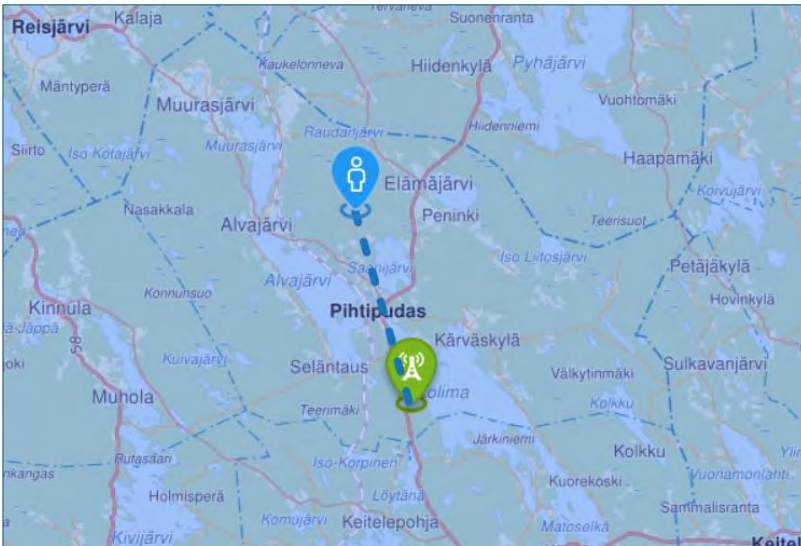
Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijoittuu Vimpelin Lakeaharjulle (Ilmatieteen laitos 2024c) noin  
90 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



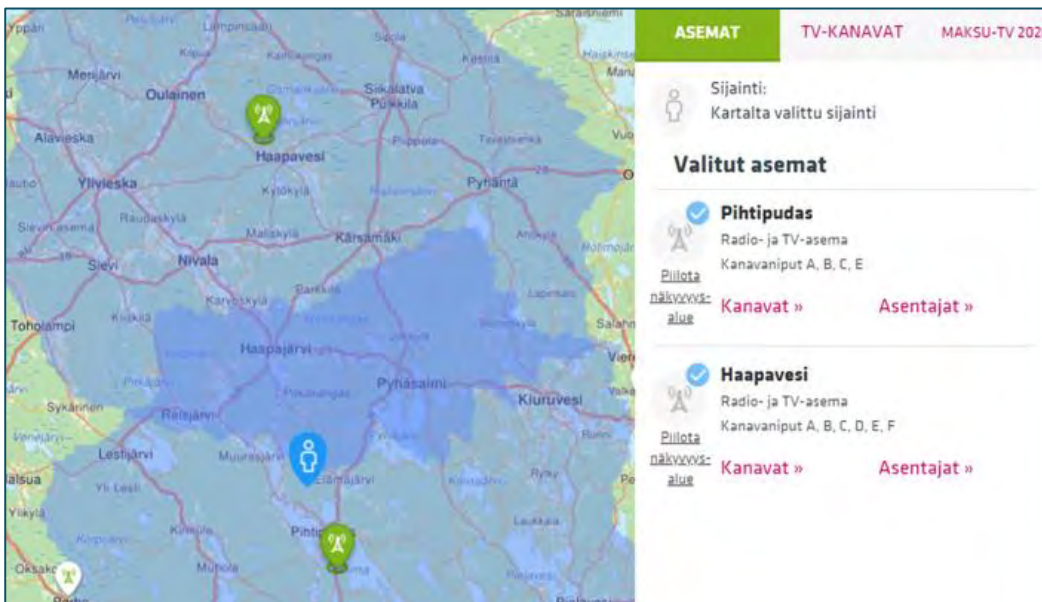
Kuva 6.88 Suunnittelualan sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (ANS Finland 2019).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-TV –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat  
lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos  
voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voi-  
maloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja -vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuu-  
desta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja  
lähettimen välillä.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä TV-vastaanotto tapahtuu Pihti-  
putaan radio- ja TV-asemalta (Kuva 6.89). Osa lähialueen asukkaista voi kuitenkin olla suunnannut  
antenninsa pohjoiseen kohti kauempaa sijaitsevaa Haapaveden radio- ja TV-asemaa. (Kuva 6.90)



Kuva 6.89 Antenni-TV-vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pihtiputaan radio- ja TV-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä merkillä. (Digita Oy 2024)

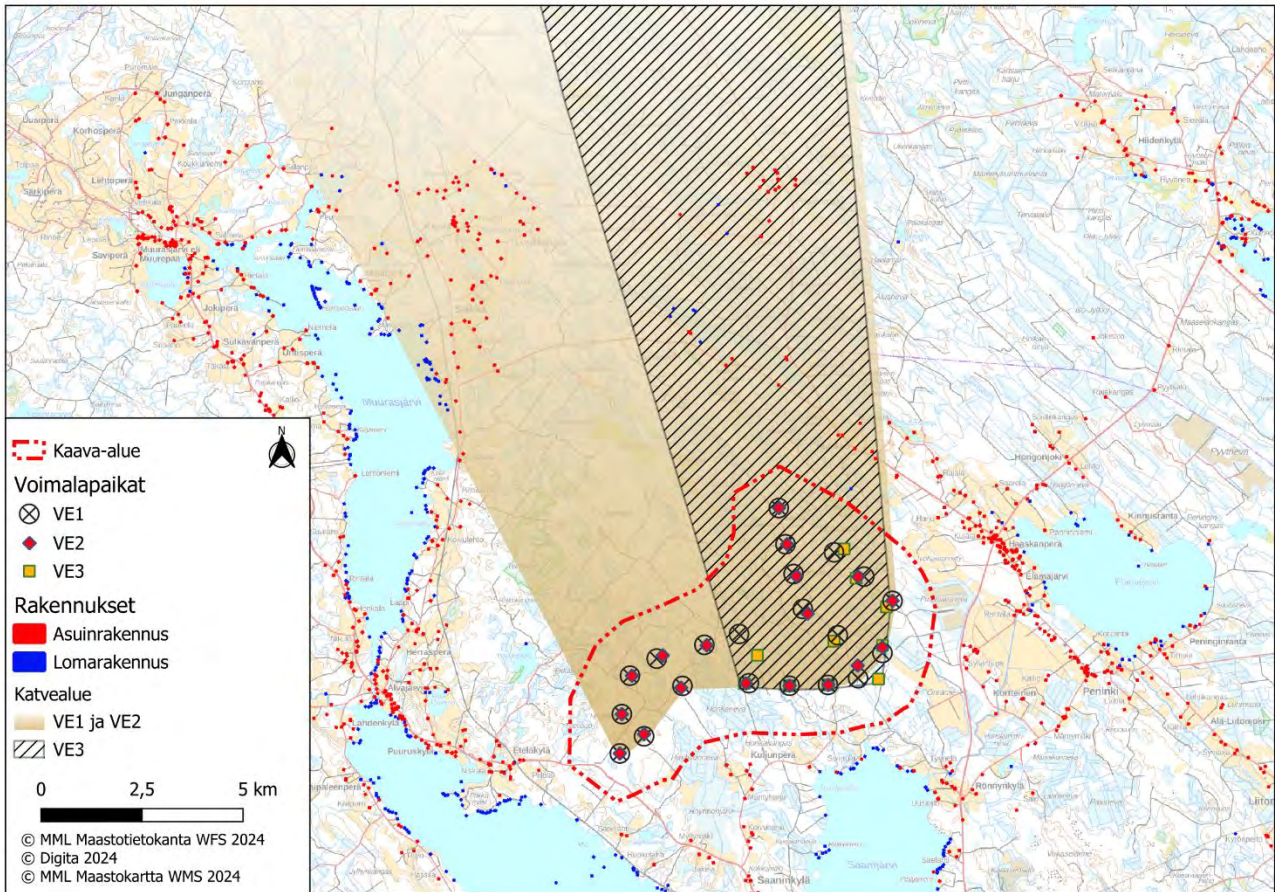


Kuva 6.90 Pihtiputaan ja Haapaveden radio- ja TV-asemien näkyvyysalueet kartalla. Pihtiputaan ja Haapaveden radio- ja TV-asemat on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä merkillä. (Digita Oy 2024, muokattu)

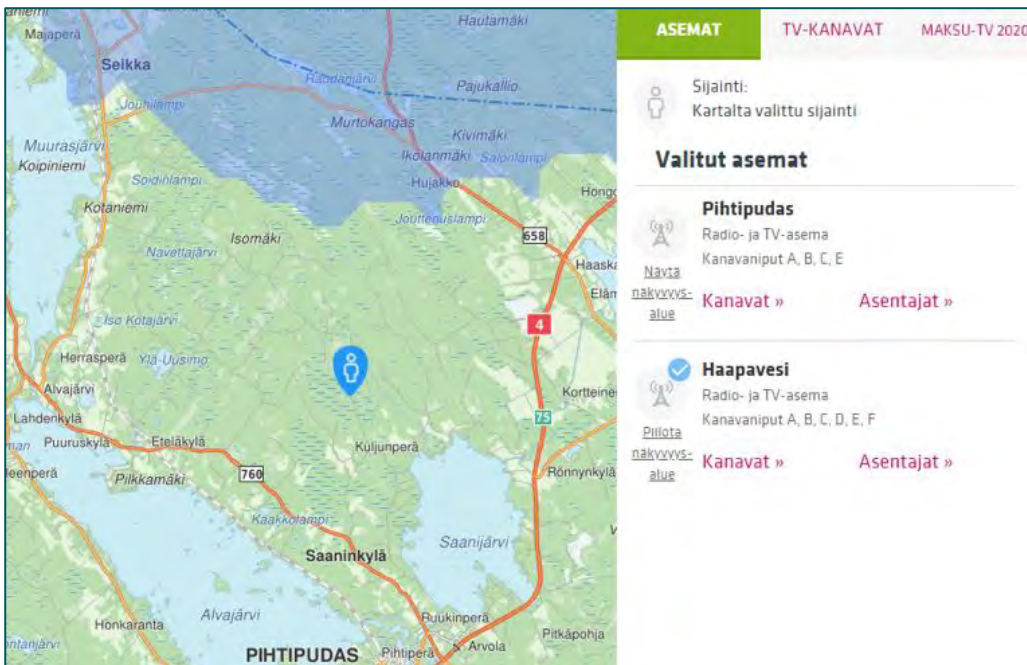
Uusimon tuulivoima-alueen pohjoispuolelle sen välittömään läheisyyteen, minne häiriöitä antenni-TV-vastaanotossa voisi teoreettisesti aiheutua, ei juurikaan sijoitu asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 6.91). Vaikka hankealue sijoittuu Pihtiputaan radio- ja TV-aseman läheisyyteen, ei sen pohjoispuolelle muodostu juurikaan katvealuetta, sillä Haapaveden aseman näkyvyysalueen eteläreuna ulottuu tuulivoima-alueen pohjoispuolelle (Kuva 6.92). Hankevaihtoehdossa VE3 mahdollinen katvealue on pienempi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä voimaloita sijaitsee ainoastaan hankealueen itäosassa.

Telia Finland Oyj:lla on alueella radiolinkkiyhteyksiä. Radiolinkit eivät kuitenkaan sijoitu hankealueelle, eikä yhteyksiä sijoitu alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoimaloiden lavoista. Hankeella ei ole vaikutuksia radiolinkkeihin.





Kuva 6.91 Uusimon tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.



Kuva 6.92 Haapaveden radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen eteläraja kartalla. Hankealueen suurpiirteinen sijainti on merkitty sinisellä merkillä. (Digita Oy 2024, muokattu)



### **6.14.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*).

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

## **6.15 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT**

### **6.15.1 Vaikutusten tunnistaminen**

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai laipojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön. Turvallisuus- ja ympäristöriskien vaikutuskohteita ovat hankealuetta ympäröivä ekosysteemi; kasvit, vesistöt, eläimistö ja myös ihmiset.

### **6.15.2 Vaikutukset**

#### **Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit**

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoainejakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Myöskään rakennettavat tiet eivät kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä muilta osin, kuin Raudanjoen kohdalla, jonka uusi tie ylittää tuulivoima-alueen keskivaiheilla.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema ja sen yhteyteen mahdollinen energiavarasto, jotka aidataan.

#### **Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit**

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Pienimmillään etäisyys tuulivoimalasta maantielle on noin 1,8 kilometriä.

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmas-kin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Uusimon hankkeessa tämä etäisyys on noin 400 metriä.

Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jäätämiskriisi, on voimaloihin suositeltavaa asentaa la-  
palämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten  
jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää.  
Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviai-  
kana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Eri voima-  
laitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen:

#### *Epätasapaino ja vibraatio*

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen pai-  
noerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu  
vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

#### *Käyttöparametrien vertaaminen*

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuu-  
livoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin ar-  
voihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä  
havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisi-  
vat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

#### *Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen*

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat  
lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä  
jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustu-  
loksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta  
menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää. Yhteenvetona voidaan todeta, että  
sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epä-  
todennäköisiä.

### **Tulipaloriski**

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esi-  
merkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstan-  
dardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet,  
jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsi-  
naisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslait-  
teisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ul-  
koisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti pa-  
lopaikalle. Pelastusviranomaisien tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja  
vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo

lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Tuulivoima-alueen sähköaseman yhteyteen mahdollisesti sijoitettavaan energiavarastoon liittyy tulipaloriski. Energiavarastojen suunnittelussa huomioidaan paloturvallisuuseikat ja esimerkiksi kontteihin sijoitetuissa akuissa tulipalo pystytään rajaamaan yhteen konttiin niin, ettei se aiheuta vaaraa tulipalon leviämisestä sen ympäristöön. Energiavarastot sijoitetaan soratululle alueelle tai betoniperustukselle, millä myös pyritään estämään tulipalon leviämistä ympäröivään maastoon. Energiavaraston ja mahdollisten muiden tuulivoima-alueen rakenteiden väliin jätetään riittävä suojaetäisyys. Akkupalon sammuttaminen on hankalaa ja sen sattuessa yhtenä vaihtoehtona on antaa palon palaa loppuun. Akkupalossa syntyy myrkyllisiä kaasuja ja palon aikana vallitsevat tuuliolosuhteet määrittävät osaltaan, aiheutuuko savusta mahdollisesti haittaa ympäristölle, ulkoilmassa kaasut laimenevat nopeasti etenkin tuulisella säällä. Pelastusviranomaisen antaa tarvittaessa hätätiedotteen ja ohjeistuksen lähialueen asukkaille savukaasujen välttämiseksi. Akkupaloa voidaan yrittää hillitellä vedellä ja sammutusvaahdolla, sammutusveden mukana saattaa ympäristöön päästä haitallisia aineita, kuten akuissa käytettäviä raskasmetalleja. Akkupalon todennäköisyys on pieni ja sammutusveden aiheuttama maaperän pilaantumisriski vähäinen.

### **Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit**

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena mm. vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai tiestön alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eivätkä rakennettavat tiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä paria pientä lampea lukuun ottamatta.



### **Mikromuovit**

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024)

Tuulivoimaloiden lapojen kulumisen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävä, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

### **Yhteenveto**

Eri tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehtoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi. Tuulivoimahankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävydessä.

#### **6.15.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät**

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimaloiden pystyttäjät ovat voimalavalmistajan erikoisosajia, jotka ovat koulutettu-huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

## 7 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

### 7.1 MUUT TUULIVOIMAHANKKEET

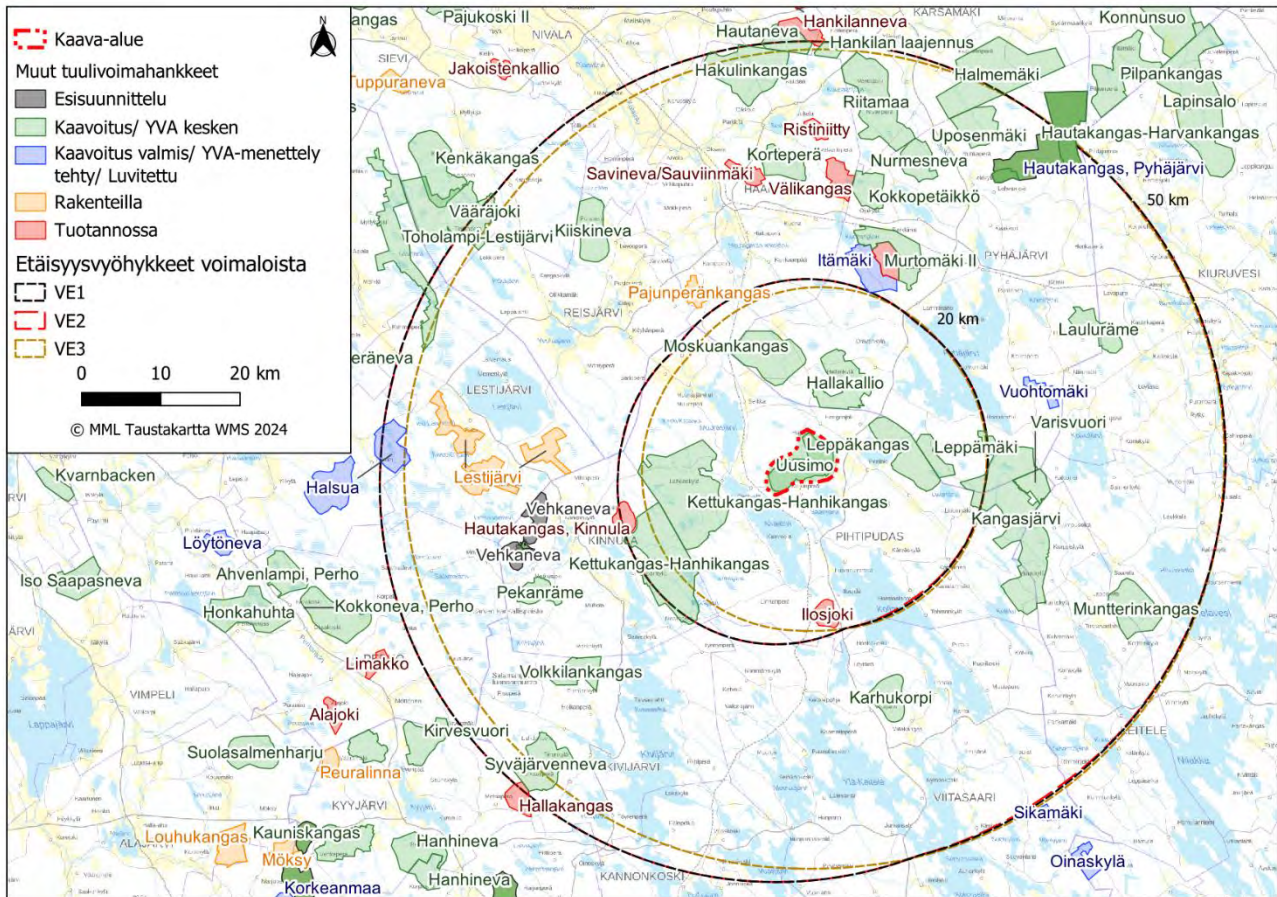
Uusimon hankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoima-alueet ovat Pihtiputaalla sijaitseva Ilosjoki, etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta noin 16 kilometriä, sekä Kinnulassa sijaitseva Hautakangas, noin 18 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta.

Alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi suunnitteilla olevaa hanketta, joista lähimmät ovat Hallakallio, etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta noin neljä kilometriä, sekä Leppäkangas ja Kettukangas-Hanhikangas, jotka sijaitsevat noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Alle 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yhteensä kahdeksan tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta, kaksi rakenteilla olevaa hanketta sekä kolme hanketta, joiden kaavoitus tai YVA-menettely on valmis.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. (Kuva 7.1)

*Taulukko 7.1 Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (tilanne 8/2024). (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024)*

Hanke	Voimala- määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)			Suunta
			VE1	VE2	VE3	
<b>Toiminnassa olevat tuulivoima-alueet, etäisyys alle 50 kilometriä</b>						
Ilosjoki	8	Tuotannossa	16	16	16	etelä
Hautakangas	8	Tuotannossa	18	18	22	länsi
Välikangas	24	Tuotannossa	30	30	31	pohjoinen
Savineva/Sauviinmäki	9	Tuotannossa	32	32	34	pohjoinen
Hallakangas	9	Tuotannossa	49	49	53	lounas
Hankilanneva	8	Tuotannossa	49	49	50	pohjoinen
<b>Suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet, etäisyys alle 20 kilometriä</b>						
Hallakallio	28	Kaavoitus kesken	4	4	5	pohjoinen
Leppäkangas	25	Kaavoitus kesken	6	6	6	itä
Kettukangas-Hanhikangas	80	Kaavoitus kesken	6	6	10	länsi
Moskuankangas	26	Kaavoitus kesken	8	8	9	pohjoinen
Leppämäki	5	Kaavoitus kesken	11	11	11	itä
Kangasjärvi	30	Esisuunnittelu	17	17	17	itä
Itämäki	24	Kaavoitus valmis	20	20	20	koillinen



Kuva 7.1 Tuulivoimahankkeet Uusimon suunnittelalueen ympäristössä (tilanne 8/2024) (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024).

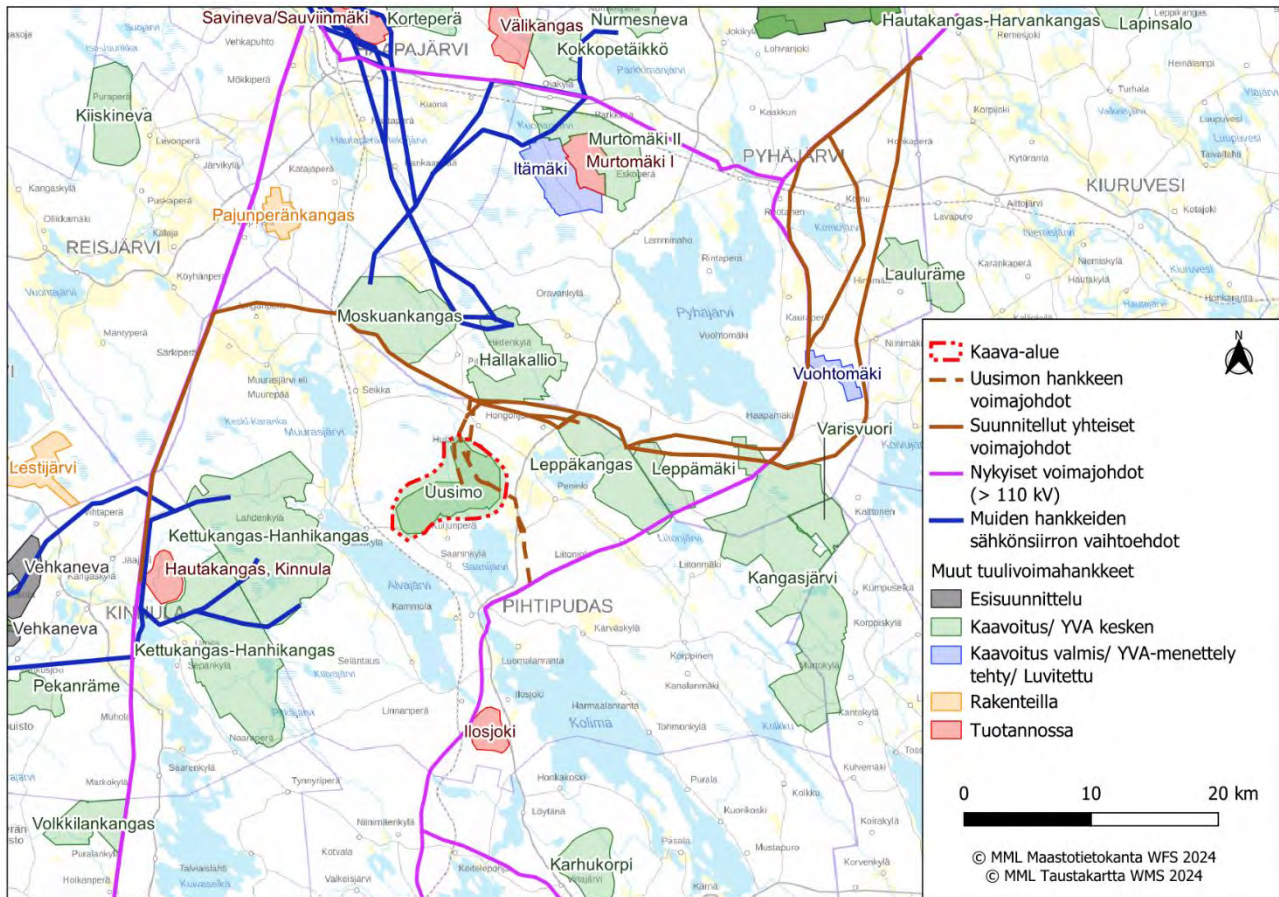
## 7.2 MUUT VOIMAJOHTOHANKKEET

Sähkösiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätaloukskäytöstä voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta.

Uusimon hankealuetta lähin voimajohto on Elenia Verkko Oyj:n Vuolijoki-Pihtipudas 110 kV voimajohto hankealueen kaakkoispuolella. Sähkösiirron vaihtoehto SVE4 sijoittuu voimajohtojen kanssa rinnakkain loppuosastaan.

Fingrid Oyj:n voimajohtohanke Metsälinjan vahvistaminen sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 19 kilometrin etäisyydelle.





Kuva 7.2 Muiden tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkösiirrot sekä nykyiset voimajohdot suunnittelualueen läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2024).

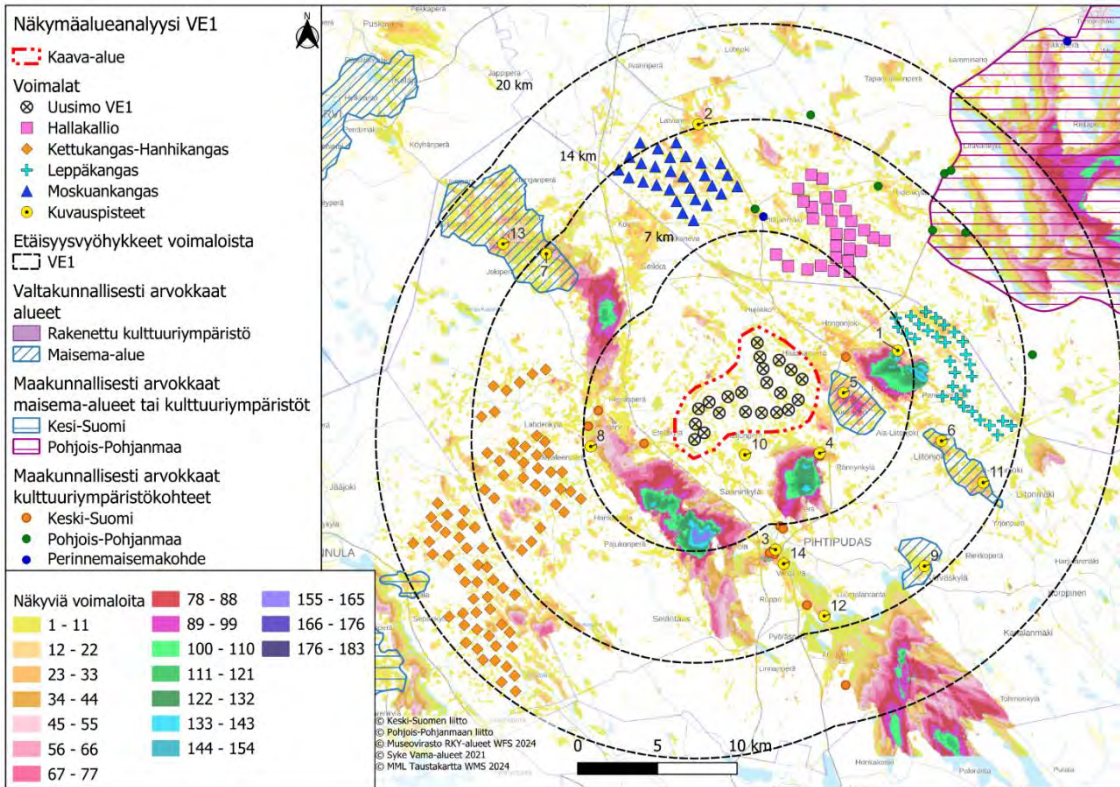
### 7.3 MAISEMA

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvien muiden tuulivoimapuistojen ja tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-aluetta.

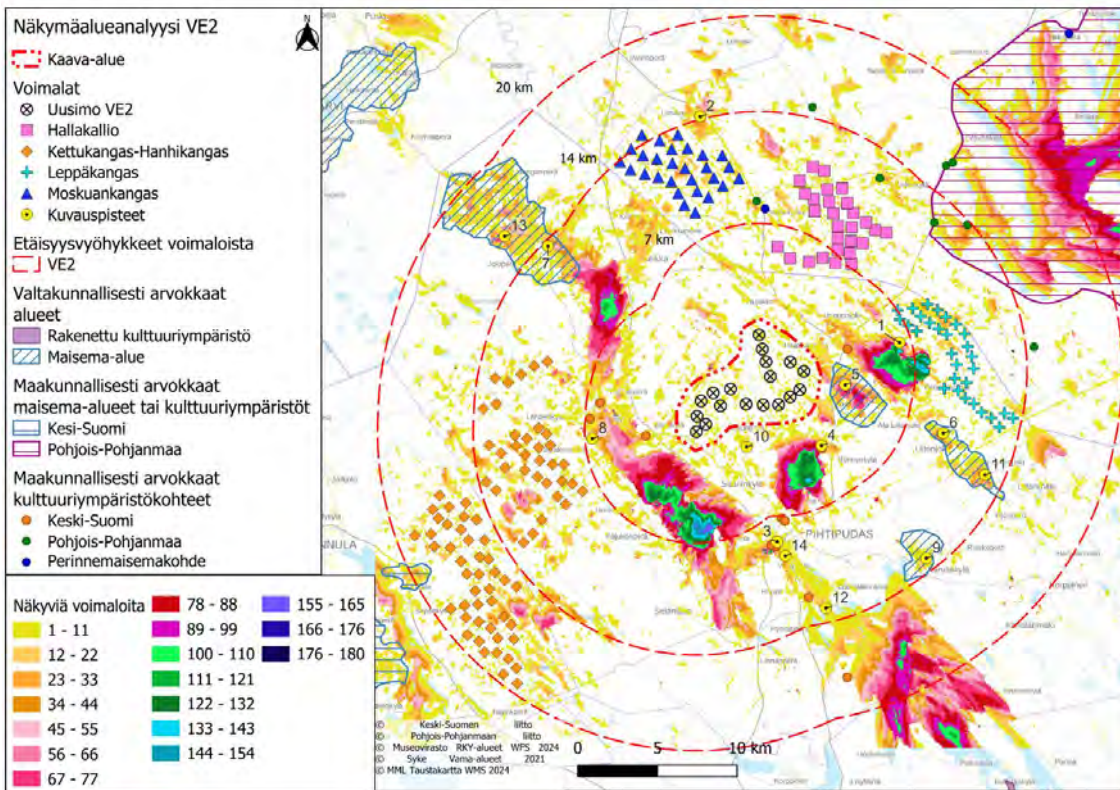
Yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat herkkien maisematyyppeihin, kuten avoimien pelto- vesi- ja suoalueiden maisemakuvaan ja maisemakuvaan asutuksen ja virkistysalueiden läheisyydessä. Lisäksi on huomioitu hankkeiden yhteisvaikutukset kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaille alueille.

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat Pihtiputaalla noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ilosjoki), Pyhäjärvellä noin 24 kilometrin etäisyydellä (Murtomäki), Haapajärvellä noin 25 kilometrin etäisyydellä (Pajuperänkangas), Kinnulassa noin 28 kilometrin etäisyydellä (Hautakangas) ja Haapajärvellä noin 30 kilometrin etäisyydellä (Välikangas) ja noin 32 kilometrin etäisyydellä (Savineva/Sauvinmäki) hankealueesta.



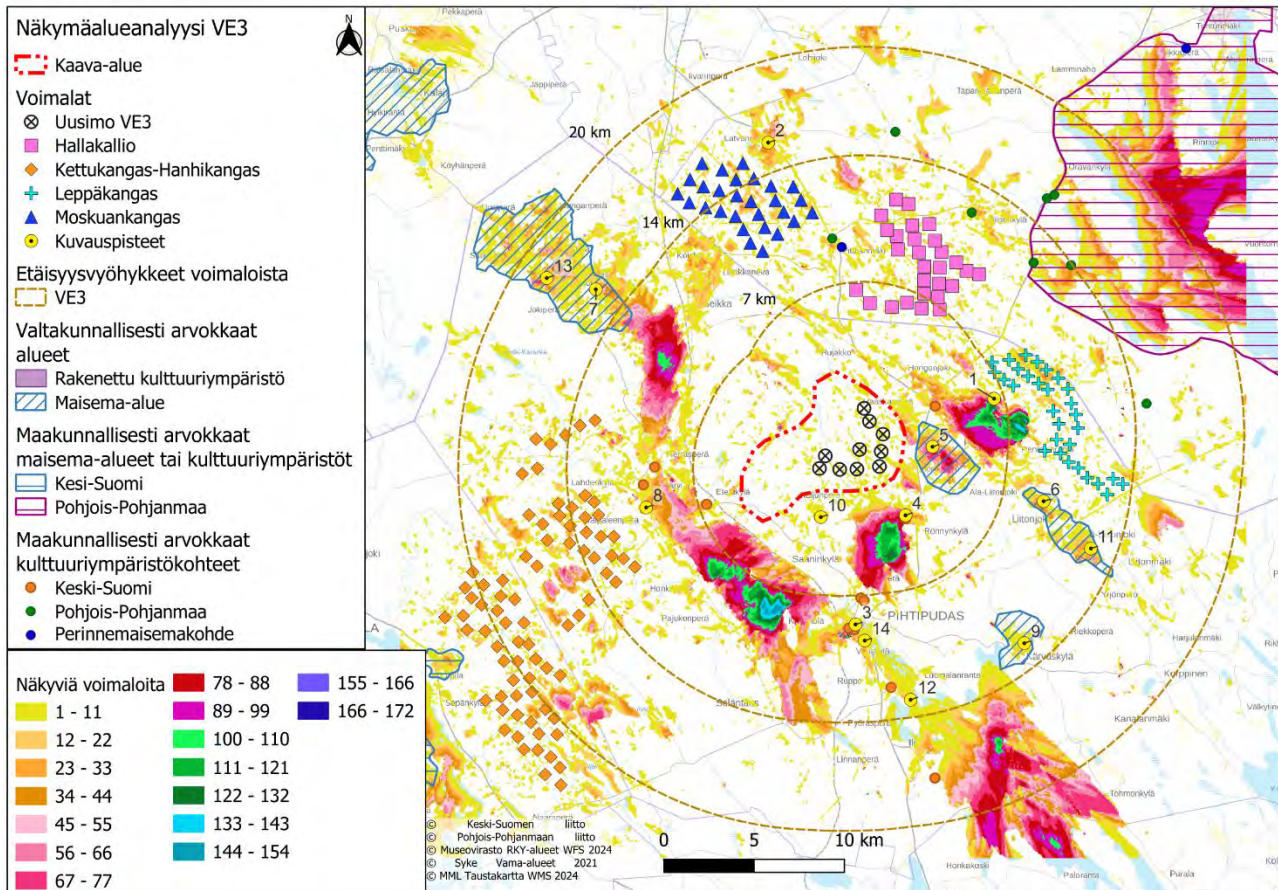


Kuva 7.3 Vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista ympäröivien tuulivoimahankkeiden ja olevien tuulivoima-alueiden kanssa.



Kuva 7.4 Vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista ympäröivien tuulivoimahankkeiden ja olevien tuulivoima-alueiden kanssa.





Kuva 7.5 Vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista ympäröivien tuulivoimahankkeiden ja olevien tuulivoima-alueiden kanssa.

Laajemmalla tasolla ja noin 50 km säteellä tarkasteltuna alueelle on keskittynyt merkittävä määrä tuulivoimahankkeita. Voimala-alueet on ripoteltu maisemaan erillisinä alueina ja melko tasaisin välein toisiinsa nähden. Näin ollen maisemavaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja usealle arvokkaalle maisema-alueelle. Voimaloiden keskittäminen yhtenäiseksi alueeksi vähentäisi voimaloiden kokonaisvaikutuksia, sillä nyt tarkastelualueelle jää hyvin vähän alueita, jotka eivät olisi jonkin tuulivoimahankkeen vaikutuksen piirissä.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemalle hankealuetta ympäröivien Alvajärven ja Muurasjärven alueella aiheutuu Kettukangas-Hanhikankaan (80 voimalaa) laajasta hankealueesta, joka sijaitsee Alvajärven länsipuolella, lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä.

Hankealueen itäpuolella noin 3–7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme pienempää, noin Uusimon laajuista hankealuetta Moskuankangas (26 voimalaa), Hallakallio (28 voimalaa) ja Leppäkangas (30 voimalaa), joiden yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittäviä Uusimon hankkeen kanssa erityisesti Elämjärven, Saanjärven ja Muurasjärven alueella. Sekä Alvajärven, Elämjärven että Haaskanperän kylien alueelle jää alueita, jotka ovat useamman tuulivoimahankkeen lähialueella. Sulkeutunut talousmetsämaisema hankealueiden välillä rajaa näkymiä, joten vaikutuksen keskittyvät viljelymaisemiin rajautuviin kyliin sekä avoimiin järvenselkiin.

Pihtiputaan kirkonkylän taajama-alueen ympärille on suunnitteilla tai tuotannossa tuulivoima-alueita kaikissa ilmansuunnissa. Tuulivoima tulee olemaan maisemassa hankkeiden toteutuessa vallitseva maisemaelementti, ja näkymiä avautuu laajasti asutusalueille. Voimaloiden keskittäminen

yhtenäiseksi alueeksi vähentäisi voimaloiden kokonaisvaikutuksia. Toisaalta taajama-alueella ympäristö kestää hieman paremmin maisemakuvassa tapahtuvaa muutosta. Lisäksi taajama-alueella on enemmän näkemäesteitä, jotka rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä.

Taajaman lisäksi järvien ranta-alueille sijoittuneelle vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle kohdistuu merkittäviä yhteisvaikutuksia. Erityisesti Elämjärvi sijoittuu kolmen eri tuulivoimahankkeen lähi-alueelle, ja järvenselälle sekä etenkin sen itärannan kiinteistöille näkyy yli sata tuulivoimalaa. Elämjärven lisäksi myös Saanijärven, Alvajärven ja Muurasjärven rannoille kohdistuu runsaasti näkymiä. Näkymiä avautuu myös Pyhäjärvelle, mutta sen osalta Uusimon hankkeen osuus vaikutuksissa jää pieneksi suhteessa järveä ympäröiviin muihin hankkeisiin. Järvenselälle näkyy laajimmillaan yli 100 voimalaa kaikissa vaihtoehdoissa. Uusimon vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole yhteisvaikutusten kannalta merkittävää eroa, sillä hankkeen koko on laajimmassakin vaihtoehdossa pieni suhteessa muihin alueille suunniteltuihin hankealueisiin.

Pihtiputaan pika-asutusmaisemien valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille yhteisvaikutukset ovat merkittäviä, mutta hieman lievempiä kuin järvenselälle ja ranta-alueille. Maisema-alueen luonne muuttuu merkittävästi, sillä erityisesti Kortteisen alueen peltoaukeille voi näkyä yhteisvaikutuksena lähes sata voimalaa. Pienipiirteisessä maisemassa lähimpänä olevat voimalat ovat hallitsevia elementtejä maisemassa. Kortteisessa ja Liitonjoella lähimmät voimalat sijoittuvat kahden kilometrin etäisyydelle ja yhteisvaikutuksena hankkeet muodostava yhtenäisen tuulivoimaloiden rintaman peltomaiseman pitkille näkymäakseleille.

Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista yhteisvaikutuksia on eniten Pyhäjärven kulttuuri- maisemaan. Pyhäjärven koillisrannoilta katsottaessa Uusimon hanke muodostaa yhdessä viereisten suunniteltujen hankkeiden kanssa yhtenäisen rintaman horisonttiin. Pyhäjärven maisema-alueella järvenselän avoimet tilat mahdollistavat näkymät jopa yli sadalle voimalalle.

Yhteisvaikutuksena voi olla maiseman muutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu paljon siitä, millä tavalla tuulipuistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset näkyvät sekä itse valonlähteiden lisääntymisessä, että pilvistä heijastuvan valon lisääntymisenä. Ympäristössä, jossa ei ennestään ole ollut juurikaan valonlähteitä, voimala-alueiden valot voivat tehdä maisemasta levottoman.



Kuva 7.6 Havainnekuva 5 Kortteisen peltoaukealta. Vaihtoehto VE1 yllä, vaihtoehto VE2 keskellä ja vaihtoehto VE3 alla. Kuvassa on esitetty Uusimon suunnitellut tuulivoimalat, sekä suunniteltujen Kettukangas-Hanhikankaan, Moskuankankaan ja Hallakallion voimalat.



## 7.4 MELU

Melun yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu viiden kilometrin säteellä Uusimon voimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Hallakallion tuulivoimahankkeen kanssa. Uusimon voimalat sijaitsevat lähimmillään 5 km etäisyydellä Hallakallion voimaloista.

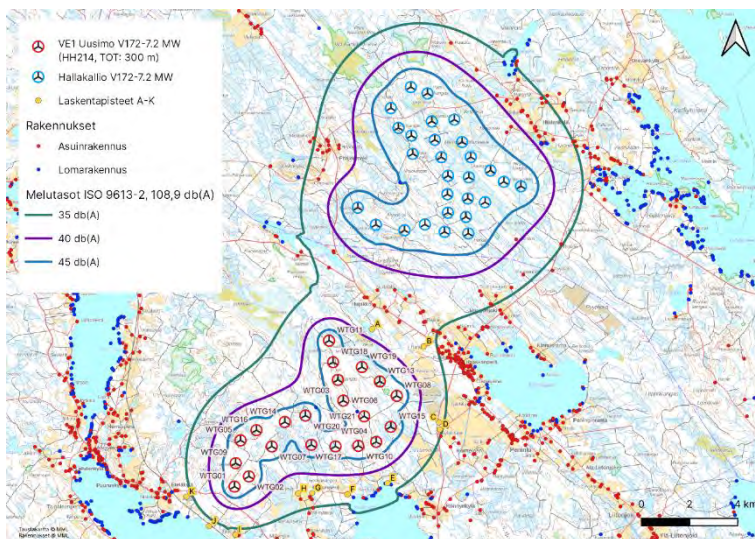
Hallakallion tuulivoimalat on mallinnettu V172-7,2MW voimaloilla, joiden kokonaiskorkeus on 320 metriä. V172-7,2 MW (NO STE) voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 110,1 dB(A) ja siihen on lisätty 2 dB(A) varmuusarvo. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty selostuksen liitteessä olevassa mallinnusraportissa.

### *Keskiäänitasojen mallinnus*

Kuvassa (Kuva 7.7) esitetään Uusimon tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Sinisellä yhtenäisellä viivalla on esitetty 45 dB:n raja, joka on päiväajan ohjearvo, ja violetilla yhtenäisellä viivalla yöajan ohjearvon raja 40 dB:ä.

Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Hankealueella sijaitseviin maastotietokannan mukaisiin lomarakennuksiin on tehty tai tullaan tekemään käyttötarkoituksen muutos, minkä vuoksi niitä ei ole huomioitu mallinnuksissa.

Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään laskentapisteenä olevan asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Melukartan perusteella Hallakallion läheisyydessä on asuntoja, joiden kohdilla tulee 40 dB(A):n ohjearvon ylityksiä. Uusimon voimalat ovat yli 8 km etäisyydellä näistä rakennuksista, eivätkä vaikuta näihin melun ohjearvojen ylityksiin. Kartan rakennustieto on peräisin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta, eivätkä asuntojen tiedot ole välttämättä ajan tasalla.



Kuva 7.7 Melumallinnus VE1. Uusimon tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja melupäästö  $L_{W,A} = 106,9 + 2,0$  dB. Hallakallion tuulivoimaloiden napakorkeus on 234 metriä ja melupäästö  $L_{W,A} = 110,1 + 2,0$  dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-K.

### *Matalataajuinen melu*

Uusimon ja Hallakallion tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu ei Uusimon hankevaihtoehdoissa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteen sisätiloissa.

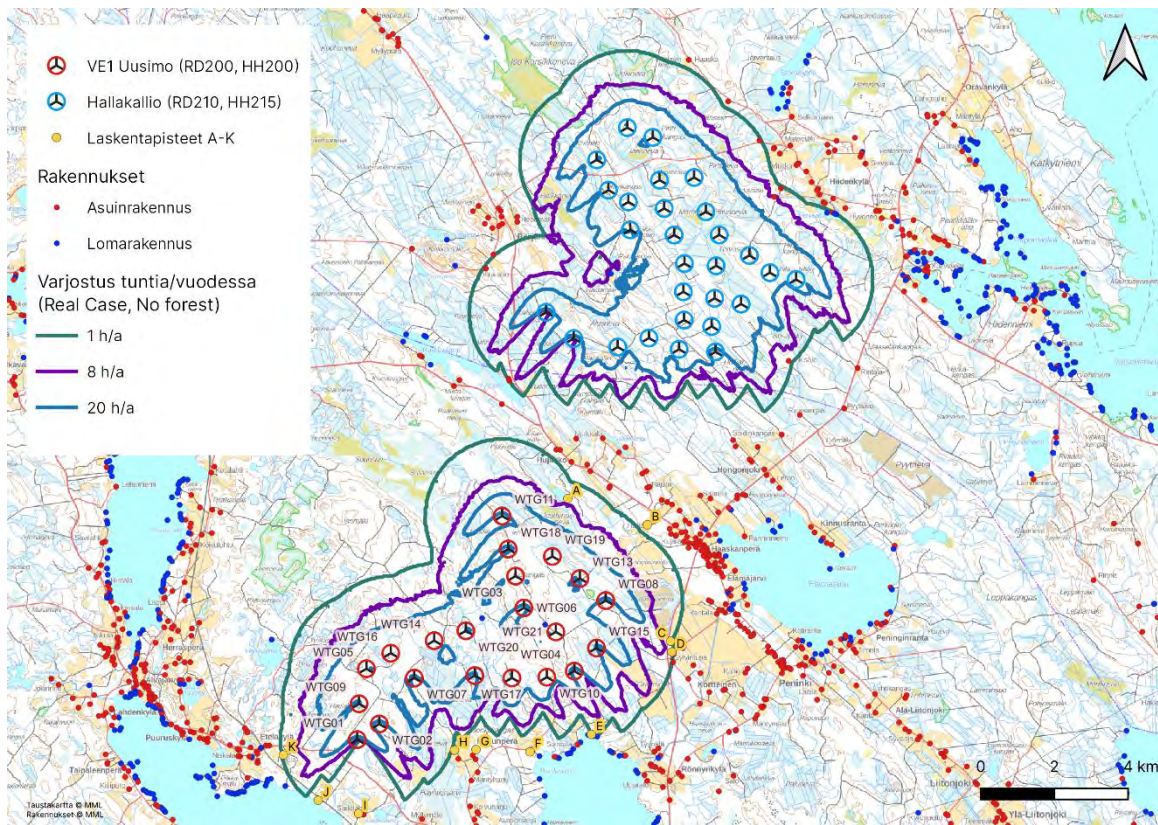
## 7.5 VÄLKE

Varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu viiden kilometrin säteellä Uusimon voimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Hallakallion tuulivoimahankkeen kanssa. Uusimon voimalat sijaitsevat lähimmillään viiden kilometrin etäisyydellä Hallakallion voimaloista.

Hallakallion tuulivoimalat on mallinnettu napakorkeudella 215 metriä, ja roottorin halkaisijalla 210 metriä, jolloin kokonaiskorkeudeksi muodostuu 320 metriä.

Todennäköisen varjostuksen yhteisvaikutusten mallinnus on esitetty karttakuvana (Kuva 7.8). Kartalla violetin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Hankevaihtoehdon 1 yhteisvaikutusmallinnuksessa välkevaikutus 8 h/a ei ylitä Uusimon tuulivoimapuiston lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla.

Välkekartan perusteella Hallakallion läheisyydessä on asuinrakennus, jonka kohdalla 8 h/a ohjearvo ylittyy. Uusimon voimalat ovat yli 11 km etäisyydellä tästä rakennuksesta, eivätkä vaikuta tähän varjostuksen ohjearvon ylitykseen. Kartan rakennustieto on peräisin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta, eivätkä asuntojen tiedot ole välttämättä ajan tasalla. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä olevassa mallinnusraportissa.



Kuva 7.8 Välkkeen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-K.



## 7.6 LINNUSTO

Muuttavan linnuston osalta Uusimon hankkeen vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, missä useilla tuulivoimahankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten selvittäminen on kuitenkin käytännössä mahdotonta. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankealue sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreitille, jonka kautta muuttavien kurkien määrä voi olla huomattava. Tämä päämuuttoreitti on leveydeltään noin 60 km, jonka sisällä, sääolosuhteista riippuen, muutto vaihtelee vuosittain. Tälle päämuuttoreitille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita, jotka tulevat vaikuttamaan kurjen muuttokäyttäytymiseen. Kurjet muuttavat pääsääntöisesti korkealla, mutta merkittävä osa kurjista voi muuttaa myös törmäyskorkeudella. Tällöin lintujen riski törmätä voimaloihin kasvaa. Linnut voivat myös kiertää voimaloita, mutta sen myötä niiden energiantarve kasvaa, millä voi olla vaikutusta lintujen kuntoon.

Uhanalaisen petolinnun reviirille sijoittuvat Uusimon lisäksi Hallakallion ja Leppäkankaan tuulivoimahankkeet. Hallakallion ja Leppäkankaan voimaloiden sijainnit on esitetty viimeisimmän tiedon mukaisesti. Hallakallio sijoittuu Uusimon hankealueen pohjoispuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle Uusimon hankealueesta, ja alueelle on esitetty 28 tuulivoimalaa, joista kuusi sijoittuu lajin reviirille. Leppäkangas sijoittuu Uusimon hankealueen itäpuolelle noin 5,5 kilometrin etäisyydelle Uusimon hankealueesta, ja alueelle on esitetty 30 tuulivoimalaa, joista kaksi sijoittuu lajin reviirille. Yksinään Uusimon voimaloiden aiheuttamat vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ovat **merkittävät**, mutta kun muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon, vaikutukset kasvavat entisestään. Kun reviirin muut tuulivoimahankkeet huomioidaan, Uusimon hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama törmäystodennäköisyys on **0,085** yksilöä/vuosi. Hankevaihtoehdossa VE2 törmäystodennäköisyys on **0,074** yksilöä/vuosi. Jos Uusimon voimaloita leikataan uhanalaisen petolinnun erillisraportissa ehdotetulla tavalla, törmäystodennäköisyys laskee, mutta merkittävien vaikutusten raja-arvoksi määriteltä arvo (0,08) silti ylittyy vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, kun muut tuulivoimahankkeet huomioidaan. Uusimon leikatun hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama törmäystodennäköisyys on **0,057** yksilöä/vuosi, ja kun yhteisvaikutukset huomioidaan, törmäystodennäköisyys on yhteensä **0,067** yksilöä/vuosi. Uusimon leikatun hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama törmäystodennäköisyys on **0,058** yksilöä/vuosi, ja kun yhteisvaikutukset huomioidaan, törmäystodennäköisyys on yhteensä **0,067** yksilöä/vuosi. Hankevaihtoehdossa VE3 törmäysten yhteisvaikutusten todennäköisyys on **0,032** yksilöä/vuosi.

Suunnitteilla olevien Hallakallion ja Leppäkankaan hankealueiden sijoituessa samalla reviirille, kaikkien kolmen hankkeen yhteisvaikutukset nousisivat **merkittävydeltään suuriksi**. Myös elinympäristöjen muutosten, saalistusalueiden muutosten sekä häiriövaikutusten osalta kaikkien kolmen hankkeen aiheuttamat yhteisvaikutukset reviirin osalta arvioidaan **merkittävydeltään suuriksi**.

## 7.7 ELÄIMISTÖ, LUONNON MONIMUOTOISUUS, EKOLOGISET YHTEYDET

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen sekä elinympäristöihin. Uusimon hankealueen lähistölle (alle 5 km) ei sijoitu muita maankäytön hankkeita, mutta alle 10 km etäisyydelle sijoittuu neljä kaavoituksessa olevaa tuulivoimahanketta: Moskuankangas, Hallakallio, Leppäkangas ja Kettukangas-Hanhikangas sekä niihin liittyvät sähkönsiirtolinjasuunnitelmat. Suoria yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan voivan syntyvän näiden

**Yhteisvaikutukset** muiden hankkeiden kanssa Eläimistö, luonnon monimuotoisuus, ekologiset yhteydet

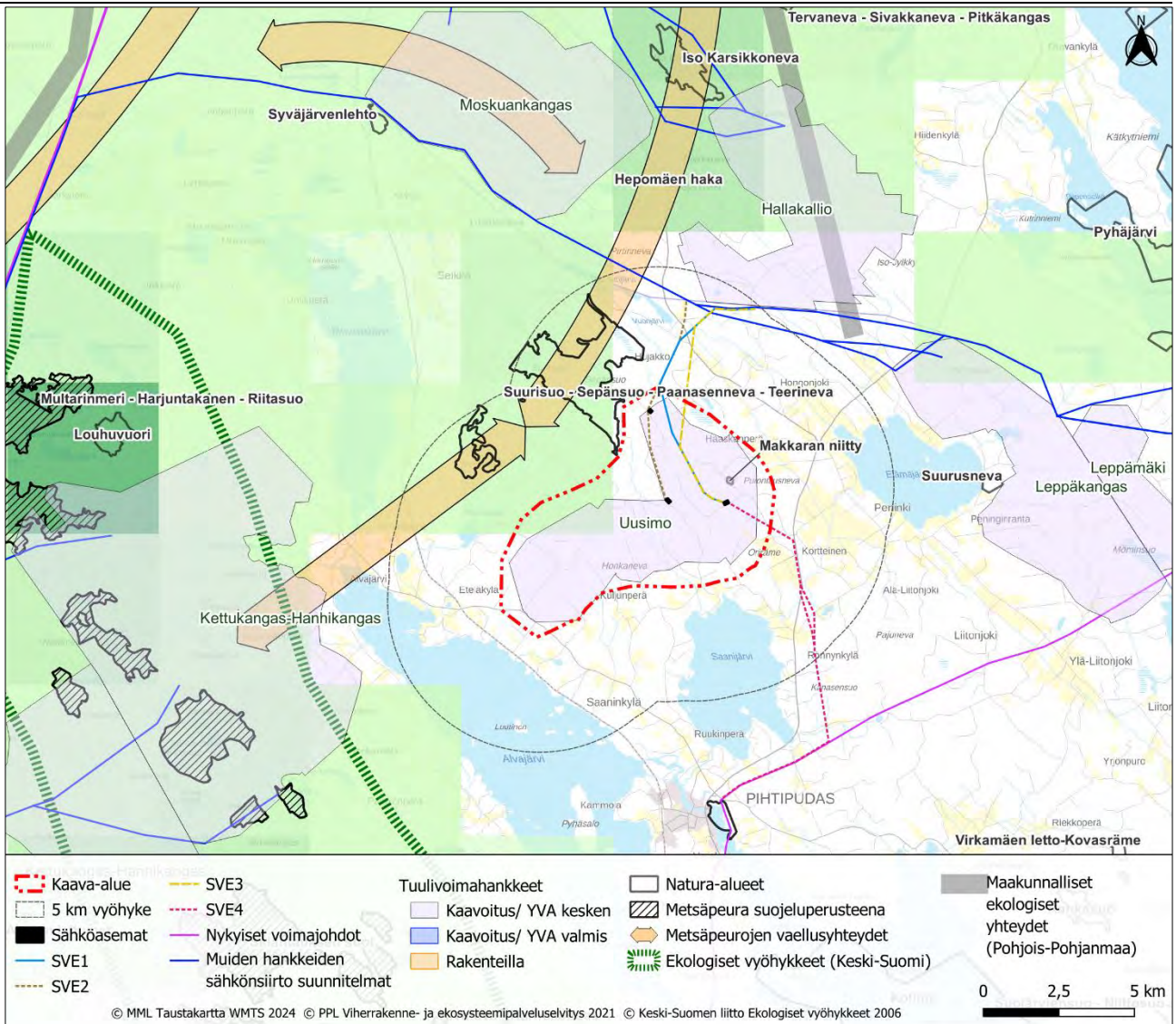
hankkeiden osalta, mutta lisäksi tarkastellaan laajempia kumulatiivisia vaikutuksia Suomenselän metsäpeuroihin.

Tuulivoimahankkeet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (rakentaminen, ihmistoiminta, melu ja valojen ja varjojen välike), jotka kuitenkin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöihin. Suurten nisäkäslajien, kuten hirven ja suurpetojen, elinpiirit ovat laajoja ja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi suurpetojen elinpiirejä voi sijoittua kaikkien neljän tuulivoimahankkeen alueille, jolloin niiden elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt laajentuvat. Yksistään Uusimon hankkeen häiriövaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille (ilves ja metsäpeura). Kaikkien neljän hankkeen toteutuessa suurimmilla suunnitelmilla olisi suhteellisen yhtenäisen häiriöalueen laajuus jo merkittävä ja täysin rauhallisten alueiden määrä vähentynyt, sillä varsinkin Kettukan-kaan-Hanhikankaan hanke sijoittuisi erämaisemmalle alueelle. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti estä eläimiä hyödyntämästä alueita jatkossakin ja useimpien lajien kohdalla tottumista häiriöihin voidaan pitää todennäköisenä varsinkin rakennusvaiheen päätyttyä. Yhteisvaikutusten arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmilla laajuuksillaan kohoavan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille, kuten hirville ja suurpedoille.

Metsäpeuran osalta Uusimon hankkeen arvioidaan nykyisellä laajuudellaan aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia metsäpeurojen kesäelinympäristölle ja vastaavia vaikutuksia aiheutuisi todennäköisesti myös Moskuankankaan, Hallakallion ja Kettukangas-Hanhikankaan hankkeista. Nämä hankkeet sijoittuvat myös tulkitun ekologiset yhteyden läheisyyteen ja varrelle (ks. 6.9.2). Alueelliset metsäpeurat käyttävät yhteyttä vaellusaikoina siirtyessään laitumilta toisille. Moskuankankaan ja Hallakallin hankkeet sijoittuvat Uusimon tapaan hieman sivuun tärkeimmältä yhteydeltä, joka kulkee koillis-kaakko suuntaisesti. Merkittäviä vaikutuksia ei siten arvioida syntyvän yhteyden eheydelle tai metsäpeurojen laidunalueiden saavutettavuudelle, sillä tuulivoima-alueet eivät varsinaisesti luo kulkuestettä. Epäsuoran häiriön arvioidaan jäävän melko lieväksi metsäpeuroille vaellusaikana ja yhteydelle jää tilaa siinäkin tapauksessa, jos metsäpeurat päätyisivät välttelemään voimaloiden häiriöalueita. Sen sijaan Kettukan-kaan-Hanhikankaan hanke sijoittuisi hyvin keskeisille metsäpeurojen kesälaidunalueille (Seläntauksen ekologinen vyöhyke) ja poikittain järvien välistä kulkevaan vaellusreittiin nähden, joten hankkeen vaikutukset voivat nousta merkittävimmiksi. Uusimon hankkeen vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu Seläntauksen ekologiselle vyöhykkeelle eikä se muuta vyöhykkeen saavutettavuutta koillis-lounaissuunnassa, joten suoria yhteisvaikutuksia näiden hankkeiden kesken ei arvioida syntyvän.

Todennäköisesti vaikutukset metsäpeuraan voidaan varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida kohoavan muidenkin hankkeiden (Moskuankangas, Hallakallio ja Kettukangas-Hanhikangas) kohdalla vähäistä suuremmiksi vähintään rakentamisen aikana, sillä metsäpeurojen vasomisympäristöjä varmastikin sijoittuu laajojen suoalueiden ympäristöön Natura-alueiden läheisyydessä, joissa metsäpeurojen kesäaikainen esiintymistiheys on suuri (Luonnonvarakeskus seuranta-aineisto). Kokonaisuudessaan maakunnan rajan tuntumassa laiduntaville metsäpeuroille arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä yhteisvaikutuksia, jotka ilmenevät lähinnä kesälaidunalueisiin lisääntyvänä epäsuorana häiriönä. Epävarmuutta tähän arvioon tuo kuitenkin Kettukan-kaan-Hanhikankaan hanke, sillä se sijoittuisi keskeisesti metsäpeurojen alueellisesti yhdelle tärkeimmistä kesälaidunalueista, johon kuitenkin Uusimon hankkeella ei olisi vaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia metsäpeuroille tai muille suuremmille nisäkäslajeille, jotka ilmenevät metsäisten elinympäristöjen vähenemisenä ja rakennusaikaisena häiriönä.





*Kuva 7.9 Muut maankäytön hankkeet metsäpeurojen kesäsiintymiseen ja Uusimon suunnittelulueeseen nähden. Metsäpeurojen tiheyden esiintymismuoto 5x5 km ruudukoilla. Mitä tummempi vihreän väri sitä enemmän paikannuksia alueelta. Esitetty myös metsäpeuroille erityisesti sopivia kesälaidunnusalueita (ojittamattomat suot) sekä maakunnallisesti tulkittuja ekologisia yhteyksiä ja luonnon ydinalueita (viivat ja rajaukset suuntaa antavia). Uusimon laajimmasta voimalavaihtoehdosta on tehty 5 km etäisyysvyöhyke.*

Yhteisvaikutukset suurille nisäkäslajeille ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien käytölle voivat ilmetä huomattavastikin nyt arvioitua lievempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan tai niiden laajuudet ja voimalasijoittelut muuttuvat. Varsinkin voimaloiden sijoittelu kauemmas metsäpeurojen kesäisistä laidunalueista ja ekologiselta yhteydeltä, voi lieventää metsäpeurapopulaatiolle kohdistuvia vaikutuksia ja toisaalta jättäisi enemmän täysin rauhallista aluetta ekologisten yhteyksien varrelle, jota myös muut suuret nisäkkäät todennäköisesti hyödyntävät. Vaikutukset voivat myös ilmetä lievempinä hankkeiden yksityiskohtaisemmissa vaikutusten arvioinneissa, sillä tässä arvioinnissa ei ole käytössä hankkeiden tarkkoja suunnitelmia tai voimalapaikkoja eikä tietoa ole esimerkiksi lievennystoimista, joita hankkeissa on mahdollisesti tehty tai aiottu tehdä eläimistön ja luonnonmonimuotoisuuden näkökohdista.

Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua, vaikka useampikin hanke rakentuisi yhtä aikaa. Useiden vierekkäisten hankkeiden rakentamisen ajoittamisen yhteissuunnittelu voi kuitenkin lieventää luonnolle kohdistuvia haittavaikutuksia, kuten melun ja ihmistoiminnan laajuutta eläinten elinalueilla. Yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän hankealueelta tunnistetulle pienimuotoiselle ekologiselle yhteydelle (Raudanjoki).

## 7.8 LIIKENNE

Uusimon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljeteaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, kuten valtatielle 4.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen heikentäisi maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

## 7.9 IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

Uusimon tuulivoimapuistoa lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat noin 15 kilometrin etäisyydellä (Ilosjoki). Alle 20 kilometrin etäisyydellä on viisi suunnitteilla olevaa hanketta. Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemalle Alvajärven ja Muurasjärven alueella aiheutuu Kettukangas-Hanhikankaan (80 voimalaa) laajasta hankealueesta, joka sijaitsee Alvajärven länsipuolella, lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä.

Hankealueen itäpuolella noin 3–7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme pienempää, noin Uusimon laajuista hankealuetta Moskuankangas (26 voimalaa), Hallakallio (28 voimalaa) ja Leppäkangas (30 voimalaa), joiden yhteisvaikutukset ovat erittäin merkittäviä Uusimon hankkeen kanssa erityisesti Elämäjärven, Saanijärven ja Muurasjärven alueella. Sekä Alvajärven, Elämäjärven että Haaskanperän kylien alueelle jää alueita, jotka ovat useamman tuulivoimahankkeen lähialueella. Sulkeutunut talousmetsämaisema hankealueiden välillä rajaa näkymiä, joten vaikutukset keskittyvät viljelymääsemiin rajautuviin kyliin sekä avoimiin järvenselkiin.

*Pihtiputaan kirkonkylän taajama-alueen ympärille on suunnitteilla tai tuotannossa tuulivoima-alueita kaikissa ilmansuunnissa. Tuulivoima tulee olemaan maisemassa hankkeiden toteutuessa vallitseva maisemaelementti, ja näkymiä avautuu laajasti asutusalueille. Voimaloiden keskittäminen yhtenäiseksi alueeksi vähentäisi voimaloiden kokonaisvaikutuksia. Toisaalta taajama-alueella ympäristö kestää hieman paremmin maisemakuvassa tapahtuvaa muutosta*

*Taajaman lisäksi järvien ranta-alueille sijoittuneelle vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle kohdistuu merkittäviä yhteisvaikutuksia. Erityisesti Elämäjärvi sijoittuu kolmen eri tuulivoimahankkeen*

*lähialueelle, ja järvenselälle sekä etenkin sen itärannan kiinteistöille näkyy yli sata tuulivoimalaa.* Elämäjärven lisäksi myös Saanijärven, Alvajärven ja Muurasjärven rannoille kohdistuu runsaasti näkymiä.

Uusimon vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole yhteisvaikutusten kannalta merkittävää eroa, sillä hankkeen koko on laajimmassakin vaihtoehdossa suhteessa muihin alueille suunniteltuihin hankealueisiin pieni.

Yhteisvaikutuksena voi olla maiseman muutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana, vapaa-ajan asumisen paikkana ja virkistykseen.

Virkistyskäytössä tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä selvästi tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

### *Metsästy*

Samojen **metsästyseurojen** alueille sijoittuvat muut maankäytön hankkeet voivat lisätä Uusimon hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästysoimintaan. Elämäjärven Erämiehet ry:n alueille sijoittuu Uusimon lisäksi Hallakallion kaavoituksessa oleva tuulivoimahanke ja Leppäkankaan tuulivoimahanke rajoittuu seuran metsästyalueeseen. Kaikkien edellä mainittujen hankkeiden toteutuessa noin 29 % Elämäjärven Erämiehet ry:n metsästysseuran nykyisistä käytössä olevista metsästyalueista sijoittuisi tuulivoima-alueille. Lisäksi on otettava huomioon kaikkien tuulivoimahankkeiden uudet voimajohtoalueet, jotka riippuen toteutuvasta vaihtoehdosta pirstovat aluetta laajemmin. Saanin Eränkävijöiden alueille ei ole suunnitteilla tällä hetkellä muista maankäytönhankeita, joten yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän ainoastaan Elämäjärven Erämiesten metsästyalueille.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästyalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenvaihteen eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet (Moskuankangas, Hallakallio, Leppäkangas, ja Kettukangas-Hanhikangas) toteutuvat nykyisillä laajuuksillaan, arvioidaan hirville aiheutuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Muille riistalajeille yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi, sillä hankkeet sijoittuvat useampien kilometrien etäisyydelle toisistaan eikä pienempien riistalajien elinpiirejä siten todennäköisesti ulotu useiden hankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset liittyvät häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana.

Yhteisvaikutukset metsästysoimintaan arvioidaan Elämäjärven Erämiehille Uusimon hankkeen vaikutuksia voimakkaammiksi, sillä useat tuulivoima- ja sähkönsiirtohankeet toteutuessaan pirstovat ja muuttavat alueita, jotka ovat ennestään olleet seuran yhtenäisimpinä säilyneitä alueita. Myös saalismahdollisuus voi hirven osalta heikentyä, sillä häiriöttömien alueiden vähentyminen metsästyalueella voi karkottaa hirviä metsästäjien nykyisten aluerajojen ulkopuolelle. Vaikutukset

arvioidaan voimakkuudeltaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä tuulivoima-alueet eivät lähtökohtaisesti estä metsästystoiminnan jatkamista ja pääosin riistalajistolle arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset riistalajien esiintymiseen voivat ilmetä huomattavasti nyt arvioitua lievempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan nykyisillä laajuuksillaan tai hankkeiden omat haittavaikutukset riistalajistoihin toteutuvat vähäisempinä esimerkiksi lievennystoimien kautta. Rakennusai-kaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita. Seurojen kanssa on syytä jatkaa keskustelua säännöllisesti myös tuulivoimaloiden toiminnanaikana ja kuunnella heidän kokemuksiaan.



## 8 TOTEUTUKSEN AJOITUS JA SEURANTA

### 8.1 AJOITUS

YVA-selostus jätetään Keski-Suomen ELY-keskukselle lokakuussa 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppuvuodesta **2024**.

Yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena, kun kaava on saanut lainvoiman. Kaava on tavoitteena saada lainvoimaiseksi vuoden **2025** aikana.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto **2029**.

### 8.2 MAHDOLLISESTI TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Rakennuslupien lisäksi hankkeen toteuttaminen edellyttää / voi edellyttää seuraavia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä:

- **Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien** laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Hankkeesta vastaava lunastaa voimajohtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.
- **Voimajohtoalueen tutkimuslupa** tarvitaan voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Lain 603/1977 ehdossa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.
- **Voimajohtoalueen lunastuslupa** tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.
- **Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa** tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.
- **Liittymissopimus sähköverkkoon** mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.
- **Erikoiskuljetuslupaa** edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.
- **Lentoestelupa** tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Ilmailulaki muuttui lentoesteiden osalta 1.10.2023. Jatkossa lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista, joka pyytää tarvittaessa lupapäätöstä varten lausunnot muilta toimijoilta. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausuntoa.
- **Puolustusvoimien hyväksyntä** on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.
- **Ympäristölupaa** voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta. Edellä mainittua kohtuutonta räsitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupaa

asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

- **Vesilain mukaista lupaa** (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta.
- **Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa** edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Keski-Suomen ELY-keskukselta.
- **Liittymälupa maantiehen** tarvitaan maantielain (503/2005) mukaisesti, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymäluvan osalta viranomaisen on paikallinen ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus riippuen tieluokasta.
- **Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen** voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa paikallisen ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue.
- **Työlupa tiealueella työskentelyyn** on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.
- **Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle** tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkymäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.
- **Muinaismuistolain kajoamislupaa** edellytetään, mikäli muinaisjäännos tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.
- **Maa-aineslupa** vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.
- **Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä** tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää Keski-Suomen ELY-keskus.
- **Ilmoitus ojituksesta** tehdään Keski-Suomen ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.
- **Ilmoitus vesistön alituksesta** tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtavyhlän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä Keski-Suomen ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehdot.

### 8.3 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSIEN PÄIVITTÄMINEN

Kaava ja sen vaikutustenarviointi perustuu YVA: n yhteydessä tehtyihin mallinnuksiin, joiden mukaisesti toteutettuna ko. ohjearvotasot eivät ylity.

Kaavamääräyksen mukaisesti ”Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.”.

Mikäli rakennuslupaa haettaessa voimalamalli vaihtuu mallinnuksiin käytetyistä voimalatyypeistä teknisiltä ominaisuuksiltaan (kuten lähtömelutasot, voimalan napakorkeus tai roottorien pyyhkäisy-pinta-alat, joilla voi olla vaikutusta melun tai välkkeen leviämiseen), tulee tällöin harkittavaksi mallinnusten päivittäminen, ennen rakennusluvan myöntämistä, tositilannetta vastaavaksi.

### 8.4 RADIOJÄRJESTELMÄT

Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

### 8.5 MUINAISJÄÄNNÖSTEN HUOMIOON OTTAMINEN

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi.

Jos rakentamisen yhteydessä tavataan merkkejä mahdollisesta selvityksissä havaitsemattomasta kiinteästä muinaisjäännöksestä, on Muinaismuistolain mukaisesti työ keskeytettävä ja ilmoitettava asiasta Muinaismuistolain mukaisesti tarpeellisia toimenpiteitä varten.

### 8.6 HAPPAMAT SULFAATTIMAAT

Koska hankealue sijoittuu tasolle +140...+200, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuulivoima-alueella hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueen läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä (Geologian tutkimuskeskus 2023)

### 8.7 PELASTUSTOIMIIN VARAUTUMINEN

Pelastuslaki (379/2011) edellyttää huolellisuusvelvollisuutta rakennuksen omistajalta ja haltijalta sekä toiminnanharjoittajalta. Pelastuslaki edellyttää mainituilta tahoilta myös omatoimista varautumista sekä pelastussuunnitelman laatimista.

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

Rakennuslupaan liittyvässä lausunnossa tullaan ottamaan yksityiskohtaisemmin kantaa tulipalojen ennaltaehkäisemiseen, toiminnanharjoittajan omatoimiseen varautumiseen, jään aiheuttaman henkilöriskin pienentämiseen ja henkilöturvallisuuteen voimalassa sekä muihin pelastustoimintaa helpottaviin ratkaisuihin.

## 8.8 SEURANTA

Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat mahdolliset velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa. Tarkkailuohjelman hyväksyy ympäristöviranomaisen.

YVA-selostuksessa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä:

### 8.8.1 Linnusto ja metsäpeura

Uusimon tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Alueella sijaitsee vain vähän linnustollisesti arvokkaita kohteita, mutta lajistoon kuuluu useita huomionarvoisia lajeja. Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan uhanalaisen petolinnun reviiriin, ja lajiin kohdistuvien mahdollisten häiriövaikutusten toteutukseksi lajin liikkumista ja esiintymistä hankealueella on syytä seurata voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana. Seuranta on mahdollista toteuttaa visuaalisesti, mutta tarkinta tietoa lajin liikkeistä saatettiin valjastamalla linnut GPS-laitteella. Visuaalisella petolintuseurannalla on mahdollista seurata myös muita alueella liikkuvia petolintulajeja. Uhanalainen petolintulaji on Metsähallituksen vastuulaji ja lajin seuranta on suunniteltava yhdessä lajin suojelusta vastaavien tahojen kanssa. Hankealueella sijaitsee metson soidinalue, jonka elinvoimaisuutta on syytä seurata tuulivoimahankkeen eri vaiheissa (rakentaminen ja toiminta). Samalla voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia muihin kanalintuihin.

Hankealueelle sijoittuu kurjen syksyinen päämuuttoreitti, jonka kautta muuttavien kurkien määrä voi sääoloista riippuen olla huomattava. Hankealueen läheisyyteen on myös suunniteltu useita muita tuulivoimahankkeita, joilla voi olla vaikutusta kurkien muuttokäyttäytymiseen. Kurkien syysmuuttoa suositellaan seurattavaksi tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Samalla saadaan tietoa myös muiden lajien muutosta, sillä usein kurkimuutto ajoittuu myös muiden lajien otolliseen muuttoaikaan.

Alueen läheisyyteen sijoittuu Kortteisen peltoalueiden ja Elämysjärven luusuan MAALI-alueet, joilla levähtävien lintujen määrät ovat huomattavat. Erityisesti voimajohtoreitin reitin SVE4 vaikutuksia näillä alueilla levähtäviin ja törmäysheräksi tiedettyihin lajeihin tulisi seurata rakentamisen ja toiminnan aikana. Mikäli voimajohtoa ei varusteta huomiopalloilla tai muilla näkyvyyttä parantavilla rakenteilla, seuranta täytyy toteuttaa erityisen huolellisesti.

Seurantoja ehdotetaan toteuttaviksi tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana sekä voimaloiden kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seurannat tulisi toistaa vielä tuulivoimaloiden viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Tuulivoimapuiston alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaa erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista.

Paikallisesti metsäpeuraan kohdistuvista muutoksista hankkeen toteuttamisen jälkeen voidaan haastatella paikallista metsästysseuraa sekä muita sidosryhmiä, ja verrata tilannetta YVA-menettelyn aikana tehtyihin vastaaviin haastatteluihin. Metsäpeuran seurantarpeista osaltaan vastaa myös Luonnonvarakeskuksen hanke ”Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE)” (<https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>). Tässä yhteishankkeessa Luonnonvarakeskus ja 14 tuulivoimayhtiötä selvittävät tuulivoiman vaikutuksia suteen,



metsäpeuraan ja maakotkaan, sekä poronhoitoon ja poronhoidon kustannuksiin. Tutkimuksen tarkoituksena on lisätä tietoisuutta tuulivoiman vaikutuksista lajeihin, joista kotimaiset tutkimukset puuttuvat kokonaan.

### **8.8.2 Muu seuranta**

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Lähialueen asukkaille voidaan tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästäysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

## 9 YHTEYSTIEDOT

### **Pihtiputaan kunta**

Keskustie 9  
44801 Pihtipudas

### **Aluearkkitehti**

Helena Raatikainen  
044 459 7389  
etunimi.sukunimi@pihtipudas.fi

### **Myrsky Energia Oy**

Hankekehityspäällikkö  
Ville Suorsa  
040 683 4224  
ville@myrsky.fi

### **Kaavan laatija**

FCG Finnish Consulting Group Oy  
Tuomo Järvinen, arkkitehti YKS-656  
040 753 1524  
[tuomo.jarvinen@fcg.fi](mailto:tuomo.jarvinen@fcg.fi)

