Vastaanottaja
**Utajärven kunta**

Asiakirjatyyppi
**Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)**

Päivämäärä
**2.9.2025**

# Tornikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

## Kaavaselostus (kaavaluonnos)

# Tornikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
## Kaavaselostus (kaavaluonnos)

| | |
|---|---|
| Projekti | **OX2, Tornikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava** |
| Konsultin projektinro | **1510071520-002** |
| Vastaanottaja | **Utajärven kunta** |
| Asiakirjatyyppi | **Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)** |
| Päivämäärä | **2.9.2025** |
| Laatija | **Elina Nissinen, Satu Kellokumpu, Elina Leppäkoski, Pirjo Pellikka, Eija Kinnunen, Elina Salo-Miilumäki, Ida Tapiola, Susanna Hirvonen, Jaakko Soininen, Olli Hokkanen, Sara Lagerström, Anni-Mari Nikkarikoski, Laura Puikkonen, Tero Marttila, Iida Österman, Anni Mannonen, Johanna Jääskeläinen, Sirpa Paavilainen, Sampo Ahonen, Pinja Lämsä, Eeva-Riitta Jänönen, Suvi Pielismaa-Saarela, Ville Virtanen ja Sofia Lybäck, Ramboll Finland Oy** |
| Tarkastaja | **Pirjo Pellikka, Ramboll Finland Oy** |
| Hyväksyjä | **Vesa Miettunen, OX2 Suomi** |
| Kuvaus | **Tornikankaan osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)** |

# Sisältö


| | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Perus- ja tunnistetiedot** | **6** |
| **2.** | **Tiivistelmä** | **8** |
| 2.1 | Kaavaprosessin vaiheet | 8 |
| 2.2 | Osayleiskaavan sisältö | 9 |
| 2.3 | Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset | 9 |
| **3.** | **Osayleiskaavan tavoitteet** | **10** |
| 3.1 | Hankkeen tavoitteet | 10 |
| 3.2 | Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet | 11 |
| **4.** | **Lähtökohdat** | **15** |
| 4.1 | Yleiskuvaus | 15 |
| 4.2 | Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö | 15 |
| 4.3 | Elinkeinoelämä ja palvelut | 20 |
| 4.4 | Maisema, kulttuuriympäristö sekä arkeologinen kulttuuriperintö | 21 |
| 4.5 | Luonnonsuojelualueet | 36 |
| 4.6 | Eläimistö | 49 |
| 4.7 | Kasvillisuus ja luontotyypit | 81 |
| 4.8 | Ekologiset yhteydet | 85 |
| 4.9 | Maa- ja kallioperä | 86 |
| 4.10 | Pinta- ja pohjavedet | 89 |
| 4.11 | Ilmasto ja ilmanlaatu | 94 |
| 4.12 | Liikenne | 97 |
| 4.13 | Luonnonvarojen hyödyntäminen | 101 |
| 4.14 | Ihmisten elinolot ja viihtyvyys | 102 |
| 4.15 | Muhoksen kunnan enklaavi | 107 |
| **5.** | **Suunnittelutilanne** | **108** |
| 5.1 | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet | 108 |
| 5.2 | Maakuntakaava | 108 |
| 5.3 | Yleiskaavat | 126 |
| 5.4 | Asema- ja ranta-asemakaavat | 128 |
| 5.5 | Rakennusjärjestys | 129 |
| 5.6 | Tonttijako ja -rekisteri | 129 |
| 5.7 | Pohjakartta | 129 |
| 5.8 | Rakennus- ja toimenpidekiellot | 129 |
| 5.9 | YVA-menettely | 129 |
| 5.10 | Lähialueen muut hankkeet ja suunnitelmat | 130 |
| **6.** | **Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset** | **133** |
| 6.1 | Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset | 133 |
| 6.2 | Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset | 133 |
| **7.** | **Hankkeen tekninen kuvaus** | **134** |
| 7.1 | Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen | 134 |
| 7.2 | Toiminta-aika | 146 |
| 7.3 | Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys | 146 |
| 7.4 | Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne | 150 |
| **8.** | **Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet** | **154** |
| 8.1 | Osayleiskaavan suunnittelun tarve | 154 |
| 8.2 | Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset | 154 |
| 8.3 | Osallistuminen ja yhteistyö | 155 |
| 8.4 | Aloitusvaihe | 155 |

| | | |
|---|---|---|
| 8.5 | Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto | 155 |
| 8.6 | Kaavaehdotus | 155 |
| 8.7 | Kaavan hyväksyminen | 156 |
| 8.8 | Viranomaisyhteistyö | 156 |
| **9.** | **Osayleiskaavan kuvaus** | **156** |
| 9.1 | Kaavan rakenne | 156 |
| **10.** | **Osayleiskaavan vaikutukset** | **162** |
| 10.1 | Vaikutusten arvioinnin taustaa | 162 |
| 10.2 | Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin | 163 |
| 10.3 | Vaikutukset kaavoitukseen | 166 |
| 10.4 | Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | 167 |
| 10.5 | Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin | 169 |
| 10.6 | Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön | 171 |
| 10.7 | Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin | 190 |
| 10.8 | Vaikutukset eläimistöön | 198 |
| 10.9 | Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin | 221 |
| 10.10 | Vaikutukset ekologisiin verkostoihin | 227 |
| 10.11 | Vaikutukset maa- ja kallioperään | 228 |
| 10.12 | Vaikutukset pintavesiin | 231 |
| 10.13 | Vaikutukset pohjavesiin | 234 |
| 10.14 | Vaikutukset ilmastoon | 236 |
| 10.15 | Vaikutukset ilmanlaatuun | 242 |
| 10.16 | Vaikutukset liikenteeseen | 244 |
| 10.17 | Vaikutukset luonnonvaroihin | 251 |
| 10.18 | Meluvaikutukset | 254 |
| 10.19 | Välkevaikutukset | 260 |
| 10.20 | Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | 264 |
| 10.21 | Vaikutukset terveyteen | 272 |
| 10.22 | Vaikutukset viestintäyhteyksiin | 275 |
| 10.23 | Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan | 276 |
| 10.24 | Vaikutukset säätutkien toimintaan | 277 |
| 10.25 | Onnettomuus ja poikkeustilanteet | 277 |
| 10.26 | Haruksien vaikutukset | 281 |
| 10.27 | Vaikutukset Muhoksen kunnan enklaaviin | 283 |
| 10.28 | Sähkönsiirron vaikutukset | 284 |
| 10.29 | Yhteisvaikutukset | 309 |
| **11.** | **Osayleiskaavan toteuttaminen** | **340** |
| 11.1 | Toteuttamisen edellyttämät luvat | 340 |
| **12.** | **Lähdeluettelo** | **345** |
| **13.** | **Yhteystiedot** | **358** |

# Liitteet

| | |
|---|---|
| Liite 1 | Osallistumis- ja arviointisuunnitelma |
| Liite 2 | Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin |
| Liite 3 | Pilkkasuon alueen hydrologinen selvitys |
| Liite 4 | Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys |
| Liite 5 | Linnustoselvitys |
| Liite 6 | Linnustoselvityksen viranomaisliite, salassa pidettävä |
| Liite 7 | Linnuston muutonseuranta |
| Liite 8 | Maakotkaselvitys, salassa pidettävä |
| Liite 9 | Muuttohaukkaseuranta, salassa pidettävä |
| Liite 10 | Eläimistöselvitys |
| Liite 11 | Eläimistöselvityksen viranomaisliite, salassa pidettävä |
| Liite 12 | Metsäpeuraselvitys |
| Liite 13 | Metsäpeuraselvityksen viranomaisliitteet, salassa pidettävä |
| Liite 14 | Susiarviointi |
| Liite 15 | Säippäsuo-Kivisuo Natura-arviointi, salassa pidettävä |
| Liite 16 | Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-arviointi, salassa pidettävä |
| Liite 17 | Maakuntakaavamääräysten huomioiminen |
| Liite 18 | Näkymäalueanalyysi |
| Liite 19 | Havainnekuvat |
| Liite 20 | Arkeologinen inventointi |
| Liite 21 | Melumallinnus |
| Liite 22 | Välkemallinnus |
| Liite 23 | Asukaskyselyraportti |

# 1. Perus- ja tunnistetiedot

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 2. syyskuuta 2025 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy.

**Vireilletulo**
Utajärven kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 22.6.2022 § 43 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Tornikankaan tuulivoimahanketta varten. Utajärven kunnanhallitus päätti 8.11.2022 § 266 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa Tornikankaan osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville 24.11.2022 alkaen mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä 24.11.2022 – 24.12.2022 välisen ajan Utajärven kunnan internetsivuilla sekä paperisena versiona Utajärven kirjastossa.

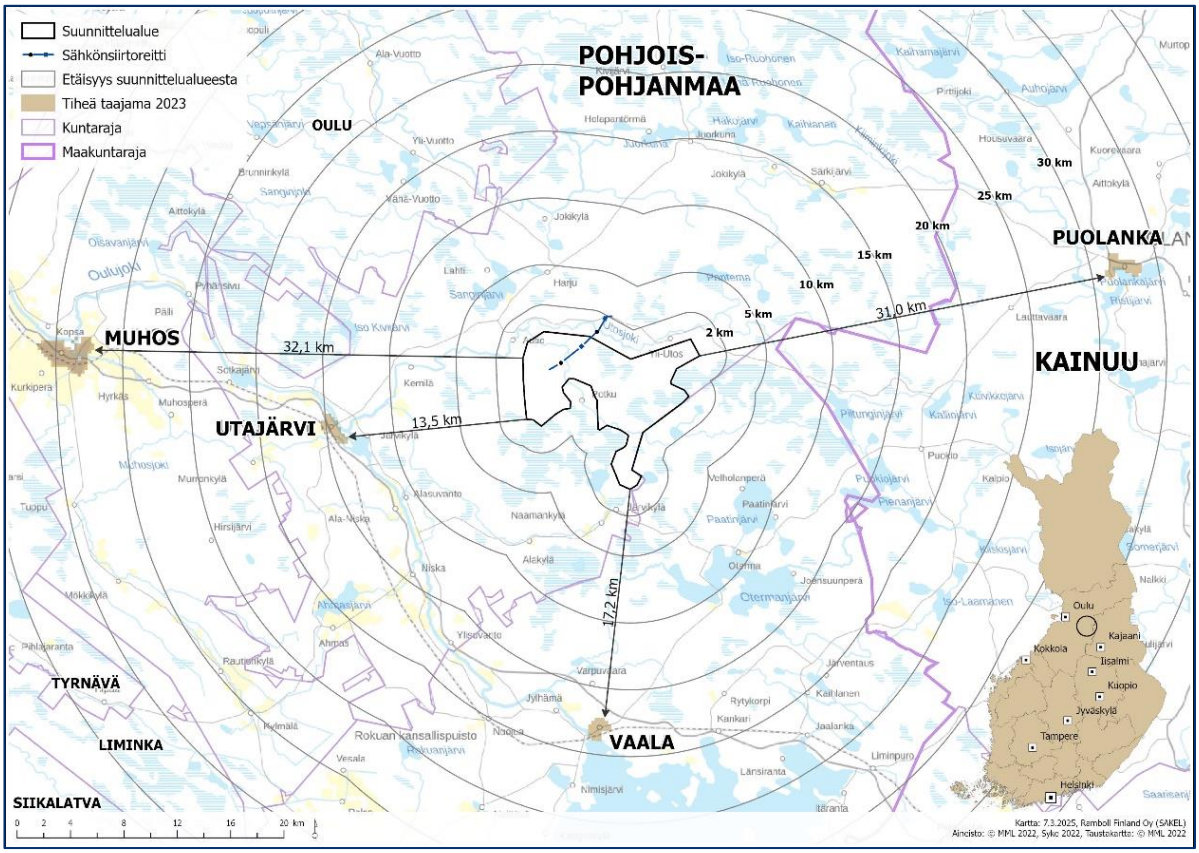
Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Tornikankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 14.12.2022 Utajärven koululla.

**Valmisteluaineistosta kuuleminen**
Kunnanhallitus käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan __.__._____ § _____. . Kaavaluonnos oli nähtävillä __.__. – __.__._____..
Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__202_ § _____ vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen.

**Ehdotuksesta kuuleminen**
Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__202_ § _____ vastineet kaavan valmistelu-aineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli kaavaehdotuksen ja päätti asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __.__. – __.__._____.

**Kaavan hyväksyminen**
Kunnanhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__._____ § _____. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan _._.202_.

**Kaava-alueen sijainti**
Tornikankaan suunnittelualue sijaitsee Utajärvellä, noin 15 km Utajärven keskustaajamasta itään. Vaalan keskustaajama sijaitsee noin 18 km etäisyydellä suunnittelualueesta etelään. Suunnittelualue rajautuu Vaalan kunnanrajaan etelä- ja kaakkoisosiltaan. Suunnittelualueen luoteisosaan sijoittuu Muhoksen kunnan pieni enklaavi (kiinteistö 494-402-878-93). Suunnittelualueen alustava pinta-ala on noin 6978 hehtaaria. (Kuva 1-1)




**Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti.**

# 2. Tiivistelmä

## 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan enimmillään 17 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain (AKL 132/1999) 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Utajärven kunnanvaltuusto on kokouksessaan 22.6.2022 § 43 päättänyt käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Tornikankaan alueelle. Utajärven kunnanhallitus päätti 8.11.2022 § 266 kuuluttaa Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä 24.11.2022 – 24.12.2022 välisen ajan Utajärven kunnan internetsivuilla sekä paperisena versiona Utajärven kirjastossa. Kuulemisesta saatiin 11 lausuntoa ja 4 mielipidettä (liite 2). Vireilletulovaiheessa järjestettiin ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 14.12.2022 Utajärven koululla.

Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 25.6.2025 etäyhteydellä Teams-kokouksena, johon osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan museo, Oulunkaaren ympäristöpalvelut, Ilmatieteen laitos, Vaalan kunta ja Utajärven kunta hankevastaava OX2:n ja Rambollin lisäksi. Pohjois-Pohjanmaan liitto, Puolustusvoimat, Väylävirasto sekä Metsähallitus toimittivat lausuntonsa ennakkoon viranomaisneuvotteluun.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan myös ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelyllä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 23.8.2022 Teams-kokouksena Utajärven kunnan, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseon, Vaalan kunnan, Muhoksen kunnan, Puolangan kunnan, hankevastaavan OX2:n ja Rambollin kesken. YVA-menettelyn yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 23.1.2023 (POPELY/2525/2022).

## 2.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet ja ohjeelliset rakennuspaikat 17 tuulivoimalalle (**tv-1**). Tuulivoimaloille osoitetaan kulkuyhteydet, ohjeellinen sähköaseman paikka (EN) sekä sähkönsiirtoreitti. Osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (**M-1**). Lisäksi aluevarausmerkinnöin osoitetaan vesialueita (**W**) ja luonnonsuojelualueita (**SL**) sekä luonnonsuojelulain nojalla suojeltava alue (**SL-1**). Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (**luo-1, luo-3**), luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita (**luo-2**), luonnon monimuotoisuutta turvaavia alueita (**luo-4**), muinaisjäännöskohteita (**sm**), mahdollisia muinaisjäännöskohteita (**sm-1**), muita kulttuuriperintökohteita (**s**), nykyisiä merkittävästi parannettavia tieyhteyksiä, ohjeellisia uusia tieyhteyksiä, ohjeellisia uusia maakaapeleita sekä uusi 400 kV sähkölinja.

## 2.3 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

Alueidenkäyttölain 35 §:n mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrätyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnät ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (AKL 39 §):

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;
5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty (AKL 77 a §). Laadittaessa edellä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on huomioitava tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b):

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

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet ja maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimahankkeen vaatimat ohjeelliset tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyttä koskevat sisältövaatimukset.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus (RakL 50 ja AKL 43.2 §), määräaikainen rakentamisrajoitus (AKL 43.3 §), kielto purkaa rakennusta ilman lupaa (RakL 55 §) ja toimenpiderajoitus (AKL 43.2 §). Yleiskaavassa voidaan antaa myös suojelumääräyksiä (AKL 41.2 §) sekä määrätä tietty alue suunnittelutarvealueeksi (AKL 16.3 §) tai kehittämisalueeksi (AKL 111 §).

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan sisältövaatimukset.

Muita kaikkia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskevia oikeusvaikutuksia ovat yleinen viranomaisvaikutus (AKL 42.2 §). Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

# 3. Osayleiskaavan tavoitteet

Osayleiskaava laaditaan niin sanottuna hankekaavoituksena. Hankekaavoituksella tarkoitetaan kaavaa tai kaavoitusprosessia, jonka laatiminen on käynnistetty yksityisen tahon, esim. elinkeinoelämän, aloitteesta ja joka liittyy konkreettisesti johonkin tiettyyn hankkeeseen.

## 3.1 Hankkeen tavoitteet

Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa OX2:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Utajärven Tornikankaan alueelle ja laajimmillaan 17 tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille alueille. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimahankkeen kokonaisteho on enimmillään 170 MW. Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Ponteman sähköasemalla. Noin 6,3 km pituinen uusi 400 kV voimajohto kulkisi suunnittelualueen länsiosista pohjoiseen. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja suunnittelualueelle rakennetaan yksi sähköasema.

Alueidenkäyttölain 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohdat ja tavoitteet, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana. Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan myös ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

Tuulivoimahankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa sekä maakunnallisia ja kuntatason tavoitteita ja strategioita. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksyttyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyödyntämistä.

## 3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kunnan ilmasto- ja energiatavoitteet

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät suunnittelua suunnitteluaikana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

### 3.2.1 Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

### 3.2.2 EU:n ilmastopolitiikka sekä ilmasto- ja energiapaketti 2021

EU:n ilmastopolitiikkaa ohjasi vuoteen 2020 saakka kansainvälisesti YK:n ilmastosopimuksen Kioton pöytäkirja sekä EU:n sisällä ilmasto- ja energiapaketti. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 Euroopan unionin (EU-15) velvoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. EU:n päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 20 prosenttia ja vuodelle 2030 vähintään 40 prosenttia verrattuna vuoden 1990 tasoon. Nykyään EU on sitoutunut vähentämään nettokasvihuonekaasupäästöjään vähintään 55 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Ilmastoneutraaliutta EU tavoittelee vuoteen 2050 mennessä.

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

### 3.2.3 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia - Hiilineutraali Suomi 2035

Valtioneuvosto lähetti 30.6.2022 kansallisen ilmasto- ja energiastrategian selontekona eduskuntaan. Strategia on kokonaisvaltainen keskipitkän aikavälin toimintaohjelma, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 velvoitteet ja saavuttaa kansallisen 2035 ilmastotavoitteen. Se kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästöt päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektorilla sekä maankäyttösektorin ja muiden alojen hiilinielut.

Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta, jonka tuonti Venäjältä Suomeen on jo liki loppunut. Strategiaan on sisällytetty huoltovarmuutta koskevat linjaukset Varautumisen ministerityöryhmästä. Energiapolitiikan keskeisiä lähtökohtia ovat lisäksi energian toimitus- ja huoltovarmuus sekä energian käyttäjien ja talouskasvun kannalta olennainen energian kilpailukykyinen hinta.

### 3.2.4 Hallitusohjelma 2023

Hallitusohjelman 2023 mukaan Suomi on sitoutunut aiemmin määriteltyihin ilmastotavoitteisiin. Hallitusohjelmassa linjataan, että tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään ja sähköntuotannon lisäyksestä huolehditaan. Hallitus on sitoutunut edistämään puolustusvoimien ja tuulivoiman yhteensovittamista.

Hallitusohjelman mukaan Suomeen halutaan houkutella sähköintensiivistä uutta teollisuutta ja myös tehdä puhtaalla sähköllä mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita vientiin. Linjaukset tukevat tuulivoima-alaa ja jalostusasteen nostaminen Suomessa vaalii myös tuulivoiman hyväksyttävyyttä. Suomeen on suunnitteilla teollisia investointeja jopa 90 miljardin euron arvosta. Tämä investointiaalto nojaa vahvasti puhtaaseen, nopeasti rakennettavaan ja edulliseen tuulivoimaan. Investoinneista käydään kovaa kansainvälistä kilpailua ja Suomen onkin syytä pitää huolta puhtaan energian saatavuudesta ja tuulivoiman toimintaedellytyksistä. (Suomen Tuulivoimayhdistys, tiedote 19.6.2023.)

### 3.2.5 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano Ympäristöministeriön toimesta on alkanut. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

### 3.2.6 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma hyväksytään ilmastolain mukaan viimeistään vuonna 2025. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

### 3.2.7 Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta. Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. (Valtioneuvosto 2023b). Uusi sopeutumissuunnitelma hyväksyttiin 15.12.2022. (Ympäristöministeriö 2025a).

### 3.2.8 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Ensimmäinen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma annettiin eduskunnalle 8.7.2022.

### 3.2.9 Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

### 3.2.10 Kiertotalouden strateginen ohjelma

Kiertotalousohjelman visio on "Suomi 2035: Hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta". Vision toteutuminen edellyttää luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä. Tätä linjaavat ohjelman seuraavat tavoitteet:

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei ylitä vuoden 2015 tasoa vuonna 2035. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

### 3.2.11 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 2019 energiastrategian päivityksestä yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää ovat kestävään, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytöstä ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030 asti.

### 3.2.12 Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia

Strategian avulla pyritään edistämään niitä innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtääviä toimia, joilla vastataan ilmastonmuutoksen, digitalisaation sekä globalisaation aiheuttamiin haasteisiin koko maakunnan tasolla. Strategialla tähdätään innovaatioiden ja innovaatiotoiminnan aktiiviseen levittämiseen koko maakunnan alueelle sekä aluetalouden ja hyvinvoinnin kasvattamiseen. Yksi strategian haasteista on tuottaa puhdasta energiaa maakunnan energiatarpeisiin, mikä pyritään saavuttamaan tuulivoimatekniikoiden kehittämisellä ja tuulivoimapuistojen rakentamisella. Strategia kytketään toiminnan suunnitteluun, ja arviointityö yhdistetään maakuntaohjelman arviointiprosessiin vuonna 2025.

### 3.2.13 TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan liitossa toteutettiin 1.6.2020-30.4.2023 välisenä aikana TUULI-hanke (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla). TUULI-hankkeen tavoitteena oli edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla ja hankkeessa tuotettiin lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. TUULI-hankkeessa valmistui useita tuulivoimatuotantoa ja sijoittamista koskevia taustaselvityksiä kuten viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys, linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys, susireviiriselvitys, sähkönsiirtoselvitys ja visiotyöraportti vuosina 2021 ja 2022 sekä maakotkaselvitys ja maisemaselvitys vuonna 2023. TUULI-hankkeen sijainninohjausmalli valmistui kesäkuussa 2022. TUULI-hankkeen tulokset on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaalina energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatimisessa.

### 3.2.14 Utajärven kunta osana hiilineutraali kunta- verkostoa

Utajärven kunta liittyi vuonna 2018 Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkostoon (Hinku). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen (pois lukien päästökauppateollisuus) vähentämisestä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kunta on laatinut resurssiviisauden tiekartan. Tiekarttaan on koottu kunnalle sopivimmat toimenpiteet ilmastopäästöjen ja muiden ympäristövaikutusten lieventämiseksi.

Aktiivisesta toiminnastaan uusiutuvan energian hankkeiden edistämiseksi Utajärven kunnalle myönnettiin 6.2.2025 vuoden 2024 Energiamurroksen edistäjä -palkinnot kilpa- sekä yleisösarjoissa.

### 3.2.15 Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta

HINKU-kuntien asettaman päästövähennystavoitteiden saavuttamisen tueksi Utajärven kunta on päättänyt laatia resurssiviisauden tiekartan kunnan ja Utajärven alueen pitkän aikavälin strategiseksi kehittämissuunnitelmaksi (Utajärven kunta 2020). Tarkoituksena on edistää hiilineutraaleja toimintamalleja ja kiertotaloutta. Pitkäaikaisena tavoitteena on:

1. Ei ilmastopäästöjä – kunta toimii hiilineutraalisti eikä tuota ilmastonmuutosta aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjä.
4) Ei jätettä – kunta toimii kiertotaloudessa, jossa materiaalit kiertävät eikä jätettä synny.
5) Ei ylikulutusta – kunnassa kulutetaan luonnonvaroja maapallon kantokyvyn rajoissa.

### 3.2.16 Vierivoima Utajärvellä

Utajärven kunnan ja Skartan välisenä yhteistyönä toteutettavan Vierivoima-konseptin tavoite on sähkön tuotanto ja kulutus samalla alueella. Yhteistyön avulla Utajärven teollisuusalueen omavaraisuutta kehitetään aurinko- ja tuulivoiman avulla (Utajärven kunta 2024a).

# 4. Lähtökohdat

## 4.1 Yleiskuvaus

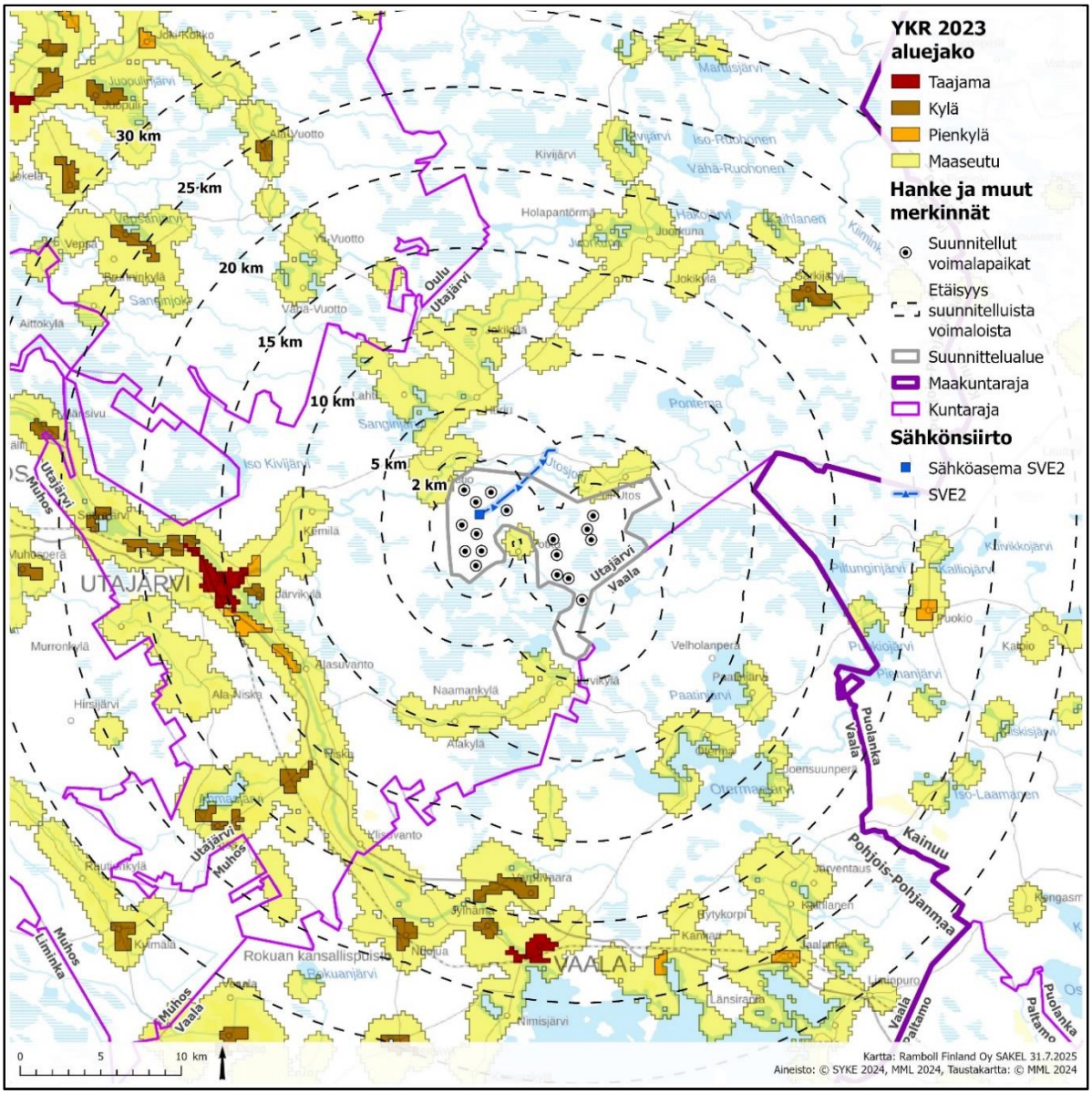
Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Utajärven kunnan itäosassa rajoittuen Vaalan kuntaan. Kainuun maakunta sijaitsee lähimmillään voin kuuden kilometrin etäisyydellä. Suunnittelualue sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä Utajärven keskustaajamasta ja noin 18 etäisyydellä Vaalan keskustaajamasta.

## 4.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

### 4.2.1 Yhdyskuntarakenne

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. (Suomen ympäristökeskus ja Tilastokeskus 2023.)

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella suunnittelualue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella osittain maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä. Utajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta länteen ja Vaalan keskustaajama noin 18 kilometrin etäisyydellä etelässä. Suunnittelualueen lähiympäristössä kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta Aution–Sanginkylän alueella luoteessa, suunnittelualueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella, Järvikylän alueella etelässä ja Yli-Utoksen alueella pohjoisessa. YKR-aineiston mukaiset lähimmät kylät ja pienkylät ovat Tornikankaan alueesta yli kymmenen kilometrin etäisyydellä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty suunnittelualue yhdyskuntarakennetta kuvaavilla vyöhykkeillä.



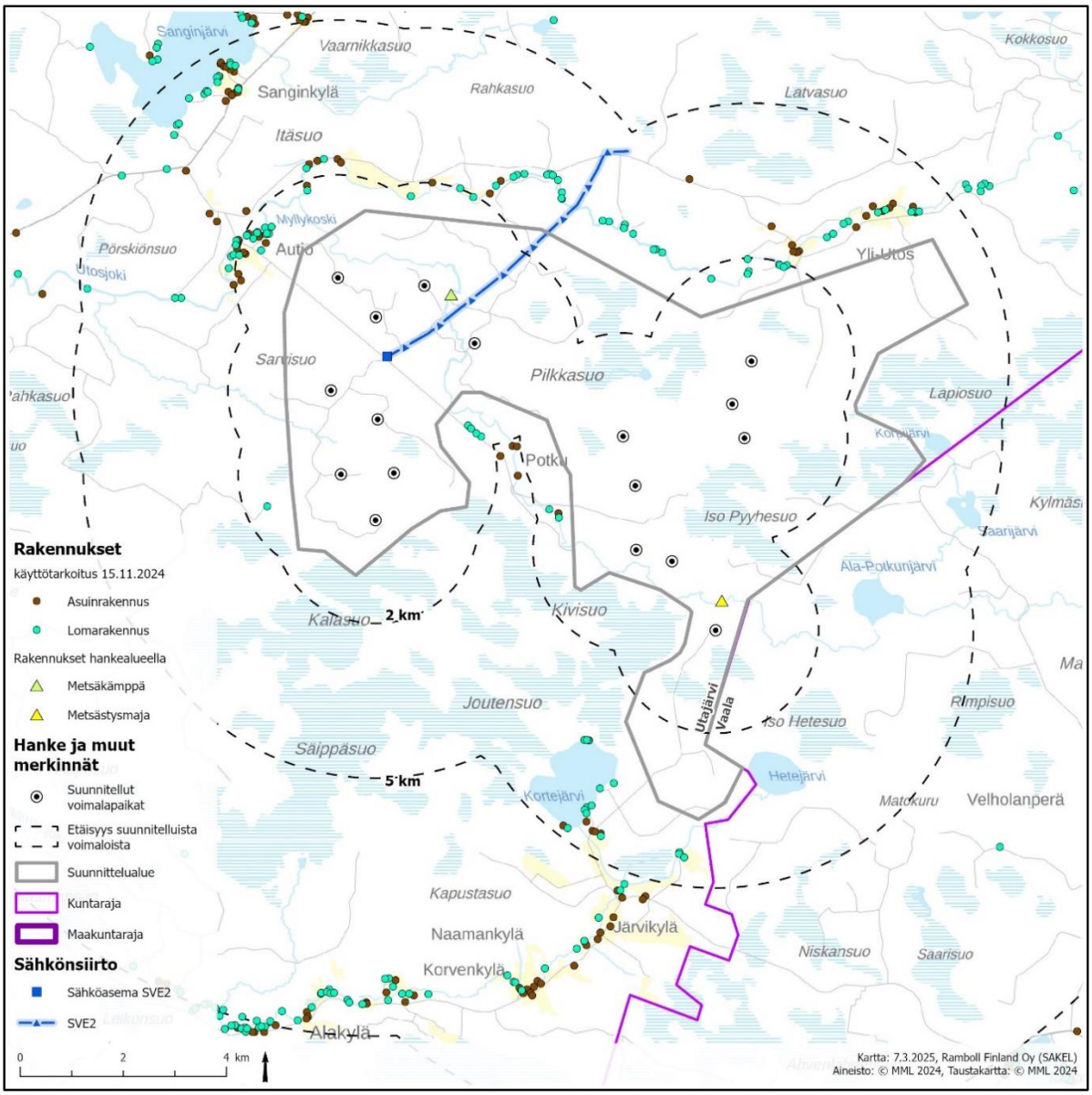

**Kuva 4-1. Suunnittelualueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.**

Valtatieltä 22 (Kajaanintie) on seututietä 837 (Puolangantie) pitkin noin 13 kilometriä suunnittelualueen länsipuolelle. Suunnittelualue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä seututiestä 837 (Puolangantie), joka kulkee Utajärven keskustasta Sanginkylän, Juorkunan ja Särkijärven kylien kautta Puolangan keskustaan. Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 18657 (Yli-Utoksentie), joka liittyy seututiehen 837 Aution kylän luoteispuolella Sanginkylässä. Suunnittelualueen tiestö on alempiasteista tieverkkoa (Potkuntie, Louhenkankaantie, Kirveskankaantie, Kortejärventie) ja metsäautoteitä.

Suunnittelualueen eteläosa sijaitsee teitä pitkin noin 11 kilometrin etäisyydellä seututiestä 800 (Otermantie). Valtatielle 22 on noin 16 kilometriä Otermantietä pitkin.

### 4.2.2 Asutus

Suunnittelualue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta aluetta. Suunnittelualueella sijaitsee metsästysmaja ja metsäkämppä, mutta ei asuin- tai lomarakennuksia. Suunnittelualueen ympäristössä noin kahden kilometrin etäisyydellä on vapaa-ajan asuntoja Aution ja Yli-Utoksen välisellä alueella Utosjoen rannalla. Kyseisellä alueella on myös joitakin vakituisia asuinrakennuksia. Suunnittelualueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella ja Suunnittelualueen eteläpuolella Kortejärven rannalla on myös loma-asuntoja ja vakituisia asuntoja. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2).




**Kuva 4-2. Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.**

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kymmenen asuinrakennusta ja kolmisenkymmentä lomarakennusta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Asuin- ja lomarakennusten määrät voimaloiden ympäristössä etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1). Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja.

**Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä lähimmistä suunnitelluista voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin.**

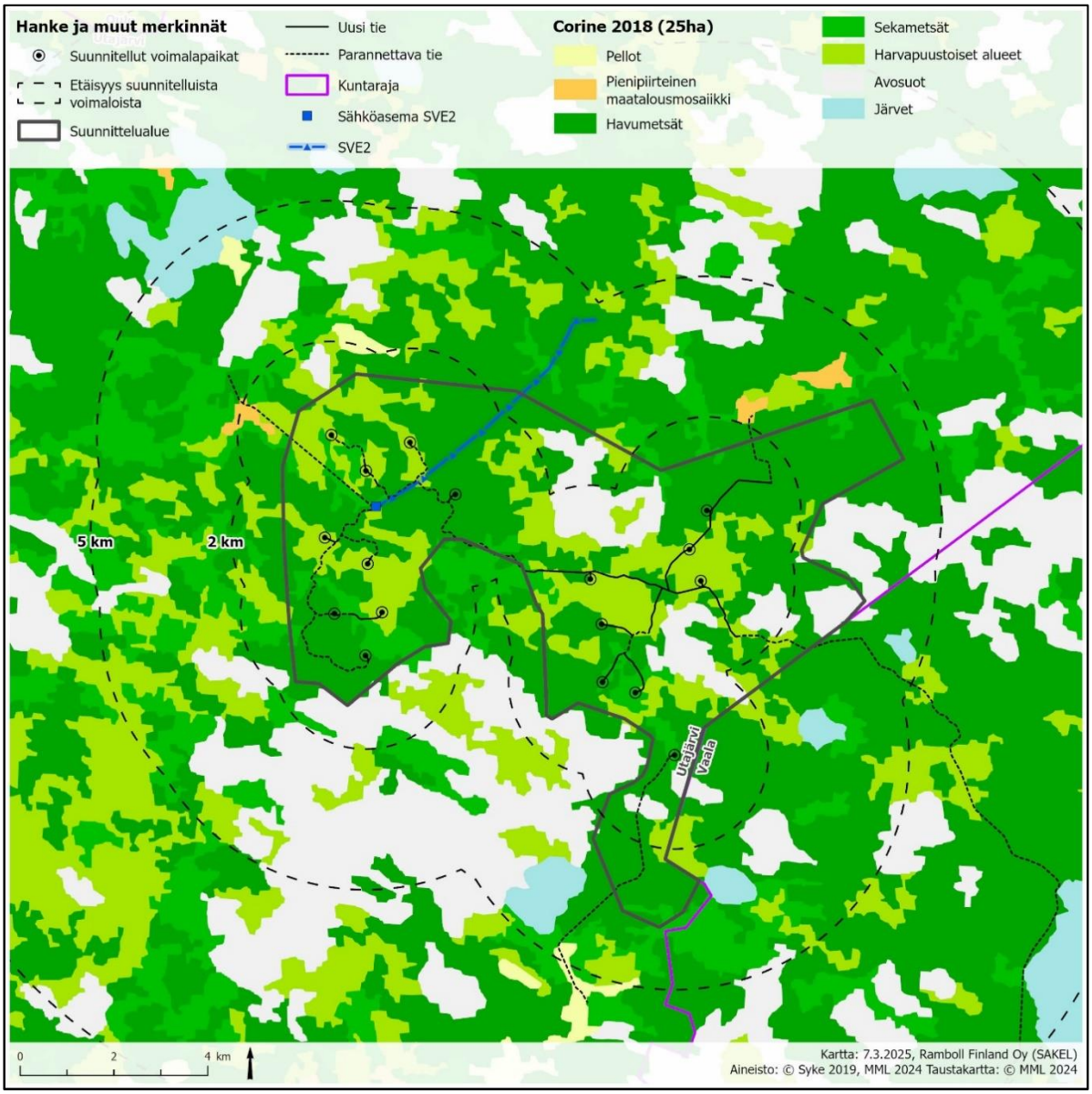
| Etäisyys | Asuinrakennukset | Lomarakennukset |
|---|---|---|
| **alle 2 km** | 10 | 31 |
| **alle 5 km** | 61 | 102 |
| **alle 10 km** | 177 | 276 |
| **Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)** | 1579 | 1567 |

Asukkaita alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on 12 henkilöä ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 56 henkilöä. Asukasmäärät on laskettu Tilastokeskuksen vuoden 2022 ruututietokanta-aineistosta, joka sisältää tiedot asukasmääristä 250 m x 250 m karttaruuduittain. Karkeistuksen takia todellinen asukasmäärä saattaa olla todellisuutta suurempi tai pienempi.

### 4.2.3 Maankäyttö

Suunnittelualueen ja sen ympäristön maankäyttö Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-3). Corine-aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu Sykessä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta, jonka erotuskyky on 20*20 m. (Syke 2024b)

Maanpeiteaineiston mukaan suunnittelualue on pääosin havu- ja sekametsää, mutta myös harvapuustoisia alueita on laajalti. Suunnittelualueella on myös avosuoalueita. Suunnittelualueen lähiympäristö kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on pääasiassa metsätalous- ja avosuoaluetta. Mainittavia suoalueita suunnittelualueen ulkopuolisella lähialueella ovat muun muassa Kalasuo, Kivisuo, Iso Hetesuo ja Lapiosuo.




**Kuva 4-3. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine-aineiston mukaan.**

Maanpeiteaineiston mukaan voimalat ja huoltotieverkosto sijoittuvat havu- ja sekametsäalueille sekä harvapuustoisille alueille. Voimalat sijoittuvat pääosin harvapuustoisille alueille. Huoltotieverkosto sijoittuu sekä havu- ja sekametsäalueille että harvapuustoisille alueille. Uusia huoltoteitä on 14,0 kilometriä ja parannettavia huoltoteitä 46,0 kilometriä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2) on esitetty suunnittelualueen maankäyttöä koskevia pinta-aloja.

Taulukko 4-2. Tuulivoimapuiston toteuttamista edellyttäviä pinta-aloja.

| Puuston poistoa edellyttävät alat | 17 voimalaa |
|---|---|
| Voimaloiden määrä, kpl | 17 |
| Suunnittelualueen pinta-ala, ha | 6 978 |
| Voimala-alueet (kasvillisuuden raivausta koskeva ala, perustus ja nostoalue), 1 ha / voimala | 17 |
| Sähköasemat, 2,5 ha/asema, 1 kpl | 2,5 |
| Uudet huoltotiet, puuston poisto 20 m leveydeltä, ha | 28 |
| Uudet huoltotiet, puuston poisto 15 m leveydeltä, ha | 21 |
| Parannettavat tiet (lev. 5 m), puuston poisto 15 m leveydeltä, ha | 69 |
| Parannettavat tiet (lev. 5 m), puuston poisto 10 m leveydeltä, ha | 46 |
| **Puustottomuutta edellyttävä pinta-ala, enintään, ha** | **117** |
| **Puustottomuutta edellyttävä pinta-ala, vähintään, ha** | **87** |
| **Puustottomuutta edellyttävän pinta-alan osuus suunnittelualueen pinta-alasta, enintään %** | **1,7** |

### 4.2.4 Maa-alueiden omistus

Suunnittelualue on pääasiassa yksityisten maanomistuksessa.

## 4.3 Elinkeinoelämä ja palvelut

Utajärven kunnan väkiluku oli 2 491 henkilöä vuonna 2023. Kunnassa oli 754 työpaikkaa vuoden 2022 lopussa, samana vuonna työllisyysaste oli 60,3 % ja työttömien osuus työvoimasta 12,2 %. Utajärven kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 84,8 % vuonna 2022. Työpaikoista alkutuotannon osuus oli 12,6 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 20,4 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 65,4 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan tuloveroprosentti vuonna 2025 on 8,4 % (Verohallinto 2025).

Suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Asukaskyselyssä 21 vastaajaa kertoi harjoittavansa metsänhoitoa ja/tai maanviljelyä suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä (1 km suunnittelualueen rajasta) vähintään vuosittain. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella ei sijaitse maa-ainesten ottolupia. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee lintujen valokuvaukseen tarkoitettu piilokoju. Utajärven yrityskanta oli vuoden 2023 lopussa 219 yritystä, joista suurimmat toimialat olivat maa-, metsä- ja kalatalous (19,4 %), rakentaminen (14,4 %) ja teollisuus (10,5 %) (Tilastokeskus 2024). Utajärven kunnan alueella Finderin yrityshaun mukaan suurimmat toimijat sekä työllistäjät ovat Rokua Health & Spa Hotel, Kinnusen Mylly Oy ja Kuljetusliike Moilaspojat Oy. Suurimmat toimialat ovat maatalous, metsätalous ja kiinteistöpalvelut (Finder yrityshaku 2025).

Noin 20 km päässä suunnittelualueesta etelään sijaitsee Rokuan kansallispuisto ja UNESCO Global Geopark-alue, jotka tuovat luontomatkailua ja yrityksiä alueelle ja ovat Utajärven matkailun kärkikohteita. Majoitus- ja ravitsemistoiminnan yrityksiä oli 5,8 % alueen yrityksistä.

Utajärvi kuuluu Hinku-kuntiin, joiden tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä vuoden 2007 tasosta 80 % vuoteen 2030 mennessä. Hinku-kunnissa pyritään vähentämään ilmastopäästöjä mm. lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä, kuten tuulivoimaa. Hinku-kunnissa kannustetaan myös paikallisia yrityksiä ja asukkaita ilmastotekoihin. (Hiilineutraalisuomi.fi). Utajärven kunta on myös tunnistanut mahdolliset tuulivoimatulot keinoksi vahvistaa kuntatalouden tulopohjaa merkittävästi (Utajärven kunta 2024b). Tuulivoimaloiden kunnossapitoyrityksiä alueella ei ole entuudestaan. Koulutusmahdollisuuksia alalle on Oulussa sekä Kajaanissa.

### 4.4 Maisema, kulttuuriympäristö sekä arkeologinen kulttuuriperintö

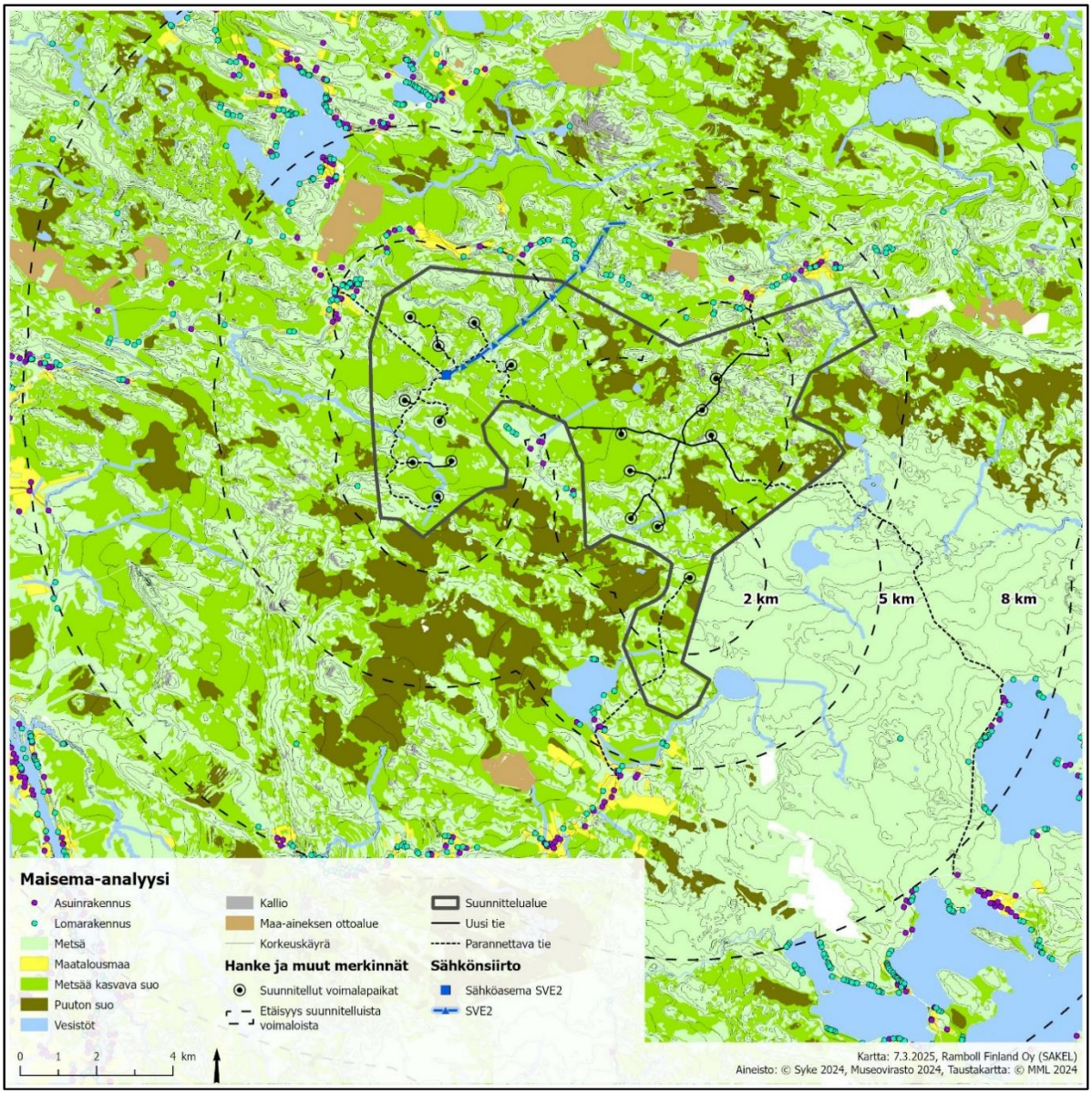
Suunnittelualue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat noin 15 kilometriä Utajärven keskustaajamasta itään. Suunnittelualue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Pohjanmaa on laaja aluekokonaisuus, mutta koko Pohjanmaan maisemamaakunnalle on yhteistä suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto. Alueella vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet ja jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Kallio- ja harjumuodostumia on Pohjanmaalla vähän, mutta pieniä kalliokohoumia, kumpumoreeneja ja kumpareisia drumliinikenttiä esiintyy runsaasti Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan vaihettumisvyöhykkeellä. Viljavia ja laajoja savikkoalueita löytyy pääasiassa maisemamaakunnan eteläpuoliskolta, kun taas mittavia suoalueita on laajalti. Kasvillisuusvyöhykkeistä Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen, paitsi Etelä-Pohjanmaan rannikolla, missä eteläboreaalinen vyöhyke laajenee pohjoiseen. Nopea maankohoaminen muovaa jatkuvasti koko rannikon luontoa. (YM, 1992.)

Pohjanmaan maisemille on yleensä tyypillistä peltojen laajuus ja suuri määrä. Monet peltoalueet ovat alun perin olleet suomaita, joilla viljely aloitettiin kytöviljelynä. Sittemmin soita on ojitettu paljon myös metsätalouden käyttöön. Eteläosissa maanviljely on tyypillisimmillään peltoviljelyä, kun taas pohjoiseen mentäessä karjatalouden merkitys korostuu. Soita on peltoviljelyn ulkopuolella olevasta maa-alasta melkein koko maakunnassa lähes tai selvästi yli puolet, ja soiden määrä kasvaa pohjoista kohti. Pohjanmaalla on pitkät ja vahvat kulttuuriperinteet, ja asutus on perinteisesti keskittynyt jokivarsille. Alueelta on löydetty runsaasti kivikautisia löytöjä, ja rautakautisesta asutuksesta on merkkejä erityisesti Etelä-Pohjanmaalla. Asutus on sijoittunut nauhamaisesti jokien ja niiden rantoja myötäilevien teiden varsille. (YM, 1992.)

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle on tyypillistä suhteellisen tasainen maasto suunnittelualueen tapaan, ja korkeusvaihtelut ovat vähäisiä. Nevalakeuden seudulla sijaitsee erämaa-alueita, laajoja vetisiä aapasoita, jokia ja jonkin verran järviä. Suota on yli puolet maa-alasta ja loppuosa on pääosin metsää. Asutus on harvaa, ja peltoja on vain vähän jokien varsille sijoittuneina. Seudulle tyypillisiä maisemia ovat jokivarsi- ja järvenrantakylät viljelysalueineen, asutustilakylät sekä avoimet aapasuoalueet. Perinteisiä elinkeinoja ovat olleet metsätalous ja karjanhoito sisältäen myös poronhoidon. Kalastuksella, metsästyksellä ja luonnontuotteiden keräämisellä on perinteitä. (YM, 1992.)

Suunnittelualue on pääosin metsäistä ja soistunutta kumpumoreenimaastoista aluetta, jossa vuorottelevat metsätalousalueet metsäautoteineen ja ojitetut suoalueet (Kuva 4-4). Maasto on länsi-itä-suuntaisesti loivasti nouseva, ja maaston suhteelliset korkeuserot ovat pieniä. Suoalueita on etenkin suunnittelualueen keski- ja kaakkoisosassa. Keskelle suunnittelualuetta sijoittuu Pilkkasuo, jonka keskiosassa on pieni lampi, Pilkkalampi. Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsevat Iso ja Pieni Pyyhesuo, ja lisäksi lounaan ja koillisen suunnissa suunnittelualueen ulkopuolelle rajautuvat yhtenäiset, laaja-alaiset luonnontilaiset suoalueet, jotka ovat luonnonsuojelualueita.

Suunnittelualueen läpi virtaava Potkunjoki saa alkunsa suunnittelualueesta itään, Vaalan ja Puolangan kuntien rajalla sijaitsevan Ylä-Potkunjärven luoteispäästä. Se virtaa Potkunsuon ja Ala-Potkunjärven kautta Utajärven Potkunkylän läpi ja laskee Utosjokeen. Suunnittelualueella ei sijaitse järviä; vain em. Pilkkalampi Pilkkasuon keskellä. Suunnittelualueen ulkopuolelle kaakon-etelän suuntaan jää viisi järveä, jotka ovat pienialaiset; Korpijärvi, Saarijärvi, Ala-Potkunjärvi ja Hetejärvi sekä näitä kaikkia suurempi Kortejärvi.




**Kuva 4-4. Maisema-analyysi suunnittelualueen ympäristöstä 8 km etäisyydelle asti.**

Suunnittelualueelle ei sijoitu asutusta. Suunnittelualuetta lähin asutus sijaitsee Potkun kylässä, joka on paikallistien, Potkuntien, varressa. Potkussa asutuksen määrä on vähäinen. Potkuntien varrella luoteen suuntaan jatkettaessa on hieman Potkua runsaampaa asutusta Autiossa, jossa asuinpaikat ja pienialaiset viljelykset ovat sijoittuneet kiemurtelevan Potkunjoen varrelle. Vastaavanlaisesti Utosjoen varren pieniä asutusryhmittymiä ja joenvarren viljelyksiä sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle Virtalaan, Jokelaan ja Yli-Utokseen. Lisäksi pieniä asutusryhmittymiä ja viljelyksiä on suunnittelualueen eteläpuolella Kortejärven tuntumassa Kangas-Mikkolassa sekä siitä hieman etelämpänä sijaitsevassa Järvikylässä.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Lähimmät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on esitetty seuraavissa alaluvuissa tekstein ja taulukoin (Taulukko 4-3, Taulukko 4-4, Taulukko 4-5).

### 4.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (YM ja Syke 2021). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Rokuanvaaran maisemat ja Olvassuo. Molemmat sijaitsevat suunnittelualueesta hieman yli 20 kilometrin päässä, Rokuanvaaran maisemat sijaitsevat suunnittelualueesta noin 22 km lounaaseen ja Olvassuo noin 25 km koilliseen (Taulukko 4-3, Kuva 4-5).

**Rokuanvaara** on laajojen ojitettujen suomaiden keskeltä kohoava, monipuolinen harju- ja dyynimuodostuma, joka on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harju- ja reunamuodostumajaksoa. Rokuanvaaralla sijaitsee myös Rokuan kansallispuisto. Geomorfologialtaan erittäin arvokkaalla Rokuanvaaralla kaikki harjuluonnon ominaispiirteet ovat kehittyneet poikkeuksellisen laajoiksi ja selkeiksi. Rokuanvaaralla on runsaasti vanhoja dyynejä, ja vaaran rinteitä kiertävät myös eri korkeuksilla olevat vanhat rantavallit. Maasto on täynnä suppakuoppia, joista monissa on kirkasvetisiä järviä tai lampia. Alueen suurin järvi on ruovikkorantainen Rokuanjärvi ja huomattavin supista on Syvyydenkaivo, Suomen syvin suppa. Maisemakuva on pienipiirteinen ja vaihteleva. Alueen karut jäkäliköt ovat Suomen mittakaavassa ainutlaatuiset, ja suppien ja dyynien rinteillä tavataan useita erityisiä kasvillisuustyyppejä. Kulttuurijälkiä on alueella suhteellisen vähän, ja alueen muinaisjäännöksistä valtaosa sijoittuu selänteen luoteispäähän lampien ja pienten järvien tuntumaan. Rokuanvaara on suosittu retkeilykohde. (YM ja Syke, 2021.)

Erämaisena säilynyt **Olvassuo** on ehyt ja laaja, luonnonoloiltaan arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien suomaisemista. Alueella on vanhoja ikimetsiä ja sen tärkeimpiä luontoarvoja ovat laajat, yhtenäiset ja luontotyypeiltään monipuoliset suoalueet sekä harvinainen suokasvillisuus. Etenkin alueen koivuletot ovat luontoarvoiltaan huomattavia. Lisäksi alueella on erätaloushistoriaan liittyviä kulttuuriarvoja. (YM ja Syke, 2021.)

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita (Museovirasto 2009). Lähin valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö on **Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset**, johon kuuluvat kaksi aluetta sijaitsevat suunnittelualueesta noin 13 km lännen sekä 20 km etelän suunnassa. Suunnittelualueesta noin 14 km länteen sijaitsee historiallisesti arvokas tie, **Keisarintie**.

**Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset** kertovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yhdestä maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Kokonaisuuteen kuuluvat Oulujoki Osakeyhtiön voimalaitos- ja asuntoalueet Oulujoella ja Emäjoella, ja samaan vesistöön liittyvät myös Kajaani Oy:n puunjalostusteollisuuden tarpeisiin rakentamat voimalaitosympäristöt. Voimalaitosympäristöt käsittävät mm. voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitosten asuinalueista laajimpia ovat Pyhäkosken Leppiniemi ja Jylhämä. Suurin osa yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi suunnitelluista alueista Oulujoen ja Emäjoen varrella pohjautuu arkkitehti Aarne Ervin suunnitelmiin, kun taas Kajaani Oy:n voimalat ovat pääosin arkkitehti Eino Pitkäsen käsialaa 1940–1950-luvuilta. Voimalaitosalueista Montta, Pyhäkoski, Pälli, Utanen, Nuojua ja Jylhämä kuuluvat kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. (Museovirasto, 2009.)

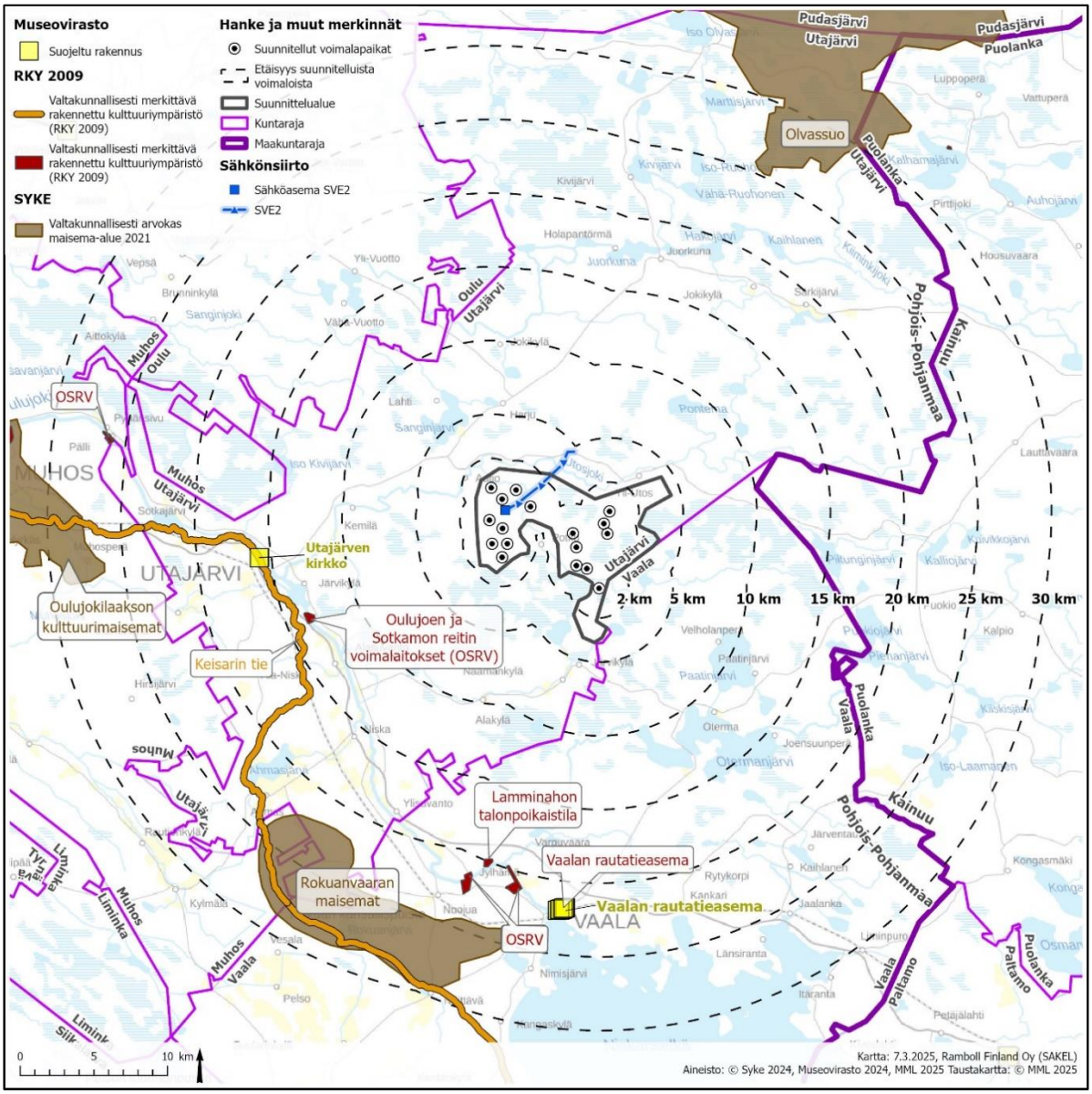
Oulun ja Kajaanin linnoja yhdistävää tieyhteyttä, **Keisarintietä,** ryhdyttiin rakentamaan 1600-luvun alussa. Tien rakentaminen liittyi itärajan puolustamiseen. Tie rakennettiin vesi- ja maareittejä yhdistellen reitille, jolla Vienan ja Karjalan kauppa oli kulkenut vuosisatoja. Keisarintie kuvastaa tieyhteyksien varhaista kehityshistoriaa harvaan asutussa pohjoisimmassa Suomessa. (Museovirasto, 2009.)

Muita valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä ovat vanhaa rakennusperintöä edustavat **Lamminahon talonpoikaistila** noin 20 km etelään ja **Vaalan rautatieasema** noin 22 km etelään. Vaalan rautatieasema on suojeltu rakennus. Lisäksi suunnittelualueesta kauimpana valtakunnallisesti merkittävänä kulttuuriympäristönä sijaitsee Tiaisen kruununmetsätorppa, noin 34 km koilliseen.

**Lamminahon talonpoikaistila** on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaisarkkitehtuuria ja tervareitin historiaa. Sijaintinsa ansiosta Lamminaho oli osa tärkeää terva- ja kauppareittiä Kainuusta Pohjanlahdelle. Kohde käsittää laajan rakennuskannan, johon kuuluvat pihapiirin eteläpuolella olevat kaksi aittaa ja kivikellari korkeassa jokitörmässä. Etäämpänä sijaitsee kolmen aitan ja vanhan tallin muodostama rakennusryhmä. Lisäksi alueella on vanha riihi ja siihen liittyvä lato, sysikoppi, elosuoja ja peltolato. (Museovirasto, 2009.)

Keskeisellä paikalla Vaalan kirkonkylää sijaitsee **Vaalan rautatieasema**. Tämä Oulu-Kontiomäki-radan asemamiljöö on säilyttänyt hyvin 1920–1930-lukujen taitteen ilmeen. Vaalan rautatieasema-alueella on säilynyt monipuolinen rakennuskanta, mukaan lukien klassinen asemarakennus, tavaramakasiini, asuinrakennuksia, talousrakennuksia ja veturitalli. Asemarakennus on todennäköisesti suunniteltu arkkitehti Thure Hellströmin toimesta 1920-luvulla. (Museovirasto, 2009.)

Kalhamajärven pohjoisrannalla sijaitseva **Tiaisen kruununmetsätorppa** on edustava esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluneesta kruununmetsätorppalaitoksesta. 1880-luvulla rakennetun pihapiirin muodostavat paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Viimeisen omistajan kuoltua torppa siirtyi Metsähallitukselle, ja se päätettiin kunnostaa. Kunnostustyöt valmistuivat vuonna 1999. Pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa, ja rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin. (Museovirasto, 2009.)




**Kuva 4-5. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet suunnittelualueen ympäristössä.**

**Taulukko 4-3. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.**

| Kohde | Etäisyys voimaloista (km) | Ilmansuunta | Tyyppi |
|---|---|---|---|
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (1292) | 13,0 | Länsi | Suomalaista modernia arkkitehtuuria edustava kokonaisuus (RKY 2009) |
| Keisarin tie | 13,8 | Länsi | Historiallisesti arvokas tie (RKY 2009) |
| Lamminahon talonpoikaistila | 19,7 | Etelä | Vanhaa rakennusperinnettä edustava perinnetila (RKY 2009) |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (1292) | 19,8 | Etelä | Suomalaista modernia arkkitehtuuria edustava kokonaisuus (RKY 2009) |
| Vaalan rautatieasema (4199) | 21,8 | Etelä | 1920- ja 1930-luvun asemamiljöö (RKY 2009) |
| Rokuanvaaran maisemat | 21,7 | Lounas | Arvokas maisemallinen ja luonnonhistoriallinen kokonaisuus (VAMA 2021) |
| Olvassuo | 25,2 | Koillinen | Merkittävä nevalakeuden suokokonaisuus (VAMA 2021) |
| Tiaisen kruununmetsätorppa (1297) | 33,7 | Koillinen | Historiallinen kainuulainen 1800-luvun talonpoikaistorppa (RKY 2009) |

### 4.4.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueella ei sijaitse maisemallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueita tai kohteita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Sanginkylän kulttuurimaisema noin 4 km päässä luoteessa. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat Lahden kyläasutukseen kuuluvat Seppälän ja Perälän pihapiirit noin 7 km päässä luoteen suunnassa. Samaan Lahden kyläasutukseen kuuluu Haapalan pihapiiri, joka on paikallisesti arvokas kohde. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet on esitetty jäljempänä kartalla ja taulukossa (Kuva 4-6, Taulukko 4-4).

**Ahmasjärven kulttuurimaisema** on edustava esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudulle tyypillisestä järvikylästä. Maisema-alueen keskuksena on Ahmasjärvi, joka sijaitsee Rokuanvaaran pohjoispuolella. Maisema-alueella maaseudun kulttuurimaisema ja jääkauden muovaama luonnonmaisema yhdistyvät ja antavat alueelle omaleimaisuutta. Jääkauden jäljet, kuten harjut, dyynit ja rantavallit, näkyvät vahvasti maisemassa. Järveä ympäröivät pääasiassa mäntyvaltaiset sora- ja hiekkaharjut, jotka ovat tärkeitä pohjaveden muodostumisalueita. Viljelysalueet avautuvat paikoin alaviksi ja avoimiksi, rajautuen metsäalueiden reunustamiin viljelytasankoihin. Pihapiirien rakennukset erottuvat avoimessa maisemassa kauas, ja monilta paikoilta avautuu näkymä järvelle ja sen yli vastarannalle. Alueella on kivikautisia asuinpaikkoja Ahmasjärven rannoilla ja historiallinen Keisarintie halkoo alueen. Ahmasjärvi on vesilintujen suosima vesistö ja kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Kiiminkijoen vesistöön kuuluvien järvien, Juorkunan ja Mätäsjärven, ympärille levittyy **Juorkunan kulttuurimaisema.** Pienipiirteisen ja pienialaisen maisema-alueen järviä taustoittavat soisten alueiden ympäröivät kumpareet ja harjanteet. Maisema-alueella on kolme asutuskeskittymää, jotka sijaitsevat Holapantörmällä sekä Juorkunan kaakkoisella ja koillisella rannalla. Maastonmuotojen vaikutus näkyy selvästi asutuksen ja viljelysten sijoittumisessa järvien rannoille ja kumpareille. Pihapiirit sijaitsevat väljinä rykelminä kumpareiden rinteillä, ja pienialaiset viljelysvyöhykkeet ympäröivät asutusta. Järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Maisema-alueella sijaitsee vanhoja asuin- ja hautapaikkoja sekä talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavaa rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Särkijärven kulttuurimaiseman** keskuksena on Kiiminkijoen vesistöön kuuluva Särkijärvi, joka on osa Natura-aluetta ja suojeltu koskiensuojelulain nojalla. Maisema-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien ja Kainuun vaaraseudun vaihettumisalueella, mikä näkyy sen ominaispiirteissä. Maastonmuodot ovat lievästi kumpuilevia, matalat kumpareet ja kankaat ympäröivät järveä. Rannat ovat pääosin viljelykäytössä, ja asutus on syntynyt viljavien rantamaiden äärelle. Pihapiirit sijaitsevat usein joko erillään tai ryhmittäin matalien kumpareiden rinteillä ja teiden varsilla. Järven ympäri kulkee järven muotoa myötäilevä tie, jolta avautuu hienoja näkymiä. Alueella on paljon vanhaa, talonpoikaista rakennusperinnettä edustavaa rakennuskantaa. Särkijärven kulttuurimaisema järveä ympäröivine viljelysalueineen, talonpoikaisrakennuksineen ja vaihtelevine näkymineen on edustava ja mieleen jäävä esimerkki järvenranta-asutuksesta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Yli-Vuotton kulttuurimaisema** sijaitsee Iso-Vuotungin järven rannalla Kiiminkijoen eteläpuolella. Järveä ympäröivät loivapiirteiset kankaat, ja maisema on pääosin tasaista ja suomaista. Asutus ja viljelysalueet sijoittuvat järven pohjoisrannalle, keskelle järveä työntyvälle niemelle sekä järven länsirannalle. Järven pohjoisrannalla rakentaminen tukeutuu maantiehen muodostaen nauhamaisen kokonaisuuden. Peltoalueet sijaitsevat järven rannoilla, kun taas asuinrakennukset pihapiireineen ovat hajallaan viljelysalueiden keskellä ja teiden varsilla. Alueella on sekä vanhaa, kulttuurihistoriallisesti merkittävää, että uutta rakennuskantaa. Yli-Vuotto edustaa hyvin järvenranta-asutuksen maisemaa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat** tukeutuvat Oulujokeen ja sen sivujokeen, Lähtevänojaan. Jokiuoma muodostaa paikoin lampia ja lahdelmia, jokeen kuuluu pitkänomaisia saaria ja siihen laskee monia kapeita, mutkittelevia ojia. Suovaltaiset metsäalueet ja matalat kumpareet reunustavat jokea. Alueella esiintyy harvakseltaan kivikautisia asuinpaikkoja ja jokivarsi on vanhaa viljelysseutua. Viljelyksessä olevat peltoalueet kulkevat jokea reunustavana kapeana nauhana. Maisemassa erottuu useita kyläkokonaisuuksia. Asuinpaikat sijaitsevat peltoalueiden keskellä ja paikoin nauhamaisesti jokitörmillä sekä joen ja sen molemmin puolin kulkevien maanteiden väliin rajautuvilla alueilla. Maisemaa leimaa Oulujoen vesivoimalaitokset, joiden rakentaminen muutti maisemaa merkittävästi 1950-luvulla. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset** ovat rakentuneet Oulujoen varrelle, joka aikoinaan toimi pääkulkuväylänä, terva- ja kauppareittinä Kainuusta Ouluun. Tärkeässä roolissa oli myös lohenkalastus. 1940–50-luvuilla voimalaitosten rakentaminen muutti jokimaisemaa ja jokien käyttöä, ja nykyään Oulujoessa on kahdeksan voimalaitosta. Oulujokea ympäröivä maasto on loivapiirteistä, ja sitä luonnehtivat hiekkakankaat ja suot. Oulujoen viljelymaiseman piirteet nousevat parhaiten esiin Ylisuvannon jokiosuudella. Alueen asutus on vanhaa ja useilla tiloilla on arvokasta rakennuskantaa. Muinaisjäännöslöydöt kertovat alueen varhaisesta asutuksesta, ja arkeologinen kulttuuriperintö tuo alueelle lisäarvoa. Maiseman arvo perustuu vanhaan viljelymaisemaan ja jokimaisemaan, jota ovat muokanneet sekä voimalaitokset että vuosisatojen ajan jatkunut asutus. (Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013.)

**Kurimon ruukin alueella** toimi vuosina 1854–1878 rautaruukki, johon kuului mm. masuuni, putlaus- ja hitsauslaitos, kankirauta-, sulain- ja nippuvasara sekä valimo. Ruukki rakennuksineen ja työpajoineen sijaitsi kauniilla paikalla Kurimuksen kosken varrella Kiiminginjoen pohjoisrannalla, jonka edustalla virtasi vuolas joki ja ympärillä levittäytyivät laajat korpimetsät. Ruukin rakennuksista ja työpajoista on jäljellä vähäisiä rakennelmia, kuten kanava, kuonakasoja, kartanon paikka ja sitä rajaava kuusiaita. Kurimon ruukin alue on arkeologisesti arvokas maisemakohde ja nähtävyys, jolla on merkitystä myös matkailu- ja retkikohteena. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Sanginkylän kulttuurimaisema** sijaitsee Sanginjärven rannalla ja muodostaa pienipiirteisen, selkeästi rajatun maisema-alueen. Kylä viljelysalueineen sijaitsee järveen niemenä työntyvänä harjanteena. Ympäröivillä alueilla vuorottelevat suovaltaiset alueet ja harjanteet. Kylän lounaispuolella on Kaminkangas, koillispuolella laakea Vaarnikkasuo ja kaakkoispuolella turvetuotantoalue. Asuinpaikat sijoittuvat ryhminä rantojen tuntumaan ja viljelysalueet lohkoina niiden ympärille. Kauniisti kaartuvia, maastonmuotoja myötäileviä sorateitä kiertää viljelysalueiden välissä. Rakennuskanta koostuu sekä vanhoista talonpoikaistyyppisistä rakennuksista että uudemmista omakotitaloista ja loma-asunnoista. Olennainen osa kokonaisuutta ovat peltoalueiden yli avautuvat laajat näkymät. Maisemakuvaltaan hieno ja idyllinen Sanginkylä edustaa perinteistä, harvaanasutun Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien järvenranta-asutusta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

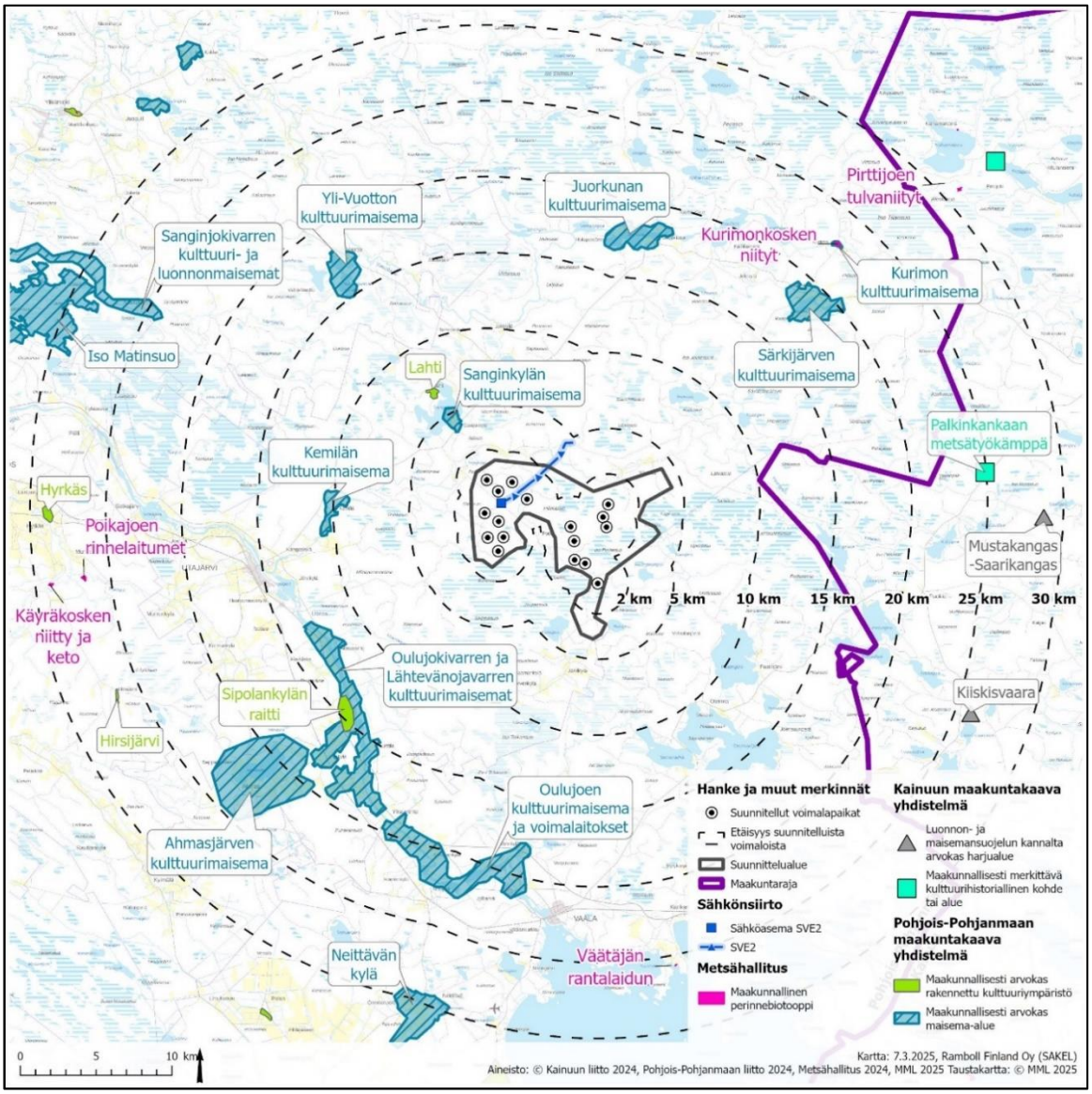
**Kemilän kulttuurimaiseman** runkona on kapea ja mutkitteleva Utosjoki, joka kaartaa maisema-alueen halki idästä etelään. Joessa on useita koskipaikkoja, ja paikoin uoma jakautuu kahtia jokihaaroiksi. Jokea ympäröivät laajat suovaltaiset alueet, ja maisemassa erottuvat kallioiset selännealueet ja kangasmaat. Alueella on harvaa asutusta, ja rakennusten pihapiirit sijaitsevat jokitörmillä toisiaan vastapäätä. Kemilän merkitys arvokkaana maisema-alueena perustuu jokimaisemaan ja sen erityispiirteisiin. Suomaisemien halki harjanteiden lomitse kiemurteleva Utosjoki pienine koskineen on hieno ja monimuotoinen kokonaisuus. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

**Lahti** ”on esimerkki kyläasutuksesta harvaan asutulla nevalakeuden seudulla. Pieni kylä sijaitsee Sanginjärven luoteisrannalla. Kylässä ovat säilyneet hyvin alueen asutukselle vanhastaan tyypilliset ominaispiirteet. Kylän rakennukset edustavat talonpoikaista rakentamisperinnettä. Lahden pihapiiri ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat Seppälän ja Perälän pihapiirit ovat maakunnallisesti arvokkaita, Haapalan pihapiiri on paikallisesti arvokas. Pihapiirejä ympäröivät peltoalueet ovat olennainen osa miljöökokonaisuutta.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)

Niskankylässä, Utajärven itäosassa Vaalan rajan lähellä, kulkee **Sipolankylän raitti**. Raittimiljööseen kuuluvat maakunnallisesti arvokkaat kohteet Ala-Sipolan ja Yli-Sipolan pihapiirit, Niskankylän nuorisoseuran talo ja Niskankylän hautausmaa. Alueella on myös muuta vaihtelevanikäistä rakennuskantaa. Sipolankylän raitin aluetta rajaavat Oulujoki ja valtatie 22. Maisema avautuu peltojen yli Oulujoelle ja sen vastarannalle. Niskankylän historia liittyy vahvasti Oulujokeen ja siinä aikoinaan vuolaana virranneeseen Niskakoskeen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)

Oulujoen varrella sijaitsevat Utajärven **Utasen** sekä Vaalan **Nuojuan** ja **Jylhämän voimalaitokset** ovat Arkkitehtitoimisto Aarne Ervin suunnittelemat ja kuuluvat DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. Nuojuan voimalaitos asuntoalueineen on vuosilta 1946–1955, Jylhämän vuosilta 1946–1959 ja Utasen vuosilta 1953–1957. Voimalaitoksia moderneine ja luonnonläheisine asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. (Museovirasto, 2009.)

**Utajärven kirkko** on ns. pohjalainen tukipilarikirkko edustaen harvinaista rakennustekniikkaa. Kirkkoa ympäröi puistomainen piha, pieni hautausmaa sekä kellotapuli ja samassa pihapiirissä sijaitsee kotiseutumuseo rakennuksineen. Kirkon ulkomuoto on pelkistetty, ja sen tornin aukotus on säilytetty vähäisenä 1970-luvun entisöinnin yhteydessä. Vuonna 1764 rakennettu kellotapuli edustaa pohjalaista renessanssityyliä ja on palautettu alkuperäiseen asuunsa samassa yhteydessä kuin kirkon muutostyöt 1970–71. Kirkko ilmentää kirkkolaitoksen kehitystä alueella ja on keskeinen rakennus paikallisidentiteetin kannalta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)




**Kuva 4-6. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.**

**Taulukko 4-4. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.**

| Kohde | Etäisyys voimaloista km | Ilman-suunta | Tyyppi |
|---|---|---|---|
| Sanginkylän kulttuurimaisema | 3,7 | Luode | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Lahti | 6,3 | Luode | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Seppälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen) | | Luode | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Perälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen) | | Luode | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Kemilän kulttuurimaisema | 9,0 | Länsi | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat | 11,7 | Lounas | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Utasen voimalaitos (RKY 2009) | 13,0 | Lounas | maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde |
| Sipolankylän raitti | 13,8 | Lounas | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Ala-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Lounas | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Yli-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Lounas | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Niskankylän nuorisoseuran talo (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Lounas | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Niskankylän hautausmaa (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Lounas | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Keisarin tie - Utajärvi (RKY 2009) | 13,8 | Länsi | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Särkijärven kulttuurimaisema | 17,0 | Koillinen | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Yli-Vuotton kulttuurimaisema | 14,9 | Luode | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset | 17,7 | Lounas | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Utajärven kirkko | 15,8 | Länsi | Puukirkko (maakunnallisesti arvokkaat kohteet) |
| Juorkunan kulttuurimaisema | 16,7 | Pohjoinen | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Ahmasjärven kulttuurimaisema | 18,1 | Lounas | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Jylhämä (RKY 2009) | 19,8 | Etelä | maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde |
| Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009) | 19,7 | Etelä | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Nuojua (RKY 2009) | 21,1 | Etelä | maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde |
| Vaalan rautatieasema (RKY 2009) | 21,8 | Etelä | maakunnallisesti arvokas kohde |
| Kurimon ruukin alue | 22,6 | Koillinen | maakunnallisesti arvokas maisema-alue |

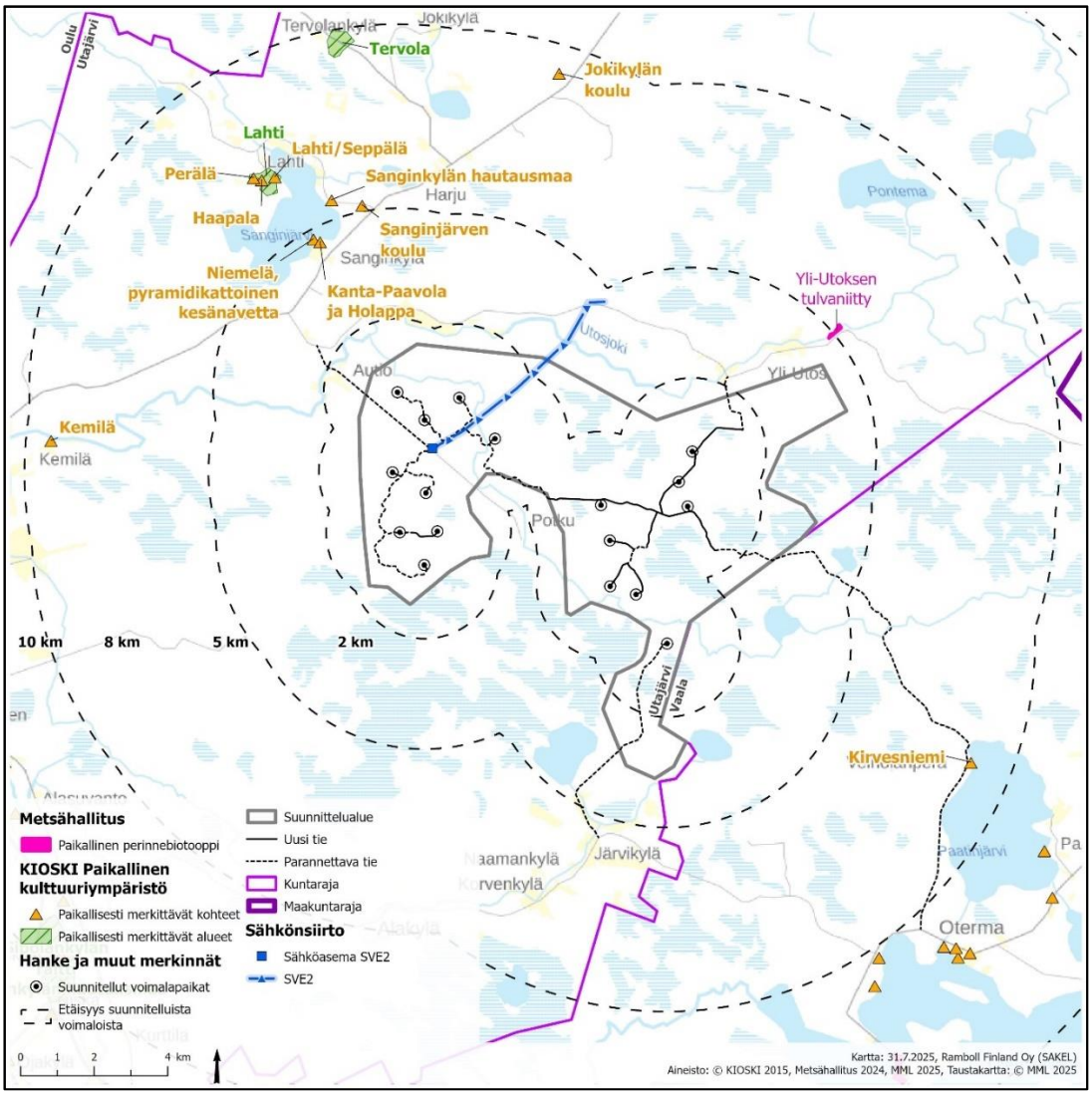
### 4.4.3 Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Suunnittelualueella ei sijaitse paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueita tai kohteita. Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Sanginjärven alueella noin 5–6 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen. Kohteet ovat kyläasutusten pihapiirejä ja maataloja, kuten **Kanta-Holappa** ja **Paavola** sekä maakunnallisesti arvokkaaseen Lahden kyläasutukseen kuuluvat **Haapalan, Lahti/Seppälän** ja **Perälän** pihapiirit. Kylä-alueella on myös vuonna 1921 perustettu nykyisin jo lakkautettu **Sangin koulu**, 1800-luvulla perustettu vanha **Sanginkylän** hautausmaa sekä **Niemelän** pyramidikattoinen **kesänavetta**. **Kemilä** on pieni kyläkeskittymä kohdealueelta noin yhdeksän kilometriä länteen Utajärven keskustan suuntaan.

Noin 8,6 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueelta, mutta noin 100 m etäisyydellä parannettavasta tielinjasta sijaitsee **Kirvesniemi**, joka on niin ikää paikallisesti arvokas vanha maatalon pihapiiri.

Paikallisesti merkittäviä maisema-alueita ovat alle 10 km etäisyydellä **Lahti** ja **Tervola**. Lisäksi lähivaikutusalueella sijaitsee perinnebiotooppi **Yli-Utoksen** tulvaniitty.

Tiedossa olevat ja edellä mainitut paikalliset kohteet on esitetty kartalla ja taulukossa (Taulukko 4-5, Kuva 4-7).




**Kuva 4-7. Maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet suunnittelualueen läheisyydessä.**

**Taulukko 4-5. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun ympäristön arvokohteet.**

| Kohde | Etäisyys voimaloista km | Ilmansuunta | Tyyppi |
|---|---|---|---|
| Kanta-Paavola ja Holappa | 4,6 | luode | Paikallisesti merkittävät kohteet |
| Niemelä, pyramidikattoinen kylänavetta | 4,8 | luode | Paikallisesti merkittävä kohteet |
| Yli-Utoksen tulvaniitty | 4,8 | koillinen | Paikallinen perinnebiotoppi |
| Sanginjärven koulu | 5,2 | luode | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Sanginkylän hautausmaa | 5,5 | luode | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Lahti | 6,3 | luode | paikallisesti merkittävät alueet |
| Lahti/Seppälä | 6,7 | luode | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Haapala | 6,9 | luode | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Perälä | 7,0 | luode | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Kirvesniemi | 8,9 | kaakko | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Jokikylän koulu | 9,2 | pohjoinen | paikallisesti merkittävät kohteet |
| Tervola | 9,3 | luode | paikallisesti merkittävät alueet |
| Kemilän kulmakunta | 9,3 | länsi | paikallisesti merkittävät kohteet |

### 4.4.4 Maisemallisesti tärkeät virkistysalueet ja kohteet

Maiseman kannalta arvokkaiksi virkistysalueiksi ja -kohteiksi suunnittelualueen ympäristössä tunnistettu Rokuan kansallispuisto suunnittelualueesta luoteeseen reilun 20 km etäisyydellä sekä Kutujoen melontareitti retkeilyrakenteineen suunnittelualueen eteläpuolella reilun 10 km etäisyydellä. Lisäksi paikallisiksi virkistyskohteiksi on tunnistettu Tornikankaan suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevat järvet, jotka ovat sekä vakituisen että vapaa-ajan asumisen kohteita, sekä avosuoalueet, jotka ovat jokaisen oikeuksilla tapahtuvan retkeilyn, metsästyksen ja marjastuksen kohteita. Laajimmat suoalueet ovat Natura-alueita, jotka ovat erämaisuutensa vuoksi vaikeasti saavutettavia ja tästä syystä ehkä laajemman yleisön ulottumattomissa.

### 4.4.5 Arkeologinen kulttuuriperintö

Suunnittelualueella on 14 arkeologista suojelukohdetta, joista 11 on muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (tervahautoja ja kivirakenne), kaksi mahdollisia muinaisjäännöksiä ja yksi muu kulttuuriperintökohde (rajamerkki). Suunnittelualueen ja sen ulkopuoliset lähialueen arkeologiset kulttuuriperintökohteet on esitetty kuvassa (Kuva 4-8) ja taulukoissa (Taulukko 4-6, Taulukko 4-7). Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty inventointiraportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (liite 20).

**Kuva 4-8. Muinaisjäännökset suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.**

**Taulukko 4-6. Kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sekä alle 50 m lähimmästä suunnitellusta parannettavasta tielinjauksesta sijaitsevat arkeologiset kulttuuriperintökohteet.**

| Kohde | Tunnus | Ajoitus ja laji | Tyyppi | Lähimmän voimalan etäisyys (m) |
|---|---|---|---|---|
| Autioniittysaunamaa | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halssi pohjoiseen, halkaisija 14 m | 125 m |
| Ukkoskosken pohjoispuoli 2 | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | iso tervahauta joen länsirannalla törmän päällä, halssi jokeen, halkaisija 23 m vallin ulkoreunoilta | 294 m |
| Ukkoskosken pohjoispuoli 1 | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, joen pohjoisrannalla, törmällä, halssi jokeen, halkaisija 16 m vallin ulkoreunoilta | 308 m |
| Potkunjoki Leppiselkä etelä | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta joen pohjoistörmällä, halssi jokilaaksoon, halkaisija 18 metriä vallin ulkoreunoilta. Jokivarren hakkuaukossa, kivikkoinen moreenimaa. Ehjä mutta heinittynyt tervahauta. | 437 m |
| Pilkkaperu | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halssi länteen, halkaisija 20 metriä vallin ulkoreunoilta | 897 m |
| Potkunjoen keskijuoksu | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halssi etelään jokiuomaan, halkaisija 20 metriä. Rannalla, jokitörmällä leveävallinen tervahauta. | 720 m |
| Vääräkoskensuo | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 10 m vallin ulkoreunoilta, iso halssi jokeen länteen | 701 m |
| Hautasaari | mahdollinen uusi kohde | historiallinen, mahdollinen kiinteä muinaisjäännös | 5pm2 lidarissa tervahauta on harvinaisen selvä. Halssi näyttäisi olevan länteen ja halkaisija 20 m | 1947 m |
| Pörskiönojan latva | uusi kohde | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta puron mutkan pohjois-itäpuolella, halssi länteen halkaisija 20 metriä vallin ulkoreunoilta. Haudan itäpuolella on sammaloitunut tervapirtin kiuas. | 966 m |
| Louhensuo | 1000046238 | historiallinen, muu kulttuuriperintökohde | laonnut rajamerkki, noin 1 x 2 metriä. Keskellä erottuu rajan suuntaisesti asetettu viisarikivi, noin 30x30 cm | 902 m |
| Laulukangas | 1000046239 | historiallinen, muu kulttuuriperintökohde | kivirakenteet, rajamerkit | 1567 m |
| Tornikangas | 1000046192 | ajoittamaton, kiinteä muinaisjäännös | Kallion päälle luontaiseen kalliopainaumaan kasattu pyöreän mallinen kivinen kehä tai valli, halkaisijaltaan noin 3 metriä. Vallissa on päällekkäin 1–4 kivikerrosta ja aukko etelään. Kehän keskellä on vettä. Kivivallin korkeus veden pinnasta on noin 0,5 metriä. Ympäristö alueella on kalliota | 1 671 m |

| Kohde | Tunnus | Ajoitus ja laji | Tyyppi | Lähimmän voimalan etäisyys (m) |
|---|---|---|---|---|
| | | | sekä kivistä mäntymetsää, jossa kasvaa hieman nuoria lehtipuita. | |

**Taulukko 4-7. Alle 50 metriä lähimmästä suunnitellusta parannettavasta tielinjauksesta sijaitsevat kohteet.**

| Kohde | Tunnus | Ajoitus ja laji | Tyyppi | Lähimmän tien etäisyys (m) |
|---|---|---|---|---|
| Pahkala | 1000048562 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 16 m, syvyys 1,5 m | 17 m |
| Kirveskangas | 1000031686 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 21 m, halssi lounaaseen | 28 m |
| Saarijärvikangas | 1000029628 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 17 m, halssi koilliseen | 29 m |
| Kylmäkorpi | 1000029627 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 10 m, halssi lounaaseen | 46 m |

## 4.5 Luonnonsuojelualueet

Suunnittelualueella sijaitsee yksi valtion omistuksessa oleva muu suojelualue (Pilkkasuo MKS356898) ja Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luo-1 rajaus (Pilkkasuo luo-1) sekä SL-1 rajaus (Pilkkasuo SL-1). Lisäksi hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi Natura-aluetta (Sarvisuo-Jerusaleminsuo FI1200805 ja Säippäsuo-Kivisuo FI1106000) sekä aluerajaukseltaan Natura-alueiden kanssa lähes yhtenäiset kaksi valtion omistuksessa olevaa luonnonsuojelualuetta (Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085) ja kaksi soidensuojeluohjelman aluetta (Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue ja Säippäsuo-Kivisuon alue). (Kuva 4-10, Kuva 4-11, Taulukko 4-8, Taulukko 4-9).

Suunnittelualueella tai 10 km:n etäisyydestä suunnittelualueesta ei sijaitse luonnonmuistomerkkejä.

Metsähallitus on lausunnossaan ympäristövaikutusten ohjelmasta todennut, että suunnittelualueella sijaitseva Pilkkasuo on Metsähallituksen hallinnassa oleva suojeluun varattu alue, joka koostuu useista kiinteistöistä. Alue on hankittu täydentämään soidensuojeluohjelmaa, joten suojelun tarkoituksena on suoluonnon suojelu (Metsähallitus, sähköposti 23.8.2023). Pilkkasuon perustettava luonnonsuojelualue on huomioitu arvioitaessa vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

**Taulukko 4-8. Natura-alueet, jotka sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.**

| Nimi | Koodi | Aluetyyppi | Etäisyys |
|---|---|---|---|
| Sarvisuo - Jerusaleminsuo | FI1200805 | SAC | Suunnittelualueen välitön läheisyys |
| Kiiminkijoki | FI1101202 | SAC | n. 6 km |
| Säippäsuo - Kivisuo | FI1106000 | SAC/SPA | Suunnittelualueen välitön läheisyys |
| Tolkansuo | FI1106004 | SAC/SPA | n. 4,6 km |

**Taulukko 4-9. Luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja maakuntakaavan LUO- ja SL-rajaukset, jotka sijaitsevat suunnittelualueella tai alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.**

| Nimi | Koodi | Etäisyys |
|---|---|---|
| **Yksityismaiden luonnonsuojelualueet** | | |
| Loiraskangas | ERA000021 | n. 4,1 km |
| Postila | YSA207879 | n. 1,9 km |
| Ellenin aarnio | YSA237015 | n. 5,2 km |
| Pikkarainen, Suomi100 | YSA239513 | n. 9,6 km |
| Iso Kalliomaan luonnonsuojelualue | YSA241806 | n. 7,6 km |
| Saukkolan luonnonsuojelualue | YSA242967 | n. 8,2 km |
| Metsola | YSA247144 | n. 7,8 km |
| Vastamaan Luonnonsuojelualue | YSA255632 | n. 4,3 km |
| Säynäjäjoen luonnonsuojelualue | YSA261815 | n. 9,0 km |
| **Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet** | | |
| Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue | SSA110103 | Osittain suunnittelualueella |
| Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue | SSA110085 | Suunnittelualueen välitön läheisyys |
| Tolkansuon soidensuojelualue | SSA110086 | n. 4,6 km |
| **Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet** | | |
| Kutujoki (Metso 13000) | MSM353564 | n. 6,4 km |
| Iso Joutensuo | MSM352503 | n. 6,8 km |
| Liperinsuo (Metso 13000) | MSM353554 | n. 5,7 km |
| Pilkkasuo | MKS356898 | Kokonaan suunnittelualueella |
| Keihässuo (ssto2) | MLO354214 | n. 9,4 km |
| **Luonnonsuojeluohjelmien alueet** | | |
| Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue | Soidensuojeluohjelma | Suunnittelualueen välitön läheisyys |
| Säippäsuo-Kivisuon alue | Soidensuojeluohjelma | Suunnittelualueen välitön läheisyys |
| Tolkansuon alue | Soidensuojeluohjelma | n. 4,6 km |

| Nimi | Koodi | Etäisyys |
|---|---|---|
| **Soidensuojelun täydennysehdotukset** | | |
| Lihasuo - Poutiaisensuo - Jämminsuo | 14269 | n. 4,2 km |
| Iso Joutensuon täydennyskohteet | 13044 | n. 7,7 km |
| **Maakuntakaavan LUO- ja SL-rajaukset** | | |
| Pilkkasuo N | luo-1 | Kokonaan suunnittelualueella |
| Pilkkasuo S | SL-1 | Kokonaan suunnittelualueella |

**Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alue (FI1200805)** sijaitsee Puolangan, Vaalan ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 3634 hehtaaria. Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon, esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-10). Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen tunnistettu Natura-alueen ulkopuolelta tuleva uhkatekijä on maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). Natura-alue sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitus-rauhoitusalue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103). (Natura tietolomake A)

**Taulukko 4-10. Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti. Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Pinta-ala | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|
| Boreaaliset luonnonmetsät (9010) | 105 ha | Merkittävä (C) | Merkittävä (C) |
| Puustoiset suot (91D0) | 565 ha | Hyvä (B) | Hyvin tärkeä (B) |
| Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210) | 2 ha | Hyvä (B) | Hyvin tärkeä (B) |
| Pikkujoet ja purot (3260) | 0,346 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) | 0,1 ha | Merkittävä (C) | Merkittävä (C) |
| Aapasuot (7310) | 2779 ha | Erinomainen (A) | Erittäin tärkeä (A) |
| Silikaattikalliot (8220) | 0,1 ha | Merkityksetön (D) | Ei tietoa |

**Kiiminkijoen Natura-alue (FI1101202)** sijaitsee Pudasjärven, Puolangan, Oulun ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 11 545 hehtaaria. Kiiminkijoen Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään seuraavissa taulukoissa (Taulukko 4-11, Taulukko 4-12). Kiiminkijoen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat avohakkuut (kohtalainen vaikutus), asutuksen hajakuormituksen aiheuttama pintavesien saastuminen (vähäinen vaikutus), turpeenotto (kohtalainen vaikutus), maanviljely (esim. metsien ja soiden raivaaminen pelloksi) (kohtalainen vaikutus), maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (kohtalainen vaikutus) ja haja-asutus (vähäinen vaikutus). Kiiminkijoki on luonnostaan ruskeavetinen, mikä aiheutuu korkeasta humuspitoisuudesta. Humusta kulkeutuu valuma-alueen soilta ja myös metsäojitus- ja turvetuotantoalueilta. Kiintoainesta on joessa ajoittain runsaasti. Kiiminkijoen suojelun toteutuskeinoina ovat koskiensuojelulaki ja vesilaki. (Natura tietolomake B)

**Taulukko 4-11. Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti. Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Pinta-ala | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|
| Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*) (3110) | 76 ha | Hyvä (B) | Hyvin tärkeä (B) |
| Humuspitoiset järvet ja lammet (3160) | 6048 ha | Erinomainen (A) | Erittäin tärkeä (A) |
| Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210) | 11 000 ha | Erinomainen (A) | Erittäin tärkeä (A) |
| Pikkujoet ja purot (3260) | 1100 ha | Hyvä (B) | Erittäin tärkeä (A) |

**Taulukko 4-12. Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura-tietolomakkeen mukaisesti. Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään "pysyvä") (w). Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C). Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Lietetatar *Persicaria foliosa* (1966) | Pysyvä (p) | 50–100 yksilöä | Hyvä suojelu (B) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |

**Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue (FI1106000)** sijaitsee Utajärven kunnassa. Sen pinta-ala on noin 4 428 hehtaaria. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC) ja erityissuojelualue (SPA). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään seuraavissa taulukoissa (Taulukko 4-13, Taulukko 4-14). Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). (Natura tietolomake C) Natura-alue sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Säippäsuo-Kivisuon alue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085).

**Taulukko 4-13. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti. Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Pinta-ala | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|
| Humuspitoiset lammet ja järvet (3160) | 5,085 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Pikkujoet ja purot (3260) | 0,9 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Keidassuot (7110) | 289 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Aapasuot (7310) | 3386 ha | Erinomainen (A) | Erittäin tärkeä (A) |
| Boreaaliset luonnonmetsät (9010) | 12 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Fennoskandian metsäluhdat (9080) | 4,6 ha | Merkittävä (C) | Merkittävä (C) |
| Puustoiset suot (91D0) | 818 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |

**Taulukko 4-14. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura-tietolomakkeen mukaisesti. Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään ”pysyvä”) (w). Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C). Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Mustaviklo *Tringa erythropus* (A161) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Nuolihaukka *Falco subbuteo* (A099) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Suokukko *Calidris pugnax* (A861)<br><br>Suokukko *Philomachus pugnax* (A151) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Härkälintu *Podiceps grisegena* (A006) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–2 paria | Kohtalainen tai | Populaatio ei ole eristynyt, lajia | Merkittävä (C) |

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | heikentynyt (C) | esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | |
| Pohjansirkku *Emberiza rustica* (A542) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 30–55 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Pikkulepinkäinen *Lanius collurio* (A338) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Ampuhaukka *Falco columbarius* (A098) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Jänkäsirriäinen *Calidris falcinellus* (A860)<br><br>Jänkäsirriäinen *Limicola falcinellus* (A150) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–9 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Kurki *Grus grus* (A127) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Tuulihaukka *Falco tinnunculus* (A096) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Kaakkuri *Gavia stellata* (A001) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 0–1 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Naurulokki *Larus ridibundus* (A179) | Levähtävä (C) | Ei tietoa. | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Metso *Tetrao urogallus* (A108) | Pysyvä (p) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Teeri *Lyrurus tetrix tetrix* (A876)<br><br>Teeri *Tetrao urogallus* (A108) | Pysyvä (p) | 55–80 kukkoa | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Kapustarinta *Pluvialis apricaria* (A140) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Liro *Tringa glareola* (A166) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 30–40 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Jouhisorsa *Anas acuta* (A054) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Pyy *Bonasa bonasia* (A104) | Pysyvä (p) | 10–20 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Metsähanhi *Anser fabalis* (A039) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 4–6 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Tukkasotka *Aythya fuligula* (A061) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Palokärki *Dryocopus martius* (A236) | Pysyvä (p) | 1–2 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Laulujoutsen *Cygnus cygnus* (A038) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–2 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Saukko *Lutra lutra* (1355) | Ei tietoa | Pysyvä | Hyvä suojelu (B) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Sensitiivinen laji 1 | | | | | |
| Sensitiivinen laji 2 | | | | | |

**Tolkansuon Natura-alue (FI1106004)** sijaitsee Vaalan ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 1 990 hehtaaria. Tolkonsuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC) ja erityissuojelualue (SPA). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään seuraavissa taulukoissa (Taulukko 4-15, Taulukko 4-16). Tolkonsuon Natura-alueen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). (Natura tietolomake D) Natura-alue sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Tolkansuon alue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Tolkansuon soidensuojelualue SSA110086).

**Taulukko 4-15. Tolkonsuon Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura tietolomakkeen mukaisesti. Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Pinta-ala | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|
| Keidassuot (7110) | 153 ha | Hyvä (B) | Merkittävä (C) |
| Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) | 0,001 ha | Merkittävä (C) | Merkittävä (C) |
| Aapasuot (7310) | 1638 ha | Erinomainen (A) | Erittäin tärkeä (A) |
| Boreaaliset luonnonmetsät (91D0) | 106 ha | Merkittävä (C) | Merkittävä (C) |
| Puustoiset suot (91D0) | 250 ha | Hyvä (B) | Hyvin tärkeä (B) |

**Taulukko 4-16. Tolkonsuon Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura tietolomakkeen mukaisesti. Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään ”pysyvä”) (w). Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C). Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C). Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).**

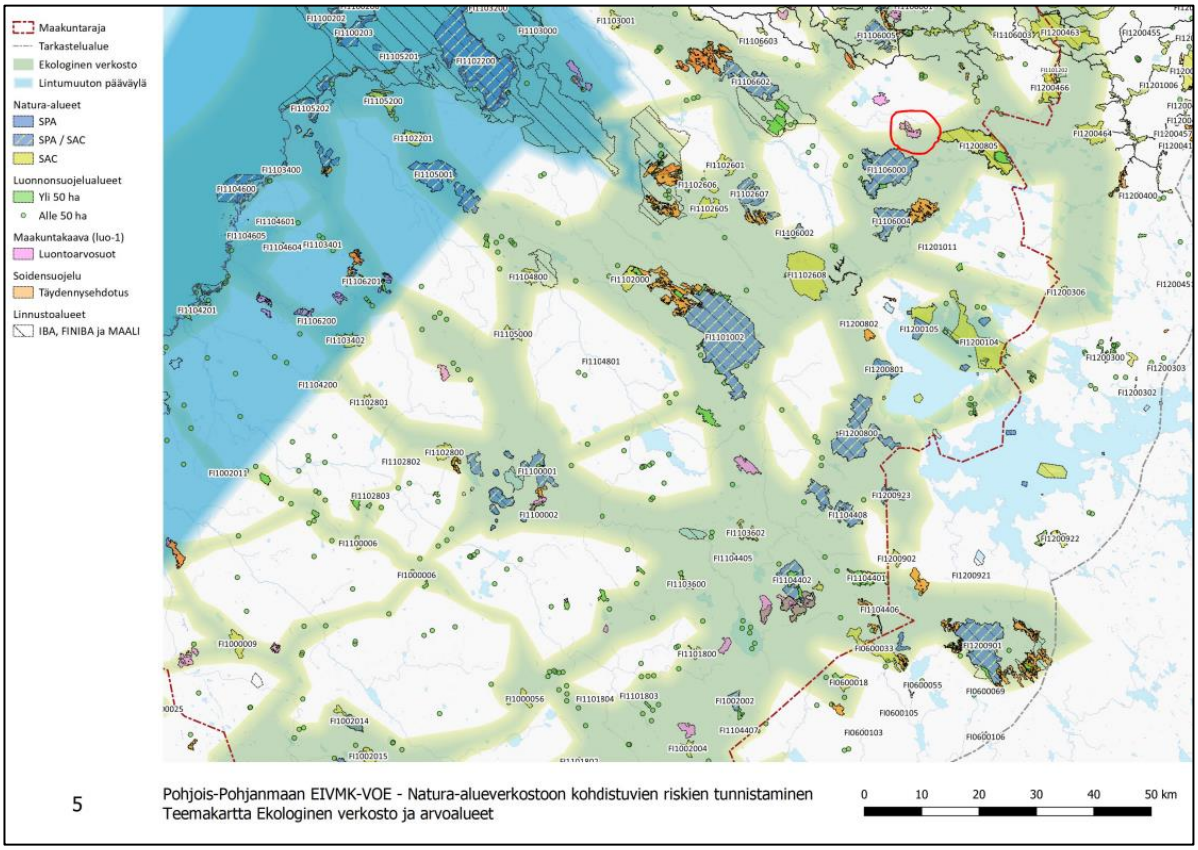
| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Nuolihaukka *Falco subbuteo* (A099) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) | Hyvin tärkeä (B) |
| Selkälokki *Larus fuscus fuscus* (A640) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Kohtalainen tai heikentynyt (C) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Suokukko *Calidris pugnax* (A861)<br><br>Suokukko *Philomachus pugnax* (A151) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 10–15 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Sinisuohaukka *Circus cyaneus* (A082) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |

| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Pikkulepinkäinen *Lanius collurio* (A338) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 3–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) | Merkittävä (C) |
| Ampuhaukka *Falco columbarius* (A098) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Hyvin tärkeä (B) |
| Uivelo *Mergellus albellus* (A767) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) | Merkittävä (C) |
| Kurki *Grus grus* (A127) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Kuikka *Gavia arctica* (A002) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Hyvin tärkeä (B) |
| Tuulihaukka *Falco tinnunculus* (A096) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Kaakkuri *Gavia stellata* (A001) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 3–3 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Hyvin tärkeä (B) |
| Metso *Tetrao urogallus* (A108) | Pysyvä (p) | 1–1 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Pohjantikka *Picoides tridactylus* (A241) | Pysyvä (p) | 1–2 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Vesipääsky *Phalaropus lobatus* (A170) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–1 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Lapintiira *Sterna paradisaea* (A194) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–2 paria | Erinomainen (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C) | Merkittävä (C) |
| Teeri *Lyrurus tetrix tetrix* (A876) | Pysyvä (p) | 17–24 paria | Kohtalainen tai | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin | Merkittävä (C) |

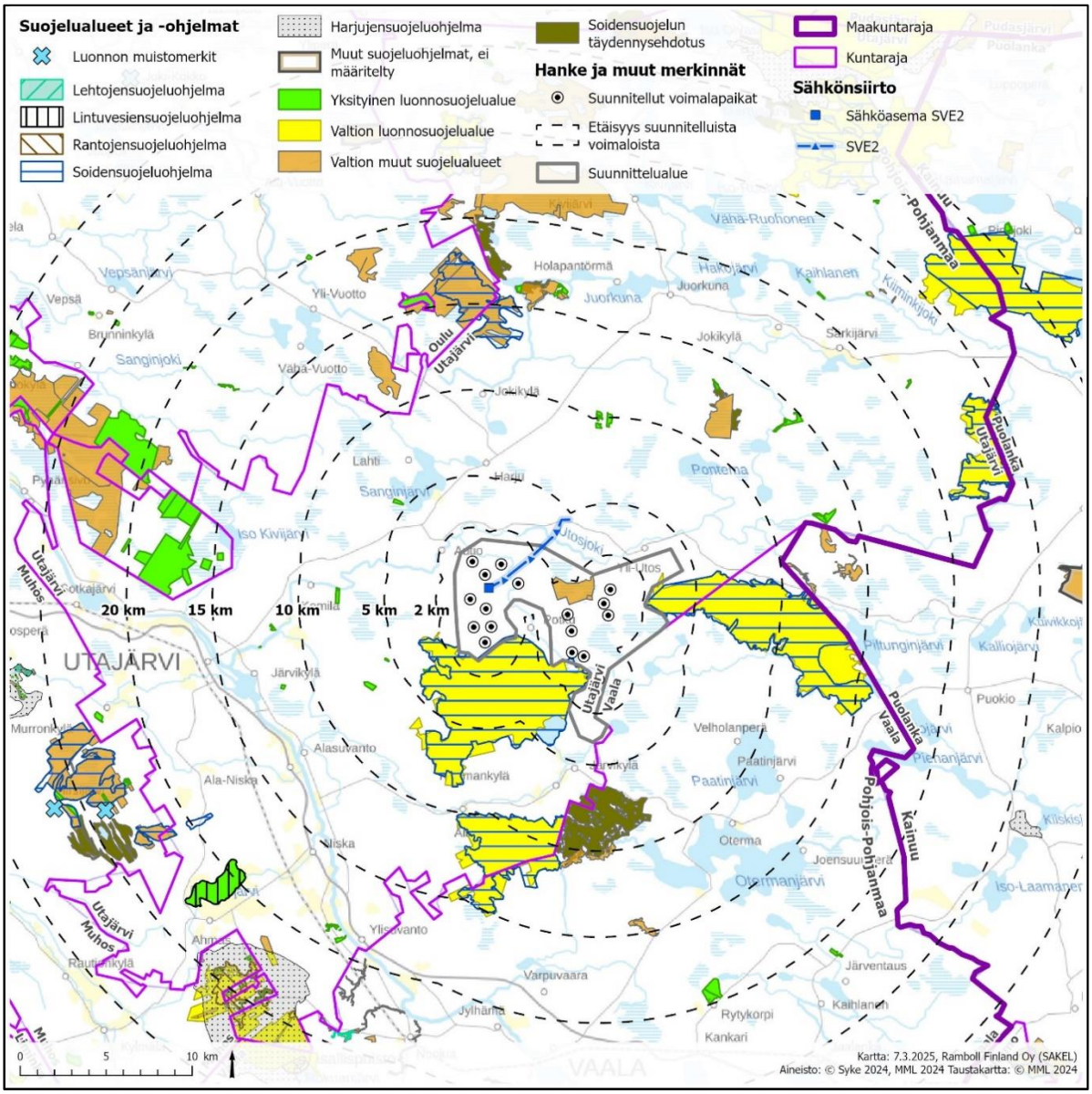
| Suojeluperusteinen luontoarvo | Tyyppi | Populaation koko | Suojelu | Eristyneisyys | Yleisarvio |
|---|---|---|---|---|---|
| Teeri *Tetrao tetrix* (A107) | | | heikentyn yt (C) | levinneisyysalueell a (C) | |
| Kapustarinta *Pluvialis apricaria* (A140) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Kalatiira *Sterna hirundo* (A193) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–2 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Liro *Tringa glareola* (A166) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 25–30 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Helmipöllö *Aegolius funereus* (A223) | Pysyvä (p) | 1–2 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Jouhisorsa *Anas acuta* (A054) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 6–10 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Pyy *Bonasa bonasia* (A104) | Pysyvä (p) | 1–5 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Suopöllö *Asio flammeus* (A222) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–5 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Metsähanhi *Anser fabalis* (A039) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–3 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Palokärki *Dryocopus martius* (A236) | Pysyvä (p) | 1–2 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Laulujoutsen *Cygnus cygnus* (A038) | Pesivä/lisääntyvä (r) | 1–2 paria | Erinomain en (A) | Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueell a (C) | Merkittävä (C) |
| Sensitiivinen laji 1 | | | | | |
| Sensitiivinen laji 2 | | | | | |
| Sensitiivinen laji 3 | | | | | |

**Pilkkasuo** sijaitsee kokonaisuudessaan suunnittelualueella. Se on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa *SL-1* ja *luo-1* merkinnöillä. *SL-1* merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Merkintä *luo-1* osoittaa luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä suoalueita. Suunnittelumääräyksenä *luo-1* alueiden maankäyttö tulee suunnitella niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.

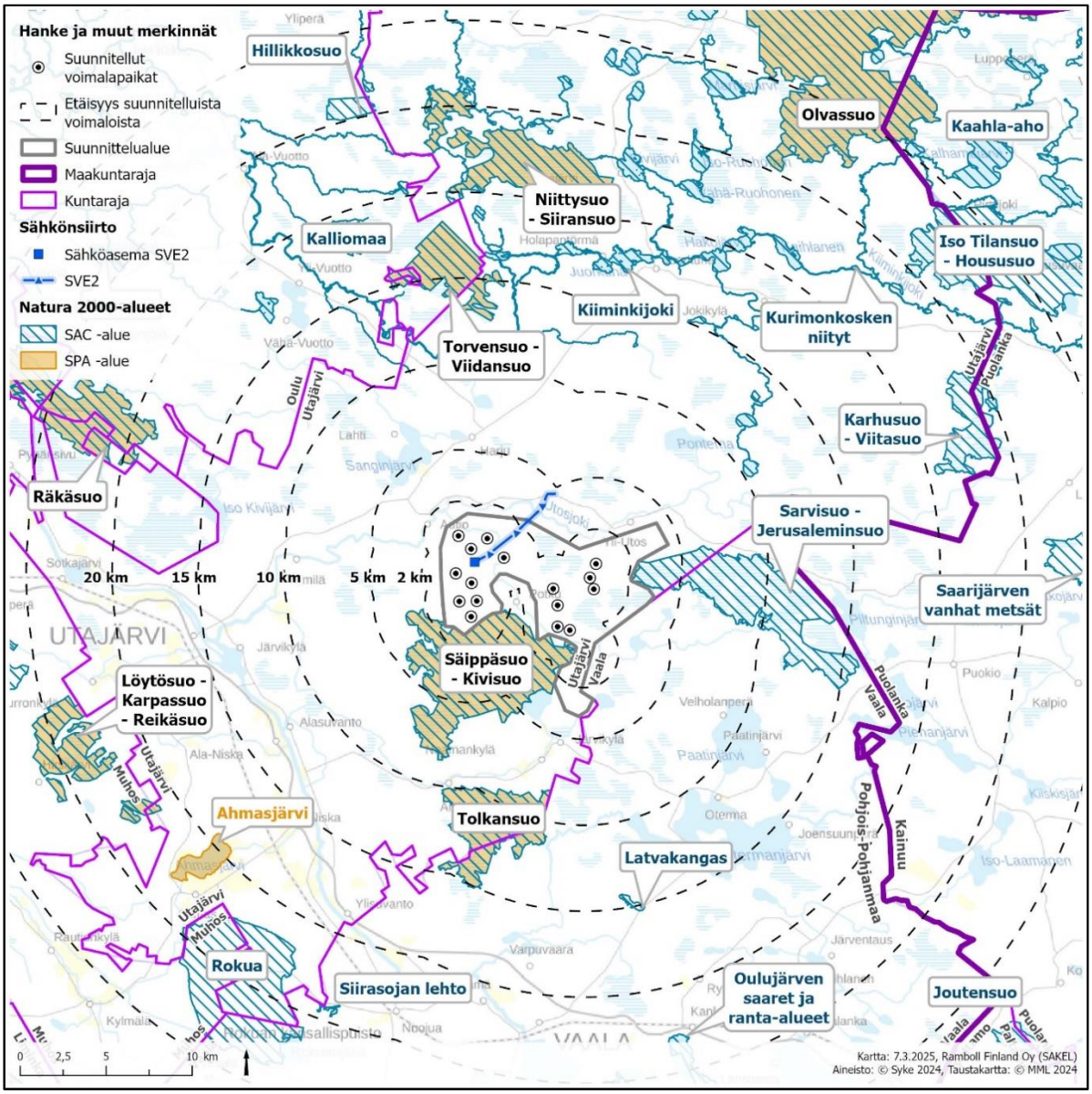
Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024a) raportin mukaisen ekologisen verkoston osana, mutta sen reunassa (Kuva 4-9).




**Kuva 4-9. Suunnittelualueen sijainti suhteessa ekologiseen verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a). Suunnittelualue sijaitsee suunnilleen kuvassa olevan punaisen ympyrän kohdalla.**




**Kuva 4-10. Suunnittelualuetta lähimmät suojelualueet.**




**Kuva 4-11. Suunnittelualueen läheiset Natura 2000 -alueet.**

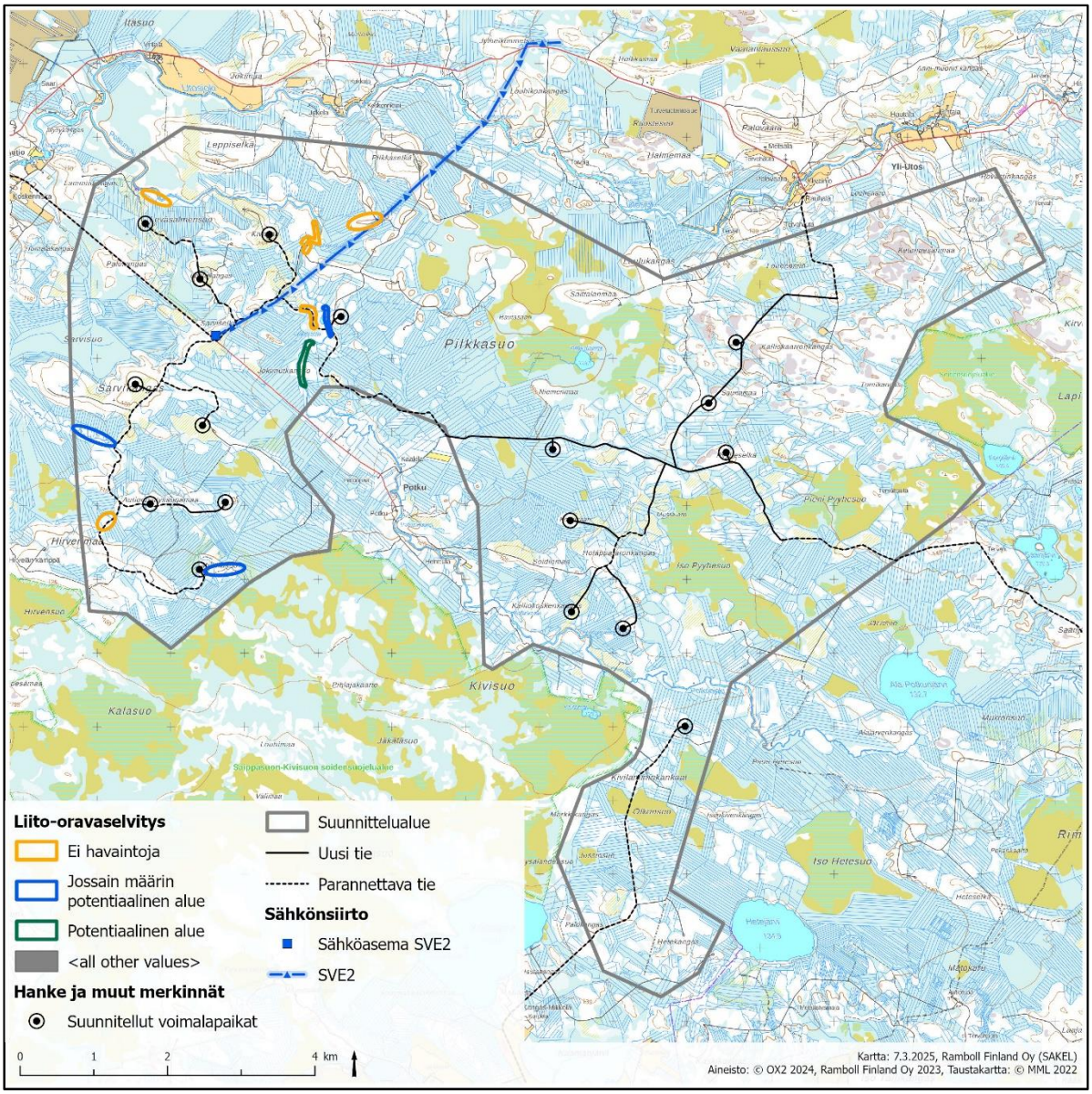
## 4.6 Eläimistö

### 4.6.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

#### 4.6.1.1 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) dir IV(a), II on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019) ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on luontodirektiivin liitteen IV nojalla kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoilla tarkoitetaan pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettäviä puita, pönttöjä tai rakennusten osia. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sisältyvät suojaa antavat puut ja ruokailupuut siinä laajuudessa, että yksilö voi käyttää elinpiirinsä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja menestyksekkäästi. Yhdellä elinpiirillä on useita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Liito-oravien tulee pystyä liikkumaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä mahdollisten erillisten ruokailualueiden välillä. Naarailla lisääntymispaikka ja levähdyspaikka ovat yleensä yhteneväisiä, mutta uroksille voidaan määritellä vain levähdyspaikat eli urosten käyttämät piilopaikat. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen, ruokailupuiden ja kulkuyhteyksien määrittely on tapauskohtaista. (Nieminen & Ahola, 2017)

Tornikankaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa aiempia liito-oravaselvityksiä. Suunnittelualueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa myöskään havaintoja lajin esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 2023). Ramboll Finland Oy:n vuonna 2023 toteuttamassa liito-oravaselvityksessä (liite 10) ei tehty havaintoja liito-oravasta maastokäyntien yhteydessä eikä myöskään muiden vuonna 2023 toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Suunnittelualue on pääosin mänty- ja metsätalousvoittoista aluetta, jolla lehtisekapuiden osuus on vähäinen. Potentiaalisimmat liito-oravan elinalueeksi soveltuvat kuusivaltaiset alueet sijoittuvat lähinnä Potkunjoen varteen (Kuva 4-12). Potkunjoen varrelta tunnistettiin paikoin alueita, joissa kasvaa vanhempaa kuusta ja harvakseltaan haapaa. Kyseiset metsäkuviot ovat kuitenkin liito-oravan elinympäristöksi vain kohtalaisesti soveltuvia, sillä ne ovat verrattain pieniä sekä puustoltaan yksipuolisia.

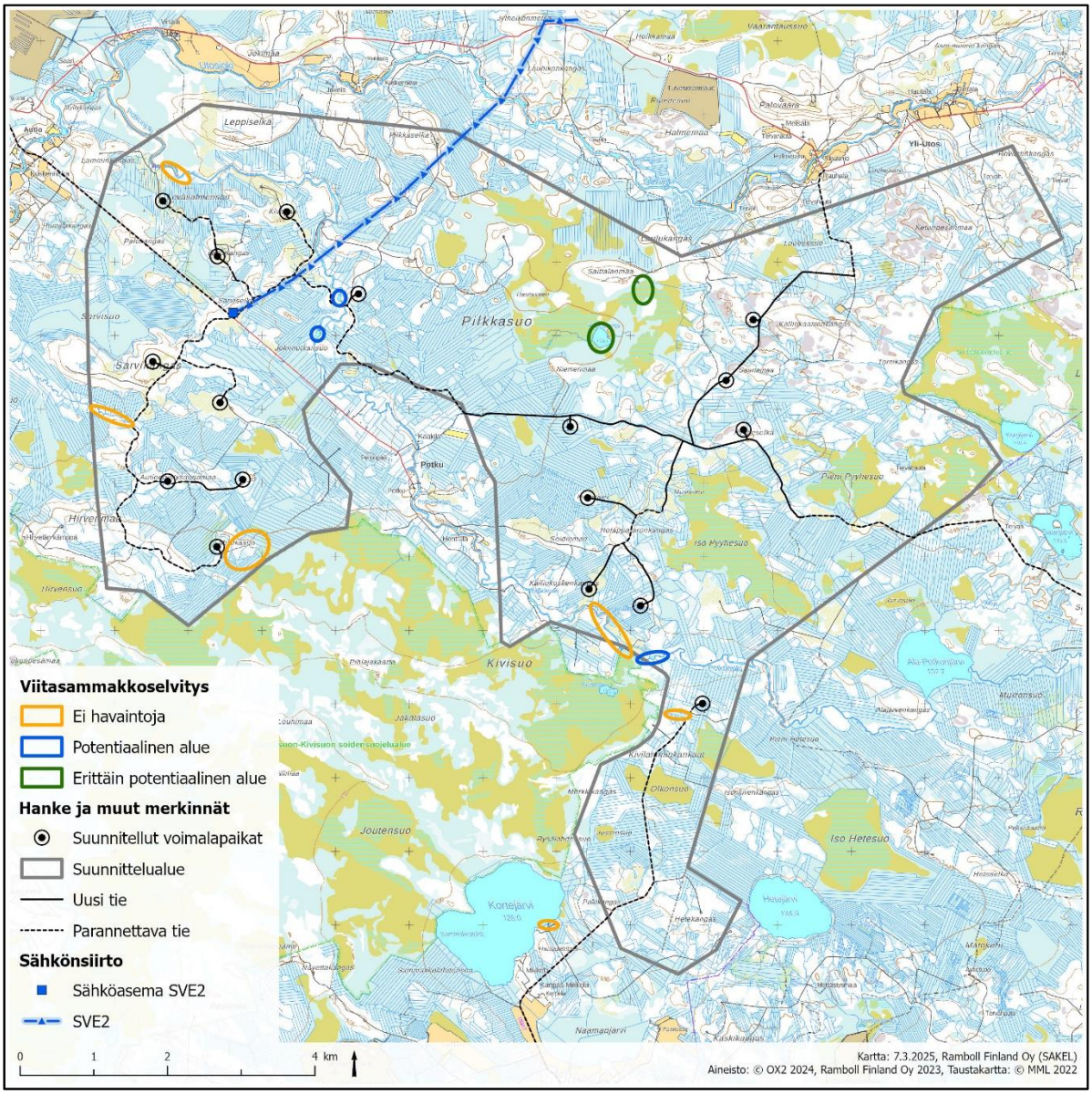



**Kuva 4-12. Liito-oravaselvityksessä kartoitetut ja potentiaalisiksi elinympäristöiksi havaitut alueet Tornikankaan suunnittelualueella.**

#### 4.6.1.2 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) (LC) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Laji lisääntyy makean veden allikoissa (ja toisaalta myös hyvin vähäsuolaisessa murtovedessä). Viitasammakon levinneisyys painottuu Suomessa etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, mm. soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä. Lajin levinneisyyden ja runsauden arviointia vaikeuttaa vaikea tunnistettavuus, varsinkin kutuajan ulkopuolella. (Nieminen & Ahola, 2017).

Tornikankaan suunnittelualue sijoittuu viitasammakon (*Rana arvalis)* levinneisyysalueelle. Tornikankaan suunnittelualueella ei tiedettävästi ole toteutettu aiempia viitasammakkoselvityksiä. Suunnittelualueen lähistöltä on kuitenkin tiedossa muutamia havaintoja lajin esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 2023). Suunnittelualueen läheisen Hepoharjun tuulivoimahankkeen yhteydessä tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2016) havaittiin viitasammakoita noin 4 kilometriä länteen suunnittelualueesta. Ramboll Finland Oy toteuttaman viitasammakkoselvityksen (liite 10) yhteydessä 18.5.-19.5.2023 ja 22.5.2023 tehdyillä maastokäynneillä ei kuitenkaan havaittu merkkejä viitasammakoiden esiintymisestä Tornikankaan tuulivoimahankkeen selvitysalueella. Selvitysalueella oli viitasammakolle varsin potentiaalisia elinalueita mm. Potkunjoen, Pilkkasuon ja Pilkkalammen alueilla (Kuva 4-13). Lisäksi alueella oli metsäojia sekä mm. kaivettu lampi, jotka tarjoaisivat viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä ja kutualueita.

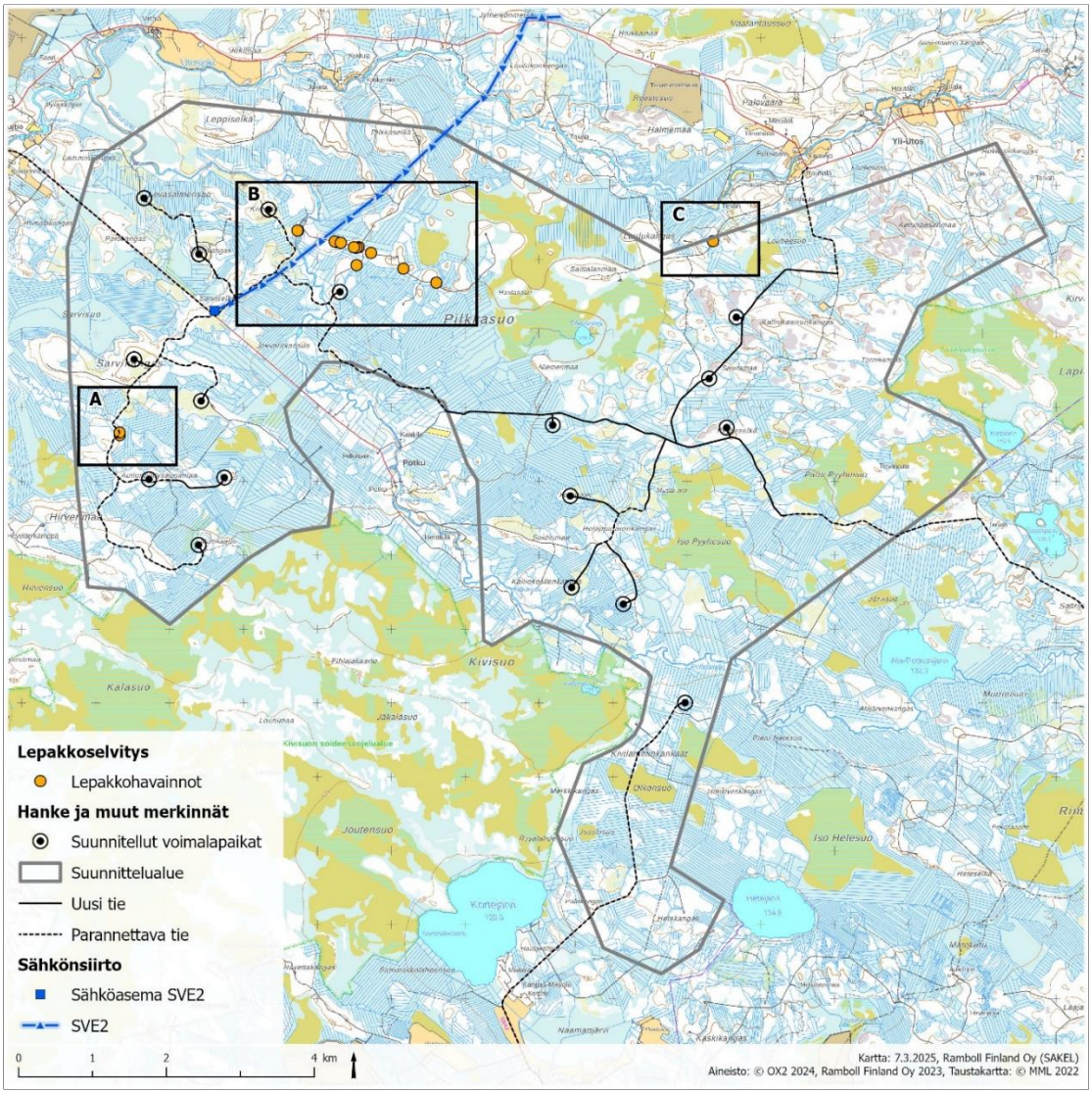



**Kuva 4-13. Viitasammakkoselvityksen selvitysalueet ja potentiaaliseksi todetut kohteet.**

#### 4.6.1.3 Lepakot

Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Lepakoihin kohdistuvan esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV(a) mukainen suojeluvelvoite. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita.

Tornikankaan suunnittelualueella toteutetussa lepakkoselvityksessä (liite 10) ei havaittu Suomen luonnonsuojelulain tarkoittamia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Luokka I) tai EUROBATS-sopimuksen turvaamia ruokailu- ja siirtymäreittejä (Luokka II). Suunnittelualueelta tunnistettiin yksi monimuotoisuutta tukeva tai turvaava kohde (Luokka III) (Alue B, Kuva 4-14). Luokan III lepakkoalueet eivät ole luonnonsuojelulaissa suojeltuja, eikä EUROBATS-sopimuksessa ole erityisiä suosituksia näiden alueiden osalta.




**Kuva 4-14. Lepakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen sijoittuminen Tornikankaan suunnittelualueelle. Rajattu alue B tunnistettiin lepakkojen monimuotoisuutta tukevaksi tai turvaavaksi kohteeksi.**

Kaikki Tornikankaan suunnittelualueella Rambollin toimesta vuonna 2023 tehdyt lepakkohavainnot olivat ääni- ja/tai näköhavaintoja yksittäisistä lepakoista, jotka saalistivat tai lensivät ohi. Valtaosa havaituista lepakoista oli pohjanlepakkoa, joita tavattiin yksittäisinä saalistamassa puiden latvustojen korkeudella tai alle metsäautoteiden tai niiden viereisten pienten aukkopaikkojen yllä. Lisäksi reitit kierrettiin kertaalleen läpi päiväsaikaan ja havainnoitiin niiden varsilla olevia potentiaalisia päiväpiiloja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Reitille 1 sattui yksi hylätyn oloinen rakennus, jonka läheisyydestä ei havaittu lepakoita kartoituskäyntien yhteydessä. Lepakoiden yksilömäärien ollessa varsin vähäiset ei aktiivikartoituksen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi.

#### 4.6.1.4 Saukko

Saukon (*Lutra lutra* LC, dir II-IV(a)) levinneisyysalue Suomessa on laaja. Saukon elinpiiri muodostuu usein kymmenien kilometrien pituisesta vesistöreitistä. Elinpiiriin kuuluu kaikenkokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä ja merenrantaa. Vaikka saukot toisinaan kulkevat pitkiä matkoja sekä maalla että yli selkävesien, todellinen aktiivikäytössä oleva elinpiiri on kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä. (Nieminen & Ahola, 2017).

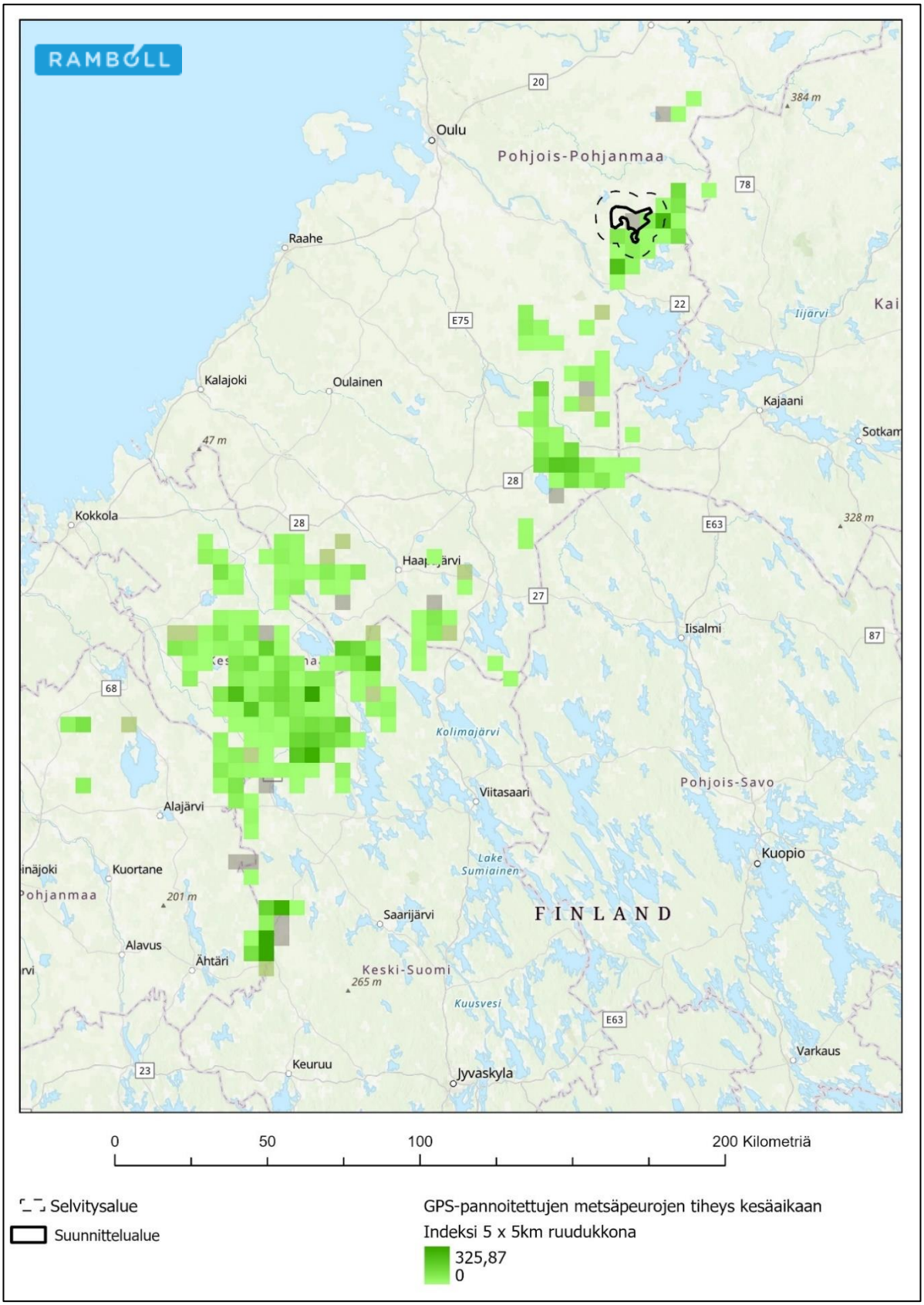
Tornikankaan suunnittelualueelle tehdyn maastokäynnin (liite 10) aikana 18.-19.3.2023 ei tehty havaintoja saukon esiintymisestä. Käynti kohdennettiin Potkunjoelle ja erityisesti sen koskipaikkoihin. Potkunjoki, mukaan lukien koskipaikat, olivat selvityksen aikaan jäässä. Ainoastaan muutamia pieniä sulapaikkoja esiintyi joen nopeimmin virtaavissa kohdissa. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja selvityksen yhteydessä, on silti mahdollista, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Myös alueen pienemmät, runsasvetiset purot ja ojat voivat toimia saukon käyttämän vesireitistön osina. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen suunnittelualueelle on kuitenkin epätodennäköistä, sillä suunnittelualueella sijaitsevat Potkunjoen koskiosuudet ovat sen verran pieniä, että ne jäätyvät talvisin. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyydessä on yleensä läpi vuoden sulana pysyviä koskiosuuksia, joilla emo poikasineen voi ruokailla myös talvella.

Suullisen tiedon (Pöyry 2010b) mukaan suunnittelualueella sijaitsevassa Pilkkalammessa on esiintynyt saukko vuonna 2010. Saukosta on tehty myös epävarma jälkihavainto 4 kilometriä suunnittelualueesta länteen vuonna 2015. Lisäksi tässä hankkeessa pidetyssä YVA-menettelyn seurantaryhmän kokouksessa (1.11.2022) osallistujat kertoivat saukkohavainnoista Potkunjoen varrelta.

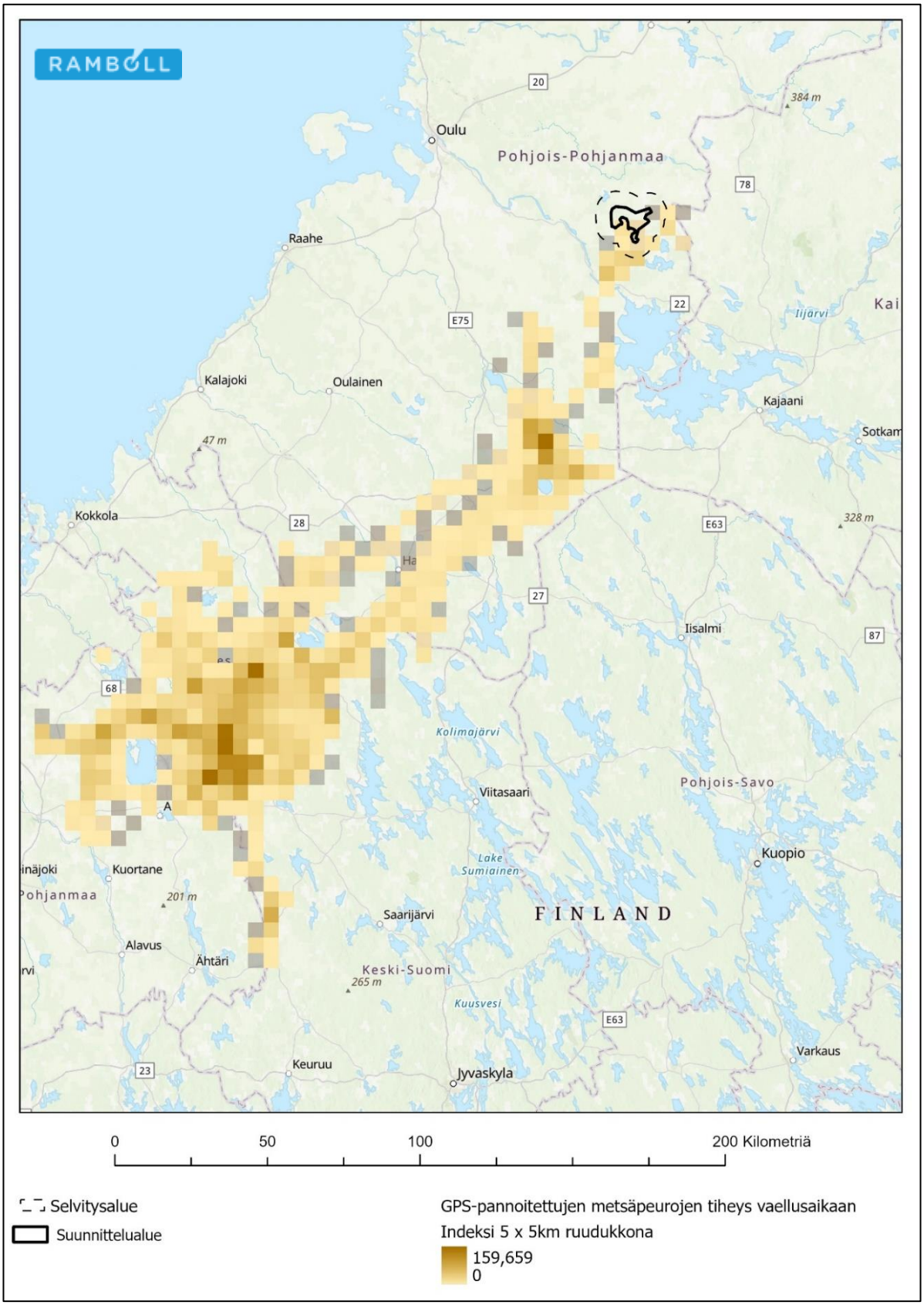
### 4.6.2 Metsäpeura

**Metsäpeura** (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti kansallisessa luokituksessa silmälläpidettävä (NT, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000 -alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla. Metsäpeuralle on laadittu kannanhoitosuunnitelma, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2023 (MMM 2023a). Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa. Alalajien risteytymistä keskenään pyritään ehkäisemään muun muassa Kainuussa poronhoitoalueen etelärajalle 1990-luvulla rakennetulla ja mahdollisesti myös Pohjois-Pohjanmaalle rakennettavalla peura-aidalla, sekä eläinten poistoilla ja siirroilla poronhoitoalueen väärältä puolelta. Tornikankaan suunnittelualue sijaitsee Suomen metsäpeurakannan levinneisyyden reuna-alueella, poronhoitoalueen rajan läheisyydessä.

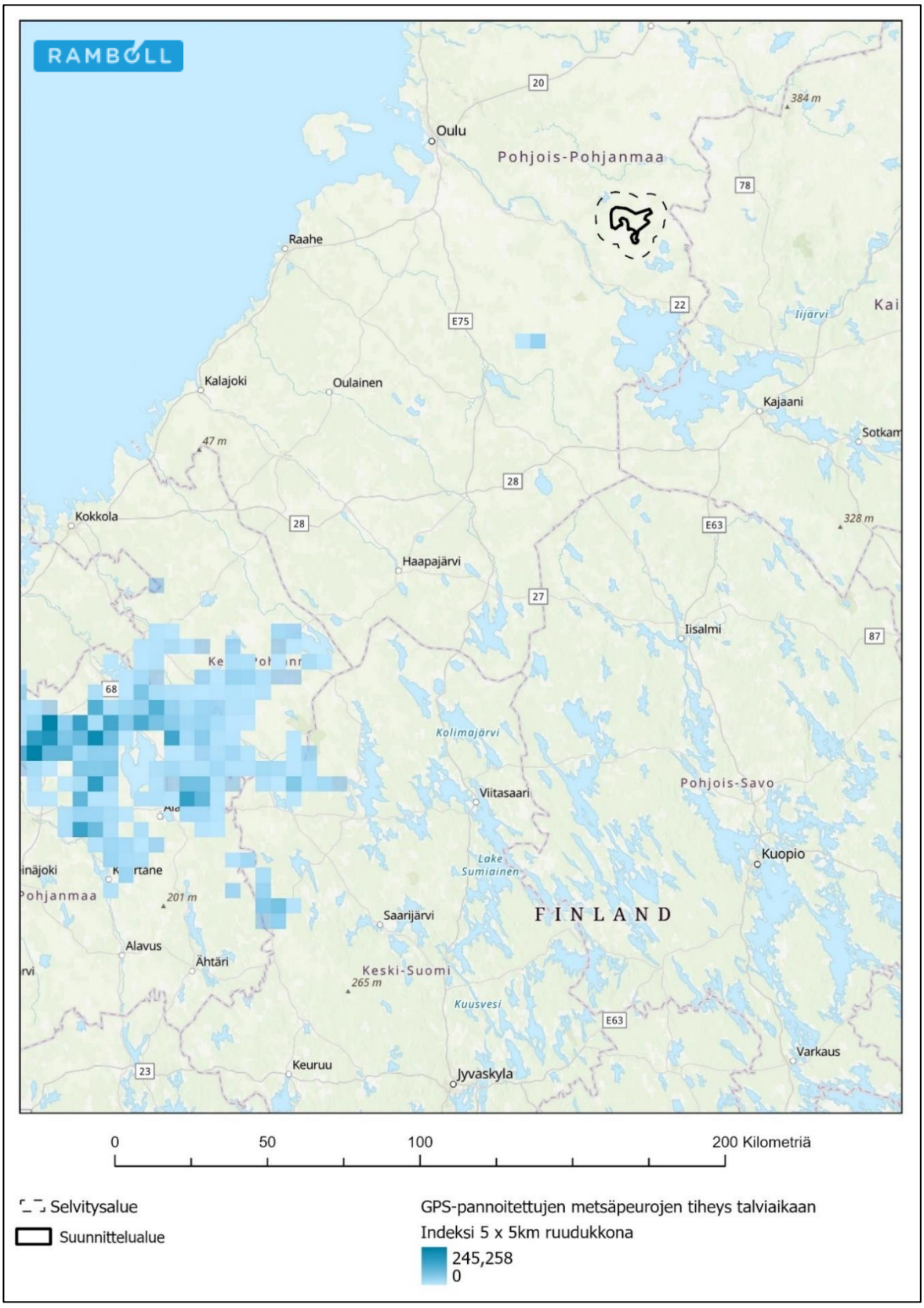
Metsäpeuraa esiintyy maailmassa Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomessa metsäpeuraa tavattiin ennen lähes koko maassa, mutta populaatio metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla. Noin 1950-luvulta alkaen lajin kanta on palautunut osaksi Suomen lajistoa rajan yli tulleiden sekä 1970–80-luvulta alkaen palautusistutettujen yksilöiden avulla. Nykyään Suomen metsäpeurakanta on jakautunut kahteen osapopulaatioon Kainuussa sekä Suomenselällä (MMM 2023a). Suomenselän populaation esiintymis- ja lisääntymisalue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle (Luke 2023). Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 2 000 yksilöä. Suomenselän osakannasta noin 100 yksilöä (5 %) vaeltaa vuosittain kesälaidun- ja vasonta-alueille Oulujärven pohjoispuolelle suunnittelualueen tuntumaan (suullinen tiedonanto, Paasivaara, 27.7.2021; Kuva 4-15). Metsäpeura LIFE-hankkeessa (2016–2023) metsäpeuroja palautettiin myös eteläiselle Suomenselälle Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistoihin (Metsähallitus 2022). Suomen metsäpeurakanta on ollut vakaa vuodesta 2021 lähtien, mutta toisaalta se on myös nykyään huomattavasti suurempi kuin vuonna 2018 (1500 yksilöä) (Luke 2024d). Nykyisin metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen esimerkiksi metsätalouden seurauksena (Kojola 2007; Liukko ym. 2019).




**Kuva 4-15. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).**




**Kuva 4-16. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talvivaellusaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).**




**Kuva 4-17. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).**

#### 4.6.2.1 Kesäaikaiset laidunnus- ja vasomisalueet

Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä ja ruohoisia suovaltaisia alueita. Luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat rämeet ovat ravinnonsaannin ja vasanhoidon kannalta keskeisiä. Kesällä ravinto koostuu heinistä, varvuista sekä puiden lehdistä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa, kuten luonnontilaisissa rehevissä, varttuneissa kuusikoissa touko-kesäkuun vaihteessa, ja siirtyvät kesäkuun loppuun mennessä vasojensa kanssa laiduntamaan avosoille. Vaadin käyttää samoja vasomisalueita vuodesta toiseen, ja ne ovat vasojensa kanssa liikkuessaan hyvin arkoja. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Suunnittelualue sijaitsee pannoitettujen metsäpeurojen ja Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueen pohjoisreunalla (Kuva 4-15, Kuva 4-17). Sen läheisyydessä sijaitsevat Säippäsuo-Kivisuon (FI1106000) ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon (FI1200805) Natura2000 -alueet, jotka ovat Luonnonvarakeskuksen ennustekartan perusteella vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvia elinympäristöjä ja Suomenselän pohjoisen osapopulaation tunnettuja vasonta-alueita (Kuva 4-18, Paasivaara 2024, Puikkonen ym. 2022). Metsäpeura ei kuitenkaan ole kyseisillä Natura2000- alueilla suojeluperusteisena lajina, vaan suojeluperusteena on Sarvisuo-Jerusaleminsuolla luontotyyppejä ja Säippäsuo-Kivisuolla luontotyyppejä ja lintulajeja. Natura2000- alueilla ja niiden ympäristössä on metsäpeuravaatimille erittäin hyvin sopivaa kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoympäristöä, jonka metsäpeuraselvityksen perusteella (liite 12) varmistetut alueet rajautuvat lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle kaavaratkaisun mukaisista voimalapaikoista (Luke 2023, Paasivaara 2024). Metsäpeuraa on 36 muun Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan Natura2000- alueen tapaan ehdotettu suojeluperusteeksi näille alueille Metsähallituksen, Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen toimesta vuonna 2023 perustuen ajantasaiseen tietoon metsäpeurakannan levinneisyydestä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a, Luke 2024g). Tämä Ympäristöministeriön pyytämä Natura-perusteiden päivitys odottaa Ympäristöministeriön käsittelyä (Luke 2024g). Arvioinnin hetkellä Tornikankaan tuulivoimahanketta lähin Natura2000- alue, jolla metsäpeura on suojeluperusteena, on Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet (FI1200800). Se sijaitsee yli 40 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Suunnittelualueella ja viiden kilometrin säteellä siitä toteutetun metsäpeuraselvityksen (liite 12) perusteella Säippäsuo-Kivisuon, että Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000 -alueet ovat merkityksellisiä metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Selvityksessä tarkastellut vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen kartta, kesälaitumiksi soveltuvien alueiden kartta, maastoselvityksen metsäpeurahavainnot sekä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruudut osoittavat metsäpeurojen hyödyntävän vasanhoitoaikaan Natura2000- alueiden lisäksi myös niiden väliin jääviä Isoa ja Pientä Pyyhesuota, Pilkkasuota ja pienempää Louhensuota. Nämä metsäpeurojen käyttämät suoalueet sijaitsevat suunnittelualueen sisällä.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaatimien panta-aineiston perusteella suunnittelualueen suhteellinen kesäaikainen tiheysindeksi vaihtelee (Kuva 4-19). Kesäaikaisen 1x1 km panta-aineiston pistetiheys vaihtelee noin 0–84 välillä, ollen korkeimmillaan suunnittelualueen eteläosassa Olkonsuolla ja idässä Pienellä Pyyhesuolla 50–84 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Koko suunnittelualueella 1x1 GPS-datan paikannustiheysruutujen tiheysindeksin keskiarvo on 21, arvo vaihtelee välillä 0–86 ja mediaani on 17. Suunnittelualueen yhteenlaskettu tiheysindeksin summa on 1610 paikannusta.

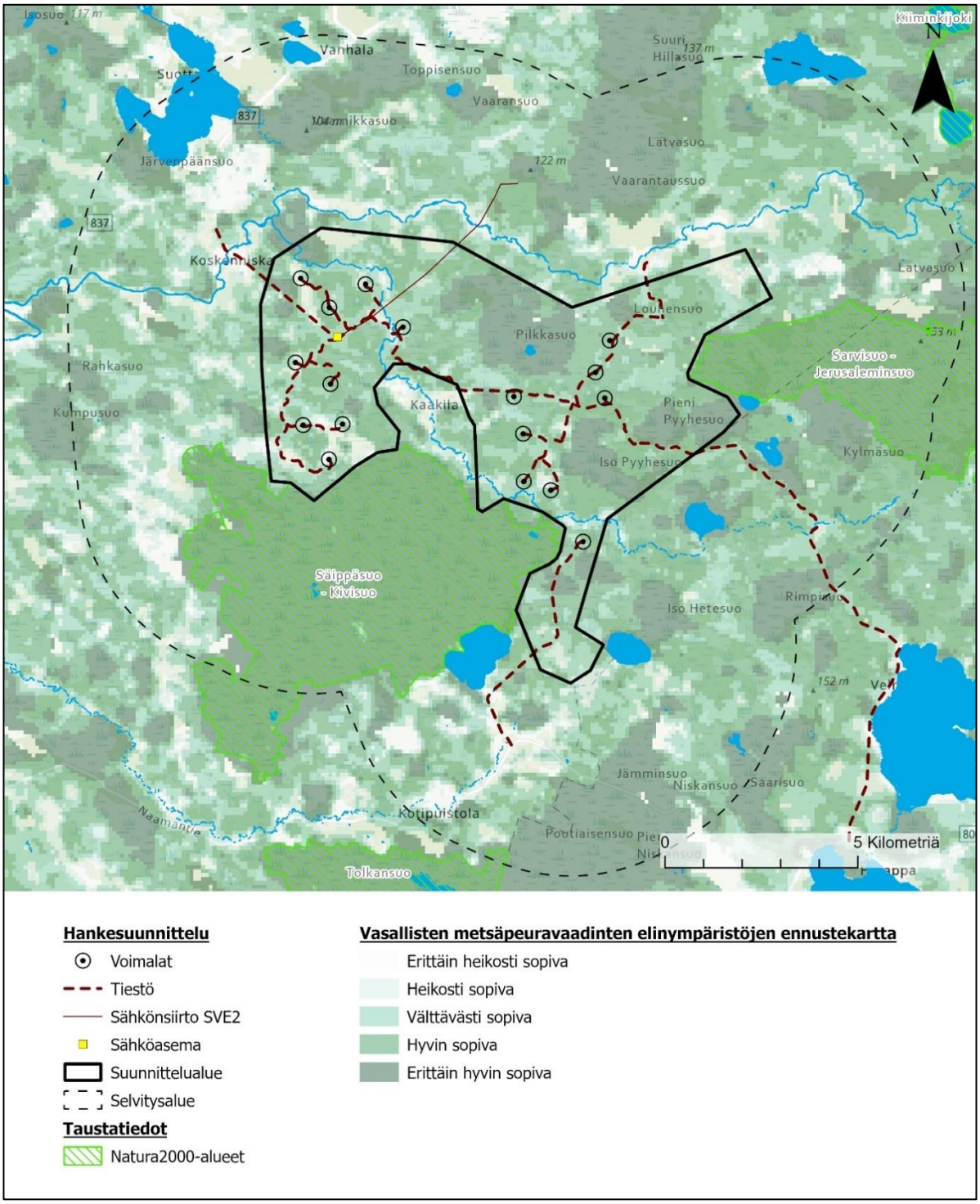
Huomioiden suhteellisen korkeat kesäaikaiset metsäpeuravaadinten paikannustiheydet, GPS-pannoitettujen vaadinten korkean vasomistodennäköisyyden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan, on perusteltua olettaa, että metsäpeurat hyödyntävät suunnittelualueen itä- ja eteläosia ainakin kesälaidun- ja vasanhoitoympäristönään (Kuva 4-18; liite 12, Kuva 1). Suunnittelualueen itäpuolella Sarvisuo-Jerusaleminsuolla tiheysindeksi on hyvin korkea vaihdellen 92–225 välillä. Koko selvitysalueen 1x1 GPS-datan paikannustiheysruutujen tiheysindeksin keskiarvo on 41, arvo vaihtelee välillä 0–225 ja mediaani on 24. Yhteensä koko selvitysalueen yhteenlaskettu tiheysindeksin summa on 10859 (liite 12, Kuva 2).

Saatavilla olevien tietojen perusteella ei kuitenkaan voida arvioida suunnittelualueella tai sen ympäristössä liikkuneiden yksilöiden todellista määrää, sillä alueella voi liikkua myös pannoittamattomia eläimiä. Suunnittelualueen pohjoispuolisilla suoalueilla Vaarnikkasuolla, Latvasuolla, Toppisensuolla ja Vaaransuolla voi metsäpeuraselvityksen (liite 12) mukaan olla samoin potentiaalia metsäpeuran kesälaidunalueina ja vasonnan ja vasanhoidon aikana. Kyseisiltä suoalueilta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeurojen sijaintiruutuja, mutta maastoselvityksessä niillä havaittiin metsäpeuran jälkiä ja jätöksiä. Alueella liikkuu mahdollisesti kuitenkin myös poroja, joten varmuutta jälkien kuulumisesta metsäpeuroille ei saatu.

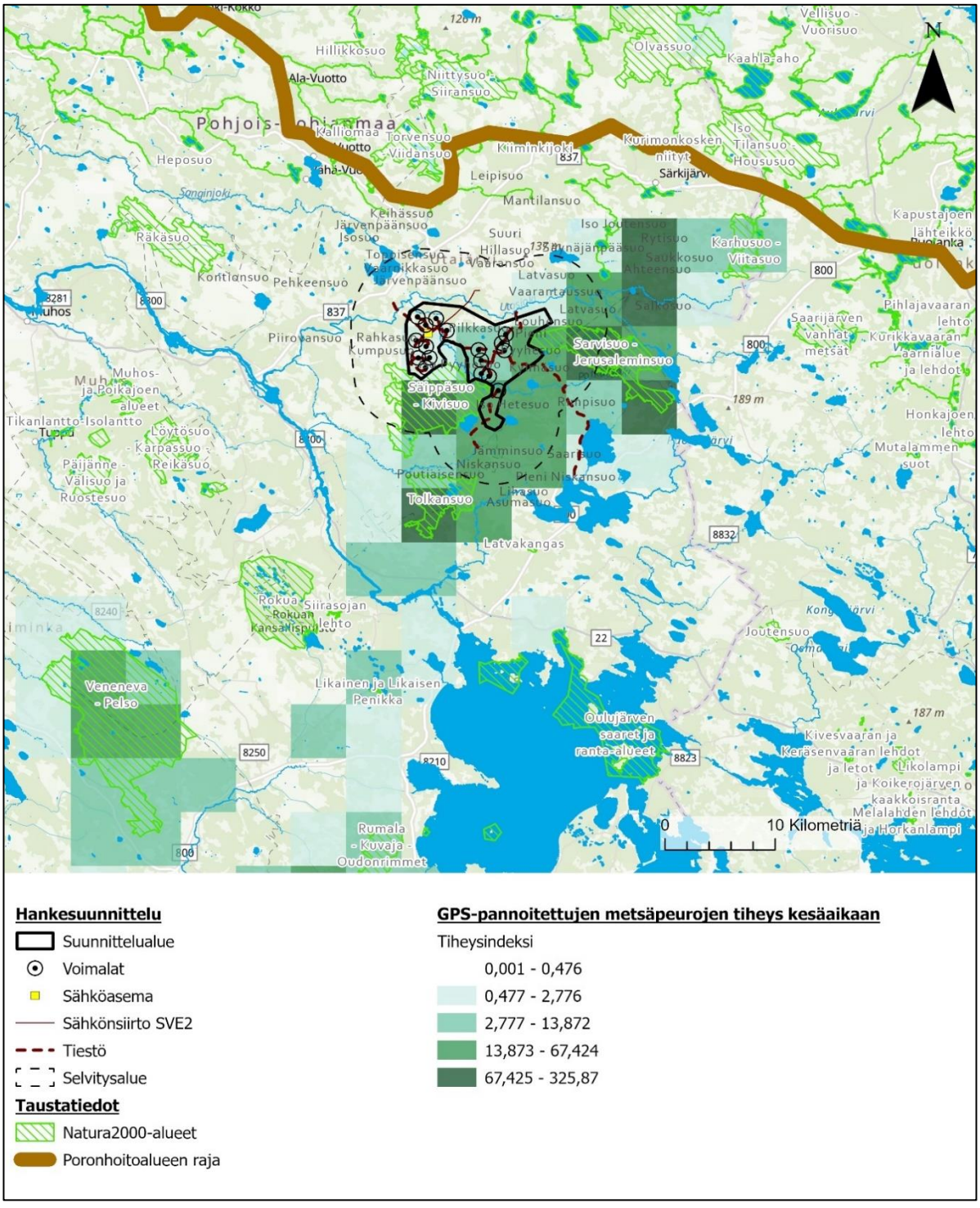
Maastoselvityksen näköhavainnot metsäpeuroista tehtiin suunnittelualueella Pilkkasuolla ja suunnittelualueen eteläpuolella Säippäsuolla. Maastoselvityksessä suunnittelualueen itäreunan Koivusuolta tai suunnittelualueen ulkopuolelta selvitysalueella sijaitsevilta Heinäsuolta, Rahkasuolta, Kumpusuolta tai Koivumaalta ei tehty havaintoja metsäpeurasta. Näiltä pieniltä suoalueilta ei myöskään ole GPS-paikannusruutuja.

Suunnittelualueen Pilkkasuon, Ison ja Pienen Pyyhesuon hallitseva turvelaji on saraturpeet, ne ovat valtaosin ojittamattomia ja niillä on metsäsaarekkeiden, avosuon ja rimpipintojen muodostamia mosaiikkimaisia osia, joten ne sopivat myös rakenteeltaan, tilaltaan ja kasvillisuudeltaan hyvin metsäpeurojen kesäelinympäristöiksi (Kuva 4-19). Osin suunnittelualueen arvoa metsäpeuralle laskevat alueen laajamittainen tehometsätalous, ojitukset sekä olemassa oleva metsäautotiestö, mutta luonnontilaisia tai sen kaltaisia suoalueita on suunnittelualueella ja sen ympäristössä kuitenkin huomattavan paljon. Suunnittelualueella ja sen ympäristössä sijaitsevat metsäpeuroille soveltuvat kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueet ovat poikkeuksellisen laajoja ja yhtenäisiä (Paasivaara 2024), muodostaen potentiaalisen alueen Suomenselän metsäpeurojen Oulujärven pohjoisen osapopulaation ydinkesäelinympäristöksi.

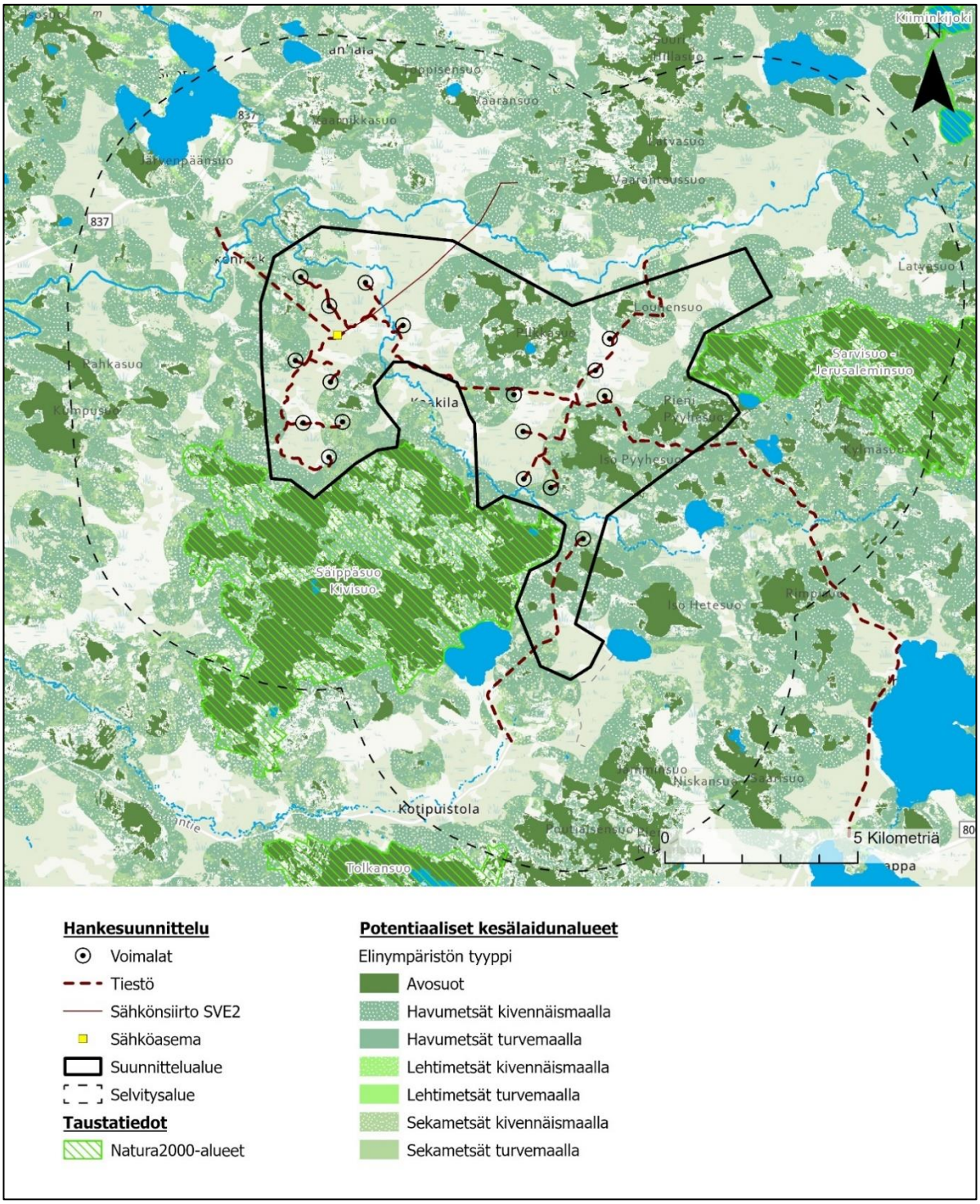
Viime vuosina metsäpeuran populaatiokoko on ollut vakaa, mutta kanta on edelleen toipumassa alueellisesta sukupuutosta Suomessa 1900-luvulla. Kannan elpymistä rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007; Liukko ym. 2019). Tämän perusteella suunnittelualueen läheisyydessä esiintyvät luonnontilaiset suoalueet voivat nousta lajin kannalta yhä merkityksellisemmiksi tulevaisuudessa. Lisäksi metsäpeuran säilymisen ja kannankehityksen ensisijaisena suojelukeinona ovat Natura 2000 -alueet. Luonnonvarakeskus korostaa Oulujärven pohjoispuolelle ja Utosjoen eteläpuolelle jäävien Natura2000- alueiden ja niiden ympäristön laajojen suoalueiden merkitystä Suomen metsäpeurakannan elinvoimaisuuden säilyttämisessä (Luke 2024g; Paasivaara, 27.7.2021; Timonen, 21.6.2021).




**Kuva 4-18. Suunnittelualue, voimalat (versio 21.10.2024) ja soveltuvat vasanhoitoympäristöt (Paasivaara 2024).**




**Kuva 4-19. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luke 2023).**




**Kuva 4-20. Suunnittelualue, voimalat (versio 21.10.2024) ja soveltuvat kesälaidunalueet (Paasivaara 2024).**

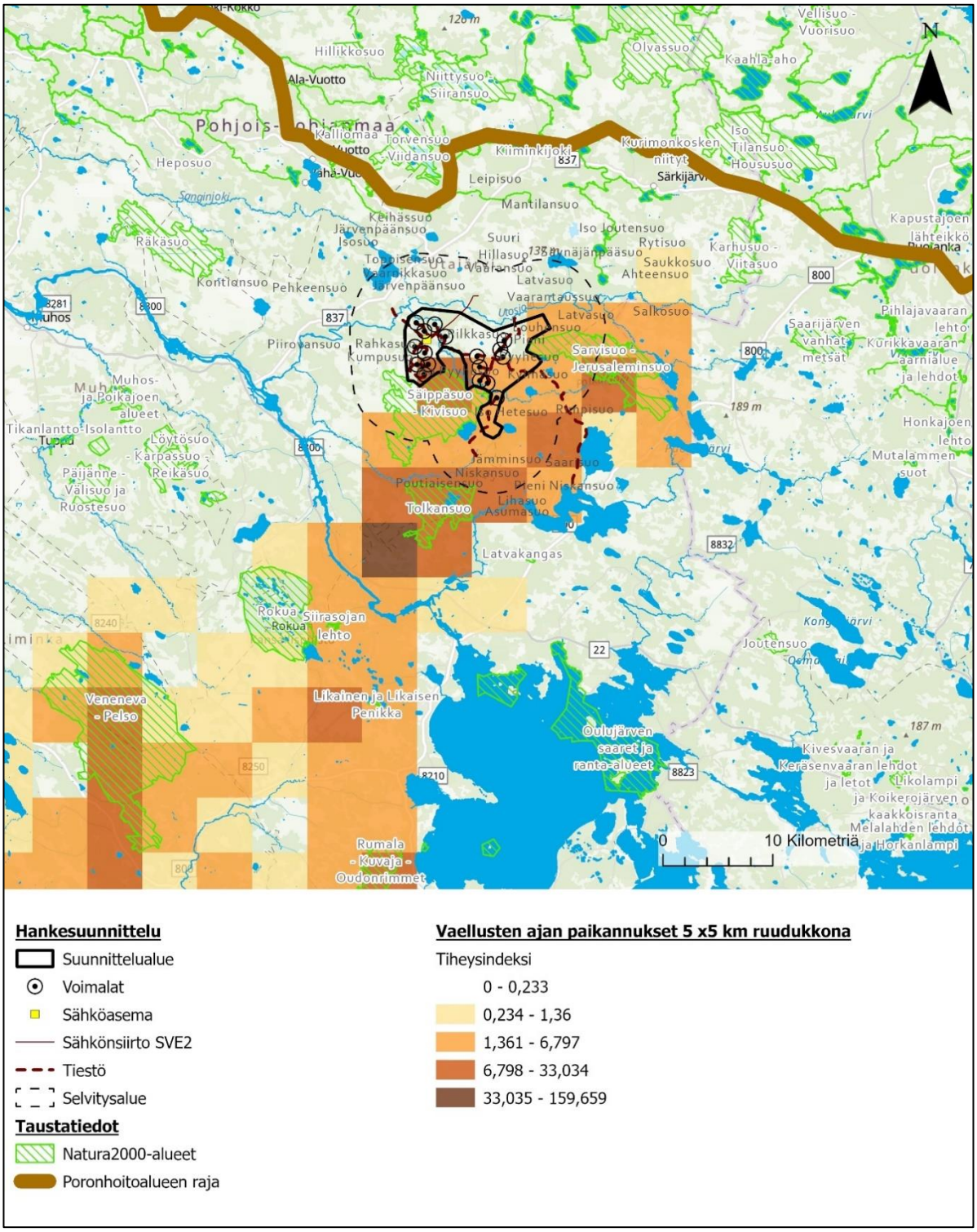
#### 4.6.2.2 Kevät- ja syysvaellusreitit sekä kiimatokat

Metsäpeurat siirtyvät vuosittain suhteellisen vakiintuneita reittejä vasomisalueiden sekä talvilaidunten välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti vakiintuneita reittejä pitkin särkkäjonoja sekä harjumuodostelmia mukaillen (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita, kuten taajamia. Metsäpeurat kuitenkin ylittävät vaelluksillaan jokia, erikokoisia teitä ja junaratoja.

Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintiaineiston perusteella suunnittelualue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kevät- ja syysvaellusreittien reunalle, kun metsäpeurat vaeltavat pohjoisilta kesälaidunalueiltaan kohti lounasta ja etelää talvilaidunalueilleen (Kuva 4-21; Luke 2023). Utosjoen pohjoispuolella ei vuoteen 2022 mennessä ole havaittu virallisissa laskennoissa vielä yhtään kiimahirvasta, vaan vaatimet kerääntyvät Utosjoen eteläpuolelle Sarvikankaalle tai edelleen etelämpänä sijaitseviin kiimatokkiin. Oulujoen pohjoispuolella kesäaikaan laiduntavat metsäpeurat kokoontuvat kiima-ajan lähestyessä Utajärven ja Vaalan laajoille suoalueille siirtyen sitten Oulujoen eteläpuolelle, Oulujärvestä lounaaseen (Puikkonen ym. 2022).

Metsäpeurojen laidunalueita voi olla suunnittelualueen pohjoispuolella vain hyvin rajatusti, sillä suunnittelualueelta on vain yhdeksän kilometriä poronhoitoalueelle. Suunnittelualueen läpi ei siis kulje merkittäviä vaellusreittejä. Itä-länsisuunnassa Oulujärven pohjoispuolisella osakannalla on potentiaalia toimia Suomenselän ja Kainuun metsäpeurapopulaatiot yhdistävänä geneettisenä siltana. Tämä voi tapahtua, mikäli pohjoisen osapopulaation metsäpeurat alkaisivat vaeltaa kiimatokkiin ja talvilaidunalueille Kainuun osapopulaation hyödyntämille alueille Oulujärven koillis- ja itäpuolella, tai Kainuun populaatiosta vaeltaisi metsäpeuroja kesälaidunalueille Oulujärven pohjoispuolelle ja kerääntyisi sen jälkeen Suomenselän pohjoisen osapopulaation kiimatokkiin. Tällaista Suomenselän ja Kainuun osakantojen välistä ristiinvaeltamista ei kuitenkaan toistaiseksi ole havaittu.

GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannuspisteisiin perustuen Oulujärven pohjoispuolella Suomenselän ja Kainuun osakannan välinen etäisyys on kuitenkin vain noin 30–40 kilometriä. Paikannuspisteiden etäisyyden perusteella Oulujärven eteläpuolella osakantojen välinen etäisyys on yli 70 kilometriä. Maantieteellisesti Oulujärven pohjoispuolella osakannat ovat siis havaintojen perusteella lähempänä toisiaan, ja siten yhdistyminen sitä kautta lienee todennäköisempää, jos alueella on häiriöttömiä, metsäpeuran käyttöön soveltuvia alueita, jotka ovat alun perin houkutelleetkin peuroja alueelle.

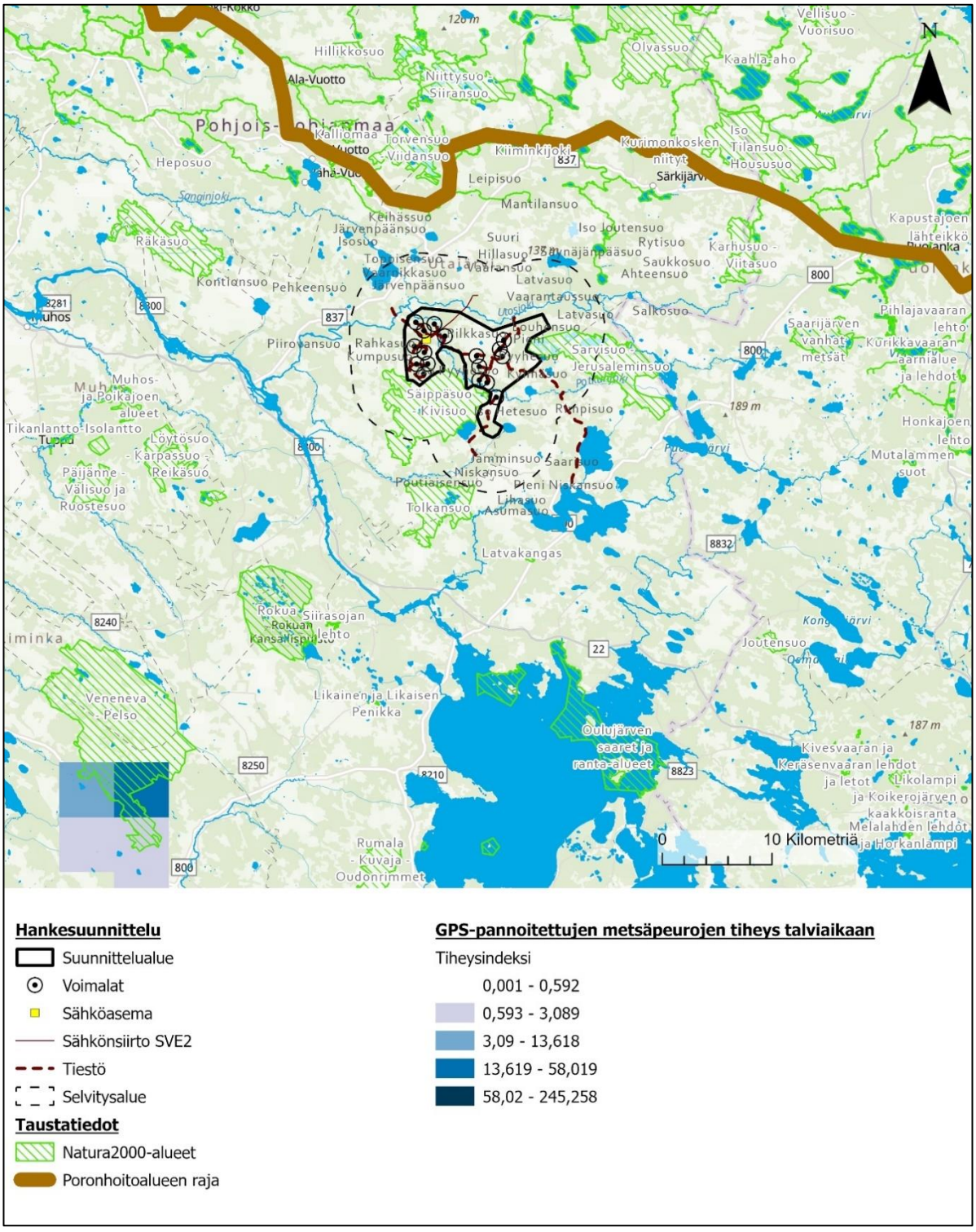



**Kuva 4-21. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luke 2023).**

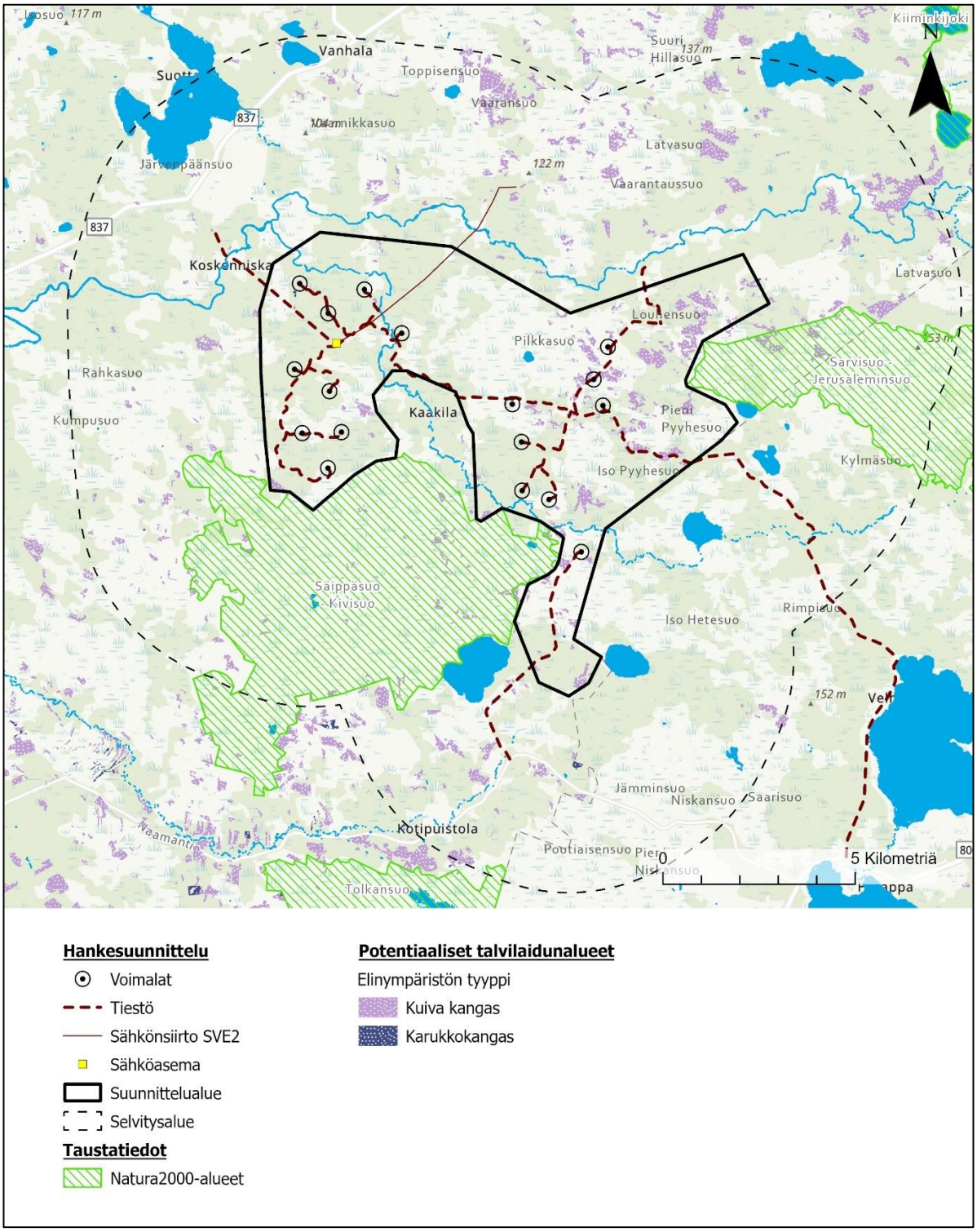
#### 4.6.2.3 Talviaikaiset laidunnusalueet

Talviaikaan metsäpeuran ravinto koostuu pääasiassa jäkälistä, naavasta sekä lupoista (Helle 1981). Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäliköitä. Jäkäliköt kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Syysaikaisen kiima-ajan ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintitietojen perusteella suunnittelualue ei ole metsäpeuran talviaikaista laidunnusaluetta (Luke 2023). Lähimmät talviaikaiset paikannustiheysruudut ovat yli 40 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Kuva 4-22) ja seuraavaksi lähimmät paikannusruudut sekä metsäpeurojen pääsääntöiset talvilaidunalueet sijaitsevat yli 160 kilometrin päässä suunnittelualueesta. Metsäkeskuksen (2024c) aineiston perusteella metsäpeurojen suosimia kuivia ja karukkokankaita esiintyy suunnittelualueella niukasti (Kuva 4-23) Metsäkeskuksen aineisto ei välttämättä kuitenkaan ole paikkansapitävä ennuste metsäpeurojen talvilaitumien sijainnille (Paasivaara 23.11.2024). Suunnittelualueen ei arvioitu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (Luke 2023; liite 12).




**Kuva 4-22. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luonnonvarakeskus 2023).**




**Kuva 4-23. Suunnittelualue, voimalat (versio 21.10.2024) sekä kuivat ja karukkokankaat, jotka soveltuvat metsäpeuran talvilaidunalueiksi.**

### 4.6.3 Suurpedot

**Ahma** (*Gulo gulo*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen laji (EN, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Lajin ensisijainen suojelukeino on Natura 2000-alueiden perustaminen. Luonnonvarakeskuksen laatimassa ahman kanta-arviossa lajin kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmän kanta-arvion mukaan kannan kooksi arvioitiin vuonna 2024 noin 415 yksilöä, minkä perusteella kannan koko on pienentynyt noin 7 % verrattuna vuoteen 2023 (Heikkinen ym. 2024a).

Suunnittelualueelle vuonna 2023 laaditussa lumijälkiselvityksessä (liite 10) ei tehty havaintoja ahmasta, mutta alueella myöhemmin tehdyn kanalintuselvityksen (liite 5) yhteydessä tehtiin näköhavainto alueen eteläosassa liikkuneesta ahmasta. Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ahmasta. Havaintomäärät ovat olleet suurimmillaan vuosina 2018–2020 ja laskeneet vuosina 2021–2022. Tassuhavainnot on esitetty liitteessä 14.

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 ja 9/2024–10/2024 oli yksi asiantuntijan vahvistama jälkihavainto ahmasta osin suunnittelualueen eteläosalle ja itäosalle rajoittuvilta havaintoruuduilta. Havaintojaksoilta 10/2023–1/2024 ja 7/2024–10/2024 ei ollut havaintoja pentueista suunnittelualueelle sijoittuvilta ruuduilta. Alueen ahmahavainnot painottuvat pääosin suunnittelualueesta katsottuna koilliseen. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

**Ilves** *(Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen laji (LC, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman ilveksestä, jonka perusteella lajin suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000-alueita. Luonnonvarakeskuksen laatiman vuoden 2024 kanta-arvion perusteella Suomen ilveskanta on vähintään 2260 ilvestä ennen metsästyskautta 2024/2025. Pentuehavaintojen perusteella vuonna 2023 arvioidaan havaitun vähintään 410 erillistä ilvespentuetta (Herrero ym. 2024).

Lumijälkiselvityksessä ja alueella tehtyjen muiden selvitysten yhteydessä havaittiin yhden tai kahden yksilön jälkiä suunnittelualueen länsi- ja luoteisosassa (liite 11). Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella ilveksestä on tehty suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä vuosittain 2–14 havaintoa. Havainnot ovat kohdistuneet pääosin suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle. Ilveshavainnot ovat vähentyneet vuosina 2021–2022 (liite 11).

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 oli yksi havainto ilveksestä osin suunnittelualueen länsipuolelle rajoittuvalta havaintoruudulta. Jaksolta 9/2024–10/2024 ei ollut havaintoja. Havaintojaksoilta 10/2023–1/2024 ja 7/2024–10/2024 ei ollut havaintoja pentueista suunnittelualueelle sijoittuvilta ruuduilta. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

**Karhu** (*Ursus arctos*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettävä laji (NT, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II sekä on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman karhulle. Viimeisin saatavilla oleva, vuoden 2023 havaintoaineistoon pohjautuva arvio karhujen kokonaisyksilömäärästä on 2 100–2 250 yksilöä ennen vuoden 2024 alkavaa metsästyskautta (Heikkinen ym. 2024). Kokonaisyksilömäärä on noin 20 % suurempi kuin edellisvuotta koskevassa arviossa.

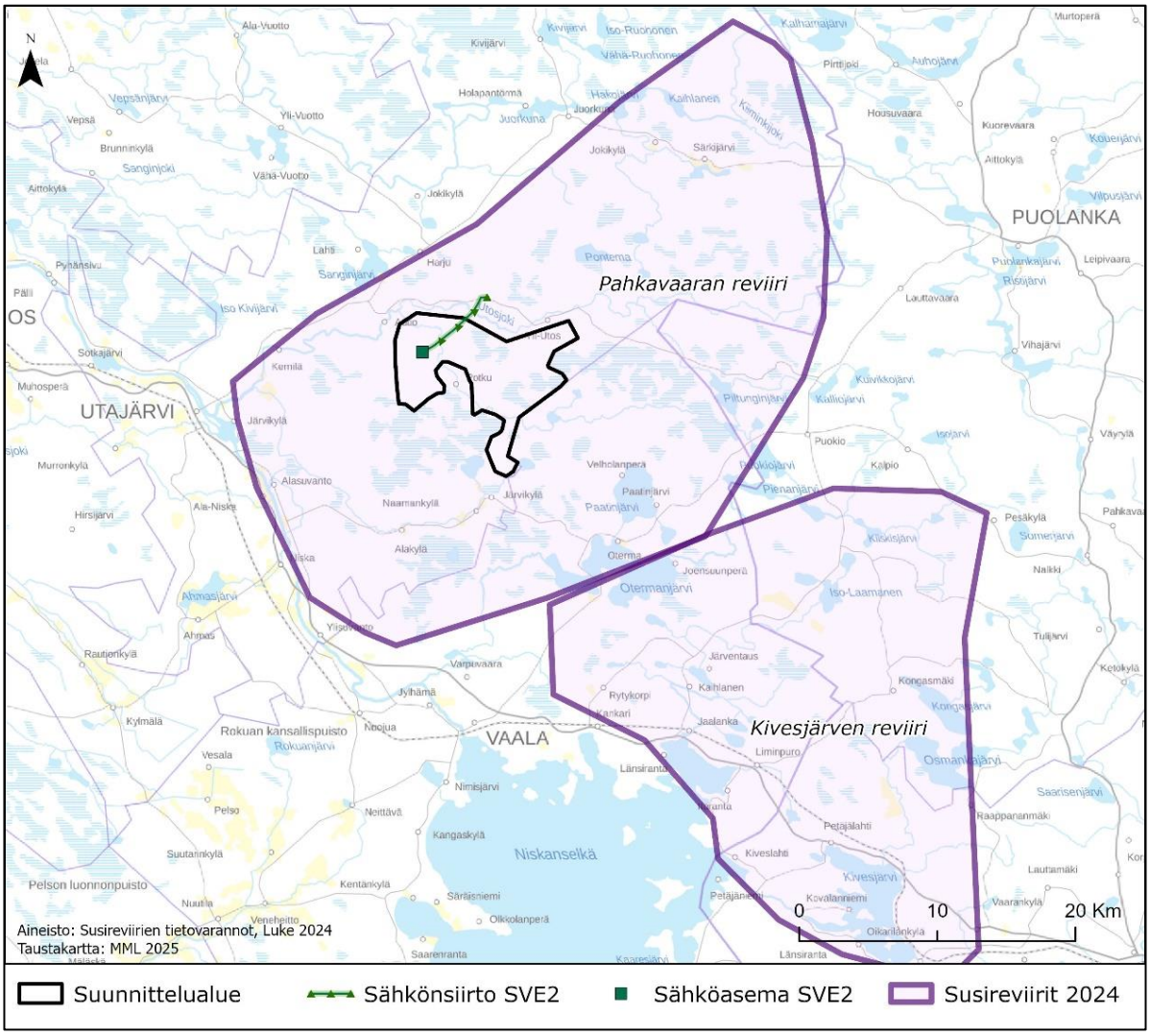
Suunnittelualueelta ei tehty lumijälkilaskennassa tai muiden selvitysten yhteydessä havaintoja karhusta. Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella karhusta on tehty vuosittain vähäisiä havaintoja suunnittelualueelta tai sen lähistöltä. Havainnot on tehty pääosin suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle (liite 14). Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella suunnittelualueelta ei ole tehty havaintoja karhusta tai pentueista. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Suomen Riistakeskuksen tiedon perusteella (Riistakeskus 2024) suunnittelualueen lähistöltä ei ole kaadettu karhuja ainakaan viimeisen kymmenen vuoden aikana.

**Susi** (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V-lajeihin. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017). Suomi on saanut luontodirektiivistä varauman sudelle poronhoitoalueella. Poronhoitoalueella susi kuuluu luontodirektiivin liitteen V lajeihin, joiden ottaminen luonnosta ja hyödyntäminen voi vaatia hyödyntämisen säätelyä.

Viimeisimmän suden kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) mukaan Suomessa oli todennäköisimmin yhteensä 64 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä, joista perhelaumojen todennäköisin osuus oli 44. Näistä kokonaan Suomen puolella oli todennäköisesti 39 perhelaumaa ja 15 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2024 noin 5 % suurempi kuin maaliskuussa 2023. Parien määrä oli noin 5 % pienempi kuin vuonna 2023. Suomen susikannan koko on kuluvalla vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti. Susikanta on kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017. Maaliskuun 2025 kanta-arvio julkaistaan kesäkuussa 2025.

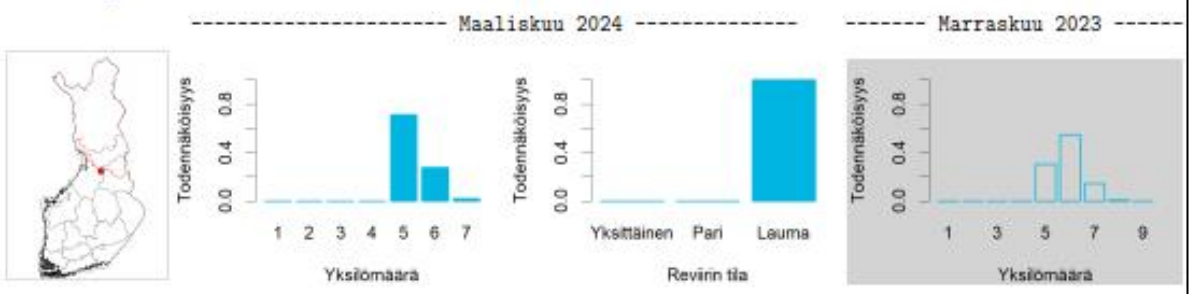
Vuoden 2024 kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) perusteella suunnittelualue sijoittuu uudelle Pahkavaaran susireviirille (Kuva 4-24). Pahkavaaran reviiri (1160 $km^2$) on statukseltaan perhelauma, joka koostuu 5–6 sudesta. Reviiriltä poistettiin 24.11.2023 yksi susi Riistakeskuksen myöntämällä poikkeusluvalla (Valtonen ym. 2024).




**Kuva 4-24. Suunnittelualueen ja sähkönsiirron sijoittuminen suhteessa tunnettuihin suden pari- tai laumareviireihin vuonna 2024.**

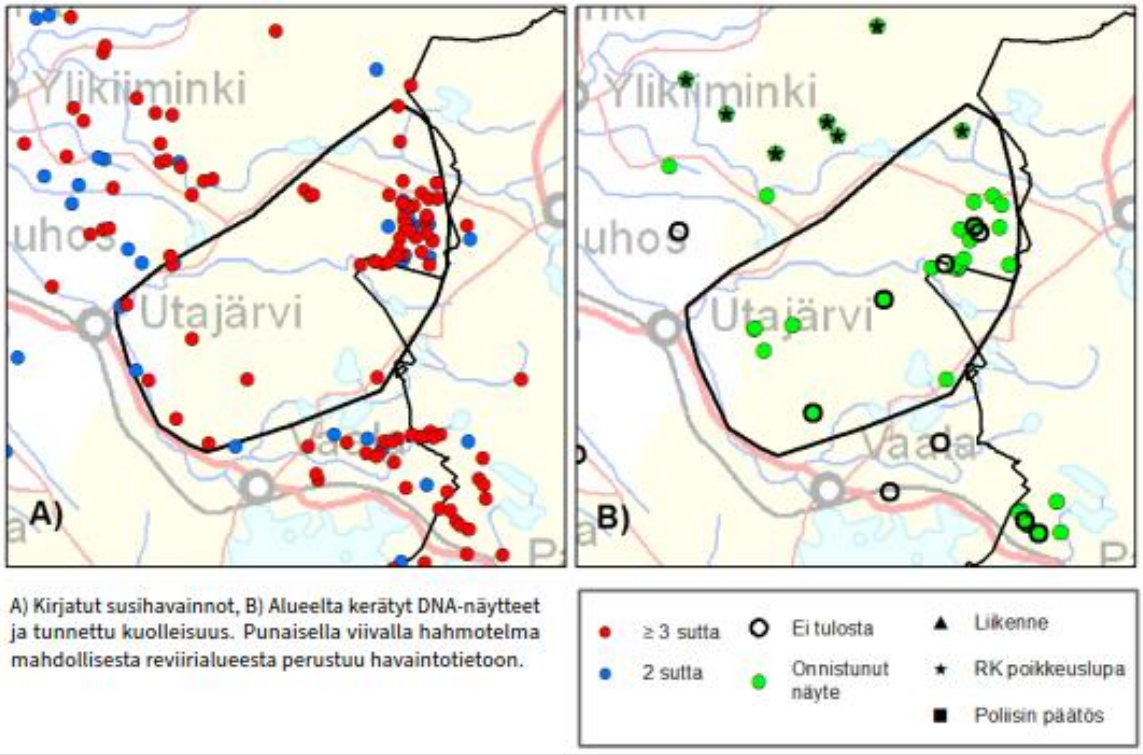
**47. Pahkavaara (Perhelauma: 100 %)**

Palaa sisällysluetteloon




| | Koko keräysajalta | Keväältä |
|---|---|---|
| Tassu: havainnot parista | 18 kpl | 1 kpl |
| Tassu: havainnot laumasta | 53 kpl (3-6 yksilöä) | 11 kpl (3-6 yksilöä) |
| DNA: kerätyt näytteet | 34 kpl (29 onnistunutta) | 22 kpl (19 onnistunutta) |
| DNA: näytteet reviirin susista | 22 kpl (5 eri yksilöä) | 13 kpl (5 eri yksilöä) |
| DNA: vaeltavat sudet / koirat / koirasudet | 1/1/0 yksilöä | |

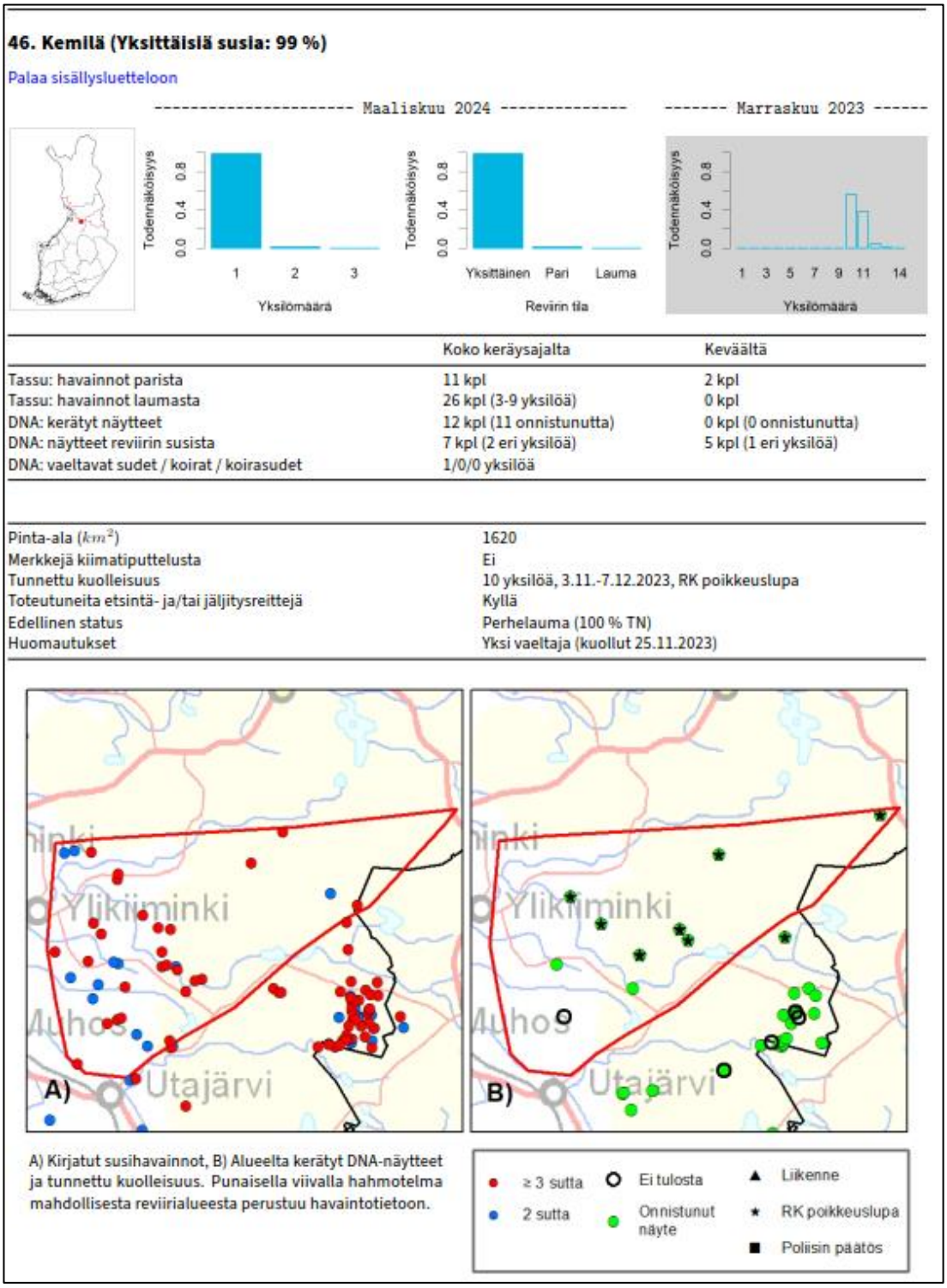
| | |
|---|---|
| Pinta-ala ($km^2$) | 1160 |
| Merkkejä kiimatiputtelusta | Ei |
| Tunnettu kuolleisuus | 24.11.2023, RK poikkeuslupa |
| Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä | Kyllä |
| Edellinen status | - |
| Huomautukset | Yksi vaeltaja |




A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma mahdollisesta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

**Kuva 4-25. Pahkavaaran reviiri 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).**

Luke:n laatimien aiempien suden kanta-arvioiden (Heikkinen ym. 2021–2023) perusteella Tornikankaan suunnittelualue sijoittui vuosina 2021–2023 Kemilän susireviirin alueelle, jolloin Kemilän perhelauman reviirin koko vaihteli 950–1800 km$^2$. Vuoden 2024 kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) perusteella Kemilän reviiri (1620 km$^2$) on siirtynyt suunnittelualueesta pohjoiseen ja reviiri koostuu yksittäisistä susista. Kemilän reviiriltä poistettiin 3.11.-7.12.2023 yhteensä 10 yksilöä Riistakeskuksen myöntämällä poikkeusluvalla (Valtonen ym. 2024).




**Kuva 4-26. Kemilän reviiri 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).**

Suunnittelualueelle vuonna 2023 laaditussa lumijälkilaskennassa ei tehty havaintoja sudesta. Rambollin syksyllä 2022 tekemän linnuston syysmuuttoseurannan yhteydessä tehtiin näköhavainto kahdesta nuoresta sudesta noin 1 km etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen.

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 ei ollut havaintoja sudesta. Laumahavaintoja oli tehty 10/2023–1/2024 väliseltä jaksolta Suunnittelualueen eteläisempään osaan rajoittuvalta ruudukolta yhteensä kolme havaintoa. Jaksolta 9/2024–10/2024 oli sudesta suunnittelualueelle sijoittuvalta havaintoruudulta yhteensä 7 asiantuntijan vahvistamaa havaintoa, jotka olivat laumahavaintoja (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella osin suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvilta neljältä havaintoruudulta on tehty yhteensä vuosittain 3–47 havaintoa. Havainnot ovat kohdistuneet pääosin suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle ja ovat kasvaneet vuodesta 2020 lähtien (liite 14). Tassu-järjestelmän havaintomääristä on huomioitava, että havaintoja kertyy pääasiassa alueilta, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta ja samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja. Havaintojen perusteella ei voida esittää elinpiirin painopisteen sijoittumista tai arvioida elinympäristön käyttöä ja täten tietyn reviirin osien merkitystä sudelle.

Pahkavaraan tai Kemilän reviirien alueilta ei ole saatavilla GPS-pantasusiaineistoja (Luke 2024a). Reviirin eniten käytettyjä alueita (ydinalueita) tai reviirille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida täten määrittää. Tietoa suden pesäpaikoista tai tarkkoja Tassu-järjestelmän havaintotietoja ei ole saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä Luonnonvarakeskukselta.

### 4.6.4 Muu eläimistö

Suunnittelualueen ja sen ympäristössä esiintyvä eläinlajisto on Pohjois-Pohjanmaan sisämaan syrjäisille ja harvaan asutuille metsätaloudellisesti hoidetulle metsä- ja suomaiden muodostamalle mosaiikille tavanomaista ja melko yleistä lajistoa. Suunnittelualueen ja ympäristön lajistoon lukeutuvat ainakin hirvi (*Alces alces*), kettu (*Vulpes vulpes*), metsäjänis (*Lepus timidus*), minkki (*Mustela vison*), näätä (*Martes martes*), lumikko (*Mustela nivalis*), orava (*Sciurus vulgaris*) ja pikkujyrsijät.

Pilkkasuon alueelle on laadittu vuonna 2010 turvetuotantohankkeen YVA-ohjelma (Pöyry 2010). Paikallisten asukkaiden mukaan Pilkkasuon alueen hirvikanta on hyvä. Myös metsäkauriita (*Capreolus capreolus*) esiintyy alueella. Pienriistasta alueella esiintyvät muun muassa jänis, näätä, kärppä (*Mustela erminea*) ja minkki. Lisäksi Pilkkasuon läheisyydessä on havaittu majavan padon rakennusyrityksiä (Pöyry 2010b).

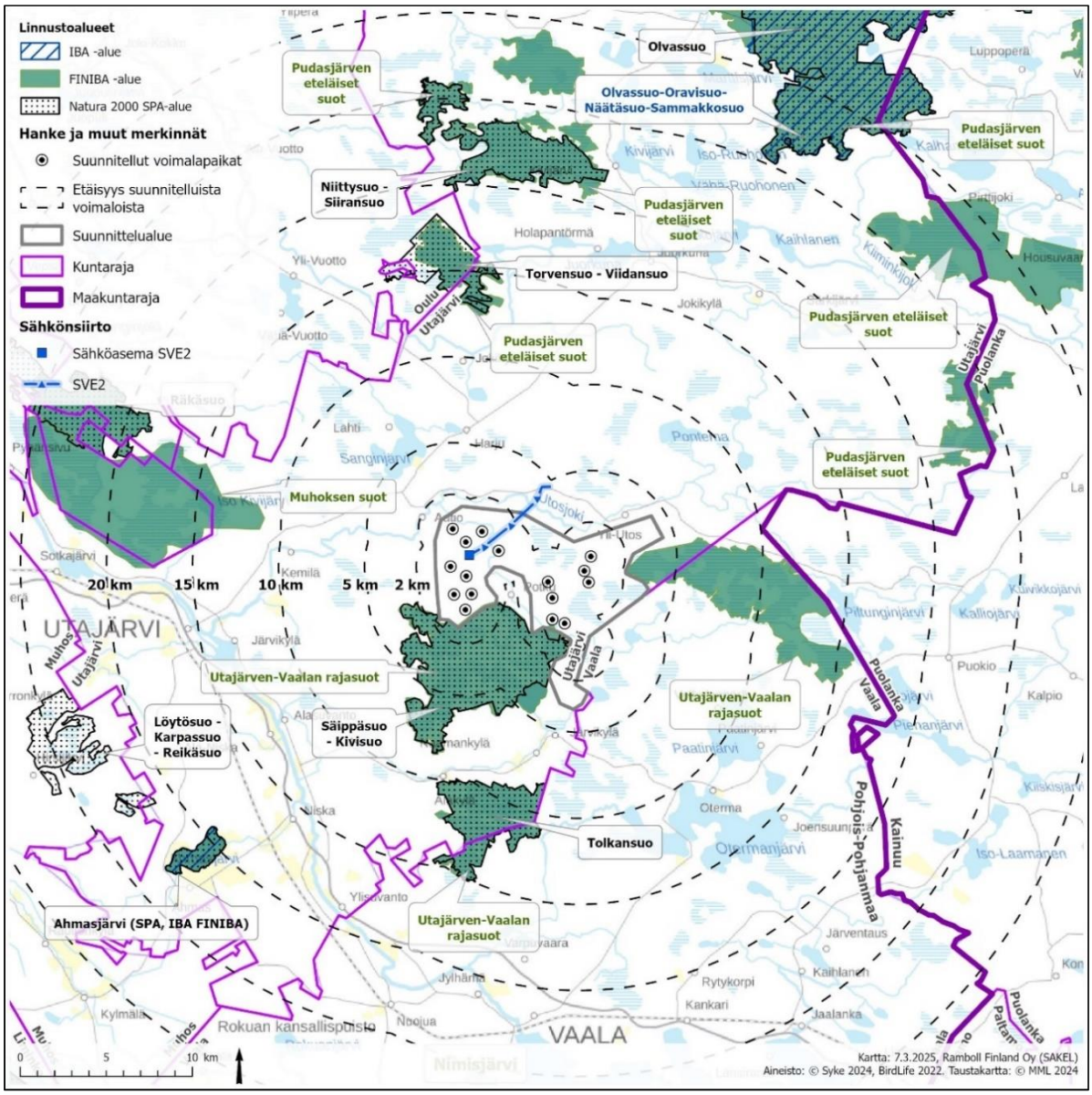
Utajärven riistanhoitoyhdistykseltä (2022) saamien tietojen mukaan Tornikankaan suunnittelualue sijoittuu hirven talvehtimisalueelle. Hirvet liikkuvat Pudasjärven, Taivalkosken, Puolangan, Muhoksen ja Oulun kaupungin itäosista Utosjoen eteläpuolelle ja Oulujoen itäpuolelle. Tornikankaan suunnittelualue sijoittuu talvehtimisalueen itäiseen osaan.

Ramboll Finland Oy:n toteuttaman saukkoselvityksen (liite 10) yhteydessä muista lajeista havaittiin minkin tuoreita jälkiä joen jäällä ja rannoilla sekä amerikanmajavan (*Castor canadensis*) tuoreita jälkiä ja syönnöksiä runsaasti jäällä ja rannalla hieman Ukkokosken pohjoispuolella. Saukkoselvityksen yhteydessä havaittujen majavan jälkien arvioitiin kuuluvan amerikanmajavalle sen levinneisyysalueen perusteella. Lisäksi metsäpeuraselvityksen (liite 12) yhteydessä Potkunjoesta havaittiin majavan rakentama pato sekä lepakkoselvityksen (liite 10) yhteydessä samasta joesta majavan tuhoutunut pato. Havaintojen perusteella Potkunjoki kuuluu ainakin osittain majavan elinympäristöön. Vaikka majavan pesää ei selvitysten yhteydessä paikannettu, on mahdollista, että se sijoittuu Tornikankaan suunnittelualueelle ja todennäköisesti Potkunjoen varrelle. Majavan pesä voi myös toimia saukon levähdyspaikkana.

### 4.6.5 Linnusto

#### 4.6.5.1 Arvokkaat lintualueet

Suunnittelualue ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokitellulla lintualueella (FINIBA tai IBA) eikä maakunnallisesti tärkeällä lintualueella (MAALI). Suunnittelualue rajautuu kuitenkin etelässä sekä idässä suoalueisiin, jotka ovat kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA 810319) ja Natura-alueita. Eteläisen Säippäsuo-Kivisuon alueella (SPA/SAC, FI1106000) suojeluperusteisia lintulajeja ovat jouhisorsa, metsähanhi, tukkasotka, pyy, laulujoutsen, palokärki, pohjansirkku, ampuhaukka, nuolihaukka, tuulihaukka, kaakkuri, kurki, pikkulepinkäinen, naurulokki, jänkäsirriäinen, suokukko, kapustarinta, härkälintu, teeri, metso, mustaviklo, liro sekä kaksi uhanalaista lajia. Suoalueella tavataan lisäksi monia muita EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja. Myös itäpuolella olevan Sarvisuo-Jerusalemin suon Natura-alueen (SAC, FI1200805) linnusto on erittäin monipuolinen. Pesiviin lajeihin kuuluu uhanalaisia petolintuja, runsaasti kahlaajia ja vanhan metsän lintulajeja, jotka pesivät suoalueen metsäsaarekkeissa. Linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty kartalla (Kuva 4-27).




**Kuva 4-27. Suunnittelualuetta lähimmät arvokkaat lintualueet.**

Suunnittelualueelle sijoittuu joitakin suoalueita, jotka ovat linnustollisesti arvokkaita alueita. Alueen pohjoisosassa oleva Pilkkasuon alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin (ks. luku 4.5). Ennen Tornikankaan suunnittelualueen pesimälinnustoselvitystä (liite 5) Pilkkasuolle on tehty edellinen linnustoselvitys vuonna 2010, jolloin sen suolintulajiston todettiin olevan edustava näyte pohjoisen luonnontilaisen aapasuon linnustosta (Pöyry Oy 2010). Vuoden 2010 pesimälinnustolaskennoissa (Pöyry Oy 2010) havaittiin 38 lajia, joista 15 oli suojelullisesti merkittäviä ja alueen kahlaajalajisto on monipuolinen. Havaittuja pesimälintuja oli mm. laulujoutsen, kurki, kapustarinta, jänkäkurppa, pikkukuovi, kuovi, pensastasku, hömötiainen ja pohjansirkku. Alue todettiin vuoden 2010 selvityksessä (Pöyry Oy 2010) olevan myös muutonaikaisten lintuhavaintojen perusteella maakunnallisesti arvokas lintujen levähdysalue. Muutonaikana alueella havaittiin mm. metsähanhi, jänkäkurppa, mustaviklo ja sinisuohaukka.

Myös Tornikankaan hankkeen vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä (liite 5) Pilkkasuon havaittiin olevan linnustollisesti arvokkain alue suunnittelualueella. Huomionarvoista suolintulajistoa havaittiin suunnittelualueen jokaiselta avosuoalueelta, jonne kohdennettiin kartoituslaskentoja (Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo, Olkonsuo ja Pieni Hetesuo). Suunnittelualueen lähelle sijoittuvien Natura-alueiden Säippäsuo-Kivisuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon vaikutus näkyi korkeampina parimäärinä alueiden läheisyyteen sijoittuvilla laskentapisteillä.

#### 4.6.5.2 Pesimälinnusto

Tornikankaan suunnittelualueella vuonna 2023 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten (liite 5) perusteella alueen pesimälinnusto koostuu ensisijaisesti elinvoimaisista, talousmetsien tavanomaisista lintulajeista kuten pajulintu, peippo ja metsäkirvinen. Tornikankaan suunnittelualueella havaittiin 59 lintulajia, joista 53 tulkittiin selvitysalueella pesiviksi ja yksi mahdollisesti pesiväksi. Pesivistä tai reviiriä pitävistä lajeista 25 on suojelullisesti huomionarvoisia. Kaikki havaitut huomionarvoiset lajit ovat esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-17). Pistelaskennoissa saadun suunnittelualueen paritiheyden keskiarvo 130 paria/km$^2$ vastaa Pohjanmaan keskiboreaalisen vyöhykkeen (3a) keskimääräisiä paritiheyksiä (125–150 paria/km$^2$, Väisänen ym. 1998). Pistelaskennoissa yleisimmät havaitut lajit olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen, joita havaittiin lähes jokaisella laskentapisteellä. Myös järripeippo, pikkukäpylintu, vihervarpunen ja käki olivat yleisiä. Pistelaskentapaikkojen ulkopuolisissa laskennoissa havaittiin huomionarvoisista lajeista lisäksi kanahaukka (NT), sinisuohaukka (VU, Dir.), telkkä (EVA) sekä alueellisesti uhanalainen niittykirvinen (RT).

Suunnittelualueella sijaitsevalla Pilkkasuolla havaittiin huomionarvoisista lajeista jänkäsirriäinen (RT/NT, EVA, Dir.), kapustarinta (Dir.), liro (NT, Dir., EVA), niittykirvinen (RT), pensastasku (VU), riekko (VU), taivaanvuohi (NT), teeri (Dir., EVA), valkoviklo (NT, EVA) ja västäräkki (NT). Pilkkasuon lammessa havaittiin laulujoutsenpari (Dir., EVA). Muilla selvitysalueen suoalueilla huomionarvoisista lajeista tavattiin muun muassa kuovi (NT, EVA), kurki (Dir.), metsähanhi (VU, EVA, Dir.), pohjansirkku (RT/NT, Dir.) sekä keltavästäräkki (Dir. muutto).

Suunnittelualueen linnustoa ei voida havaittujen lajimäärien tai paritiheyksien perusteella luonnehtia erityisen arvokkaaksi, joskin suunnittelualueella ja sen reunoilla olevat suoalueet ovat huomattavasti metsämaastoa merkityksellisempiä alueita linnustollisesti.

**Taulukko 4-17 Pesimälinnustoselvityksissä havaitut huomionarvoiset lintulajit. Uhanalaisuusluokka: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, RT=alueellisesti uhanalainen. Dir = EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Dir. muutto = EU:n lintudirektiivin muuttolintulajit, EVA = Suomen kansainväliset erityisvastuulajit.**

| Laji | Uhanalaisuus | Dir. | Dir. muutto | EVA | Pesivä/reviiri |
|---|---|---|---|---|---|
| Hömötiainen | EN | | | | x |
| Jänkäsirriäinen | RT/NT | | | x | x |
| Järripeippo | NT | | | | x |
| Kanahaukka | NT | | | | |
| Kapustarinta | LC | x | | | x |
| Keltavästäräkki | LC | | x | | x |
| Kuovi | NT | | | x | x |
| Kurki | LC | x | | | x |
| Käenpiika | RT/NT | | | | x |
| Laulujoutsen | LC | x | | x | x |
| Leppälintu | LC | | | x | x |
| Liro | NT | x | | x | x |
| Metso | LC | x | | x | |
| Metsähanhi | VU | | | x | x |
| Niittykirvinen | NT | | | | x |
| Palokärki | LC | x | | | |
| Pensastasku | VU | | | | x |
| Pohjansirkku | RT/NT | | | | x |
| Punakylkirastas | LC | | | | x |
| Riekko | VU | | | | x |
| Sinisuohaukka | NT | x | | | |
| Taivaanvuohi | NT | | | | x |
| Teeri | LC | x | | x | x |
| Telkkä | LC | | | x | x |
| Töyhtötiainen | VU | | | | x |
| Valkoviklo | NT | | | x | x |
| Viherpeippo | EN | | | | x |
| Västäräkki | NT | | | | x |

#### 4.6.5.3 Pöllöt ja päiväpetolinnut

Lajitietokeskukselta saatujen lähtötietojen (Lajitietokeskus 2022) mukaan suunnittelualueella ei ollut tiedossa olevia pöllöjen pesiä. Lähin helmipöllön pesintä on ollut suunnittelualueen itäpuolella 2015. Tornikankaan vuoden 2023 pöllöselvityksissä suunnittelualueella havaittiin yksi lapinpöllön (LC) reviiri sekä suunnittelualueen rajalla yksi viirupöllön (LC) reviiri. Hieman suunnittelualueen ulkopuolella havaittiin myös yksi helmipöllön (NT) reviiri. Kaikki havaitut pöllölajit kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Oulun seudun myyräkannat olivat huipussaan vuoden 2022 lopussa, joten vuosi 2023 oli myyräkannoiltaan laskusuuntainen, mikä on todennäköisesti vaikuttanut heikentävästi pöllöjen soidinaktiivisuuteen ja pesintään. (liite 5)

Lajitietokeskukselta saatujen lähtötietojen (Lajitietokeskus 2022) mukaan suunnittelualueella ei ole tiedossa olevia petolintujen pesiä. Lähtötietojen perusteella sääksi (LC) on pesinyt suunnittelualueen vaikutusalueella viimeksi vuonna 2002 ja arosuohaukka (EN) vuonna 2015. Tornikankaan vuoden 2023 linnustoselvityksissä suunnittelualueella ja sen läheisyydessä havaittiin päiväpetolinnuista maakotka (2 reviiriä), muuttohaukka (1 reviiri), kanahaukka (1 reviiri), sinisuohaukka (2 reviiriä), tuulihaukka (2 reviiriä) ja nuolihaukka (1 reviiri). Itse pesiä selvitysten aikana ei löydetty, mutta ei voida myöskään täysin pois sulkea pesien sijoittumista suunnittelualueelle. Sinisuohaukka on uhanalaisluokitukseltaan vaarantunut (VU) ja kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Tuuli- ja nuolihaukka ovat elinvoimaisia (LC) lajeja Suomessa ja kuuluvat EU:n lintudirektiivin muuttolintulajeihin. Kanahaukka on uhanalaisuusluokituksessa merkitty silmällä pidettäväksi lajiksi (NT). Petolintujen pesäpaikat ja reviirit voivat vaihdella vuosien välillä (lukuun ottamatta suuria petolintuja kotkat, sääksi ja muut suurikokoiset päiväpetolinnut) ja reviirien määrityksiin ilman pesälöytöä liittyy huomattavaa epätarkkuutta.

Suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa nuorta tai nuorehkoa metsää, jonka valtapuuna on mänty. Metsärakenne ei tarjoa merkittävästi pesäpaikkoja pöllöille eikä suurille päiväpetolinnuille. Havaintojen tarkemmat sijainnit ovat esitetty raporttien vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteissä (liite 6).

#### 4.6.5.4 Metsäkanalinnut

Suunnittelualueella vuonna 2023 tehdyissä selvityksissä havaittiin kaikkia Pohjois-Pohjanmaalla tavattavia kanalintuja; teeriä, metsoja, pyitä sekä riekkoja. Metso, teeri sekä pyy kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin, joista metso sekä teeri kuuluvat lisäksi Suomen erityisvastuulajeihin. Uhanalaisuusluokituksiltaan metso ja teeri ovat elinvoimaisia (LC), pyy ja riekko vaarantuneita (VU). Kanalintuhavainnot sekä soidinpaikat ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteissä (liite 6).

**Metson** soidinpaikkoja, joissa havaittiin soiva tai soivia metsokukkoja löydettiin kaksi. Toisessa paikassa tehtiin näköhavainto kahdesta soivasta kukosta ja toisessa havaittiin soiva kukko sekä 4 koppeloa. Soitimet sijaitsivat lajille tyypillisillä mäntykankailla. Lisäksi havaittiin muutamia potentiaalisia metsojen soidinpaikkoja, joista ei kuitenkaan saatu varmistavia havaintoja. Tämän lisäksi metsoista, etenkin koppeloista tehtiin havaintoja satunnaisesti ympäri suunnittelualuetta.

**Teerikannat** olivat havaintojen perusteella vuonna 2023 varsin vahvat suunnittelualueella ja soidintavia teerikukkoja havaittiin sopivissa ympäristöissä ympäri suunnittelualuetta. Pääosin soitimet olivat lajille tyypillisillä paikoilla, kuten soilla sekä hakkuuaukoilla. Soivien teerien määrä soitimilla vaihtelivat hieman alle kymmenestä aina noin 50 yksilöön. Soitimia, joissa havaittiin 20 yksilöä tai enemmän, sijoittui suunnittelualueelle neljä.

**Pyyhavaintoja** kertyi jonkin verran sieltä täältä suunnittelualueelta. Pyy viihtyy etenkin rehevissä nuorehkoissa kuusikoissa, joissa on lehtipuita talviravinnoksi, joita suunnittelualueella on niukalti.

**Riekkokanta** suunnittelualueella arvioidaan olevan havaintojen perusteella kohtalainen. Havaintoja riekoista kertyi sieltä täältä koko suunnittelualueelta. Talvisin riekkoja havaittiin taimikoiden ja aukkojen reunoilla sekä teiden varsilla, joista löytyy talviravintona käytettäviä koivuja ja pajuja. Kevään edetessä riekot siirtyvät enemmän suoalueille sekä niiden laidoille kesäreviireilleen.

#### 4.6.5.5 Muuttolinnusto

Tornikankaan suunnittelualue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille. Myöskään merkittäviä muutonaikaisia lepäilyalueita ei havaittu sijoittuvan suunnittelualueelle. Suunnittelualueen läheisyydessä olevat suuret suoalueet todennäköisesti kuitenkin keräävät ja ohjailevat jossain määrin muuttolintuja. Määrät ovat kuitenkin sisämaalle tyypillisesti huomattavasti rannikkoseutua pienempiä. Lintujen muutto keskittyy Pohjanmaan alueella voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Lähialueilla tehdyissä muutonseurannoissa (Puolanka Ukonkangas ja Pahkavaara, Oulu Lavakorpi, Utajärvi Maaselkä-Hepoharju sekä Vaala Turkkiselkä ja Haarasuonkangas) (Kuva 4-28) havaittu muutto oli myös määrältään suhteellisen vähäistä ja hajanaista. Muuttoseurantojen perusteella tuulivoimarakentamisen kannalta merkittävimmät Tornikankaan ja lähialueiden kautta muuttavat lajit ovat metsähanhi ja petolinnuista piekana. Tornikankaalla havaittiin myös kohtalainen määrä sinisuohaukkoja.

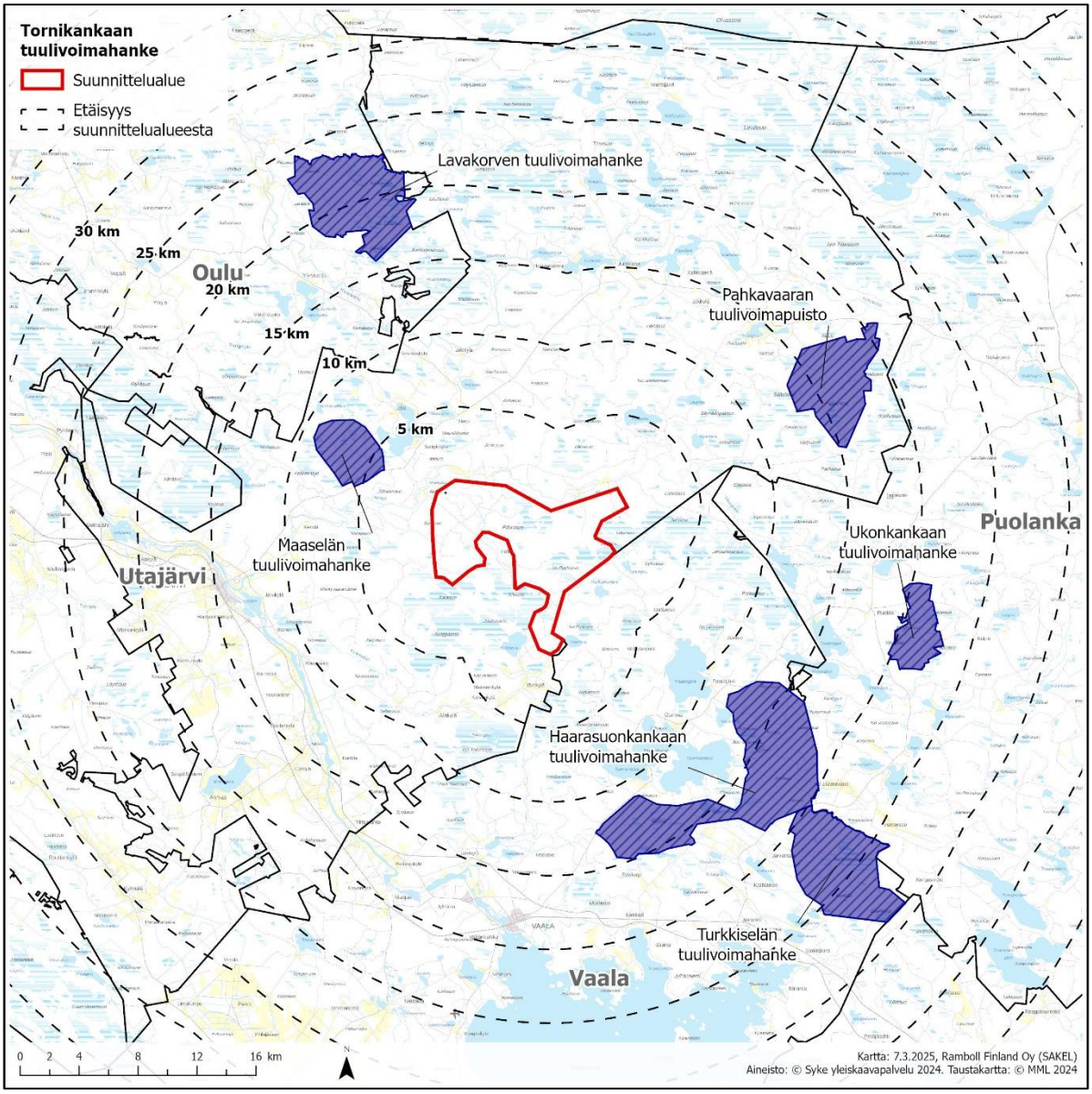
**Vuoden 2022 syysmuuton** tarkkailussa havaittiin vähäinen määrä tuulivoiman kannalta huomioitavia muuttolintuja. Runsaimmin havaittiin hanhia (213 yks.) ja kurkia (93 yks.). Hanhista runsaslukuisin oli metsähanhi. Muuttavia laulujoutsenia havaittiin vain 6 yksilöä. Petolintuja havaittiin 38 yksilöä, joista yleisin oli varpushaukka. Muita havaittuja muuttavia petolintulajeja oli piekana, merikotka, sinisuohaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, sääksi ja tuulihaukka. Piekana ja mehiläishaukka ovat viimeisimmässä Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) määritelty erittäin uhanalaisiksi (EN), sinisuohaukka vaarantuneeksi (VU) ja kanahaukka silmälläpidettäväksi (NT).

**Vuoden 2023 kevätmuuton** tarkkailussa havaittiin kohtalaisesti myös tuulivoiman kannalta huomioitavia lintulajeja. Runsaimmin havaittiin hanhia (802 yks.), kurkia (153 yks.) ja laulujoutsenia (39 yks.) Valtaosa hanhista oli harmaahanhilajeja (metsä- ja tundrahanhi, yhteensä 700 yks.). Osa linnuista voidaan tulkita paikallisiksi soiden välillä liikehtiviksi linnuiksi, sillä varsinkin kurki ja laulujoutsen ovat aikaisia muuttolintuja. Metsähanhia (VU ja EVA), kurkia (DIR) ja laulujoutsenia (DIR ja EVA) pesinee suunnittelualueella ja sen läheisyyden soilla useiden parien määrissä. Myös petolintuja havaittiin huomattavasti syksyä runsaammin, yhteensä 128 yksilöä. Runsaimpia lajeja olivat sinisuohaukka (20 yks.), tuulihaukka (25 yks.), piekana (15 yks.) ja varpushaukka (14 yks.). Suurista petolintulajeista havaittiin maa- (VU ja DIR) ja merikotka (DIR) sekä sääksi (DIR). Osa havaituista tuulihaukoista tulkittiin paikallisiksi, niiden saalistaessa lähes päivittäin Kivisuon laidoilla. Kahlaajista muutontarkkailussa havaittiin eniten töyhtöhyyppiä sekä isokuoveja (NT ja EVA). Lisäksi havaittiin joitakin pikkukuoveja (EVA) sekä parvi suokukkoja (CR ja DIR).

Vuosien 2022 ja 2023 aikana tehtyjen muutonseurantojen perusteella Tornikankaan suunnittelualue ei sijoitu minkään lajin merkittäville muuttoreiteille, mutta suunnittelualueen eteläpuoliset suoalueet keräävät ja ohjailet ajoittain kohtalaisia määriä muuttavia lintulajeja (liite 7).

Lähialueella on suoritettu kattavia muutonseurantoja tuulivoimahankkeiden (Kuva 4-28) tiimoilta:

- Ukonkankaan tuulivoimapuisto, Puolanka (Albus Luontopalvelut Oy 2021, Ramboll Finland Oy 2023): sijaitsee noin 25 km Tornikankaasta kaakkoon.
- Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto (Ahlman S. 2022a ja b): sijaitsee noin 20 km kaakkoon.
- Turkkiselän tuulivoimapuisto, Vaala (Pöyry Finland 2019): sijaitsee noin 25 km Tornikankaasta kaakkoon.
- Pahkavaaran tuulivoimapuisto, Puolanka (Ramboll Finland Oy 2016b): Sijaitsee Tornikankaan koillispuolella, noin 20 km päässä.
- Lavakorven tuulivoimapuisto, Oulu (Ramboll Finland Oy 2016a): sijaitsee noin 20 km luoteeseen Tornikankaasta.
- Maaselän – Hepoharjun tuulivoimapuisto, Utajärvi (Ramboll Finland Oy 2016c): Maaselän suunnittelualue sijaitsee noin 7 km luoteeseen Tornikankaasta.




**Kuva 4-28. Lähialueen tuulivoimahankkeet, joissa suoritettu muutonseurantaa.**

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-18) on listattuna edellä mainittujen hankkeiden sekä Tornikankaan hankkeen muutonseurannoissa havaittujen tuulivoimalle herkempien lajien merkittävimmät määrät kevään ja syksyn tarkkailujaksoilta.

**Taulukko 4-18. Tuulivoimalle herkempien muuttolintulajien merkittävimmät havaintomäärät Tornikankaan sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden muuttoselvityksissä. Uhanalaisuusluokka: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, RT=alueellisesti uhanalainen. Dir = EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Dir. muutto = EU:n lintudirektiivin muuttolintulajit, EVA = Suomen kansainväliset erityisvastuulajit.**

| | **Lajimäärät (kevät/syksy)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Laji** | **Tornikangas** (2023/22) | **Haara-suon-kangas** (2022) | **Ukon-kangas** (2022/21) | **Turkki-selkä** (2018) | **Maa-selkä** (2015) | **Pahka-vaara** (2015) | **Lava-korpi** (2015) |
| Metsä-hanhi (Vu, Dir) | 105/99 | 402/98 | 36/77 | 73/75 | 58/527 | 296/1628 | 89/479 |
| Kurki (Dir) | 153/95 | 247/60 | 27/15 | 215/4 | 263/131 | 500/129 | 384/104 |
| Laulu-joutsen (Dir) | 39/6 | 63/18 | 10/107 | 13/- | 82/104 | 42/173 | 15/56 |
| Piekana (En) | 15/5 | 18/45 | 3/17 | 21/83 | 20/8 | 30/142 | 38/62 |
| Maakotka (Vu, Dir) | 3/- | 2/9 | -/5 | -/6 | 2/2 | -/5 | 4/1 |
| Meri-kotka (Dir) | 4/5 | 13/6 | -/6 | 3/2 | 2/2 | 6/2 | 1/4 |

Kaikkien seurantojen havainnot ovat tyypillisiä sisämaan muutolle, lajeineen sekä lukumäärineen. Joskin Pahkavaaran syksyiset metsähanhi- ja piekanamäärät erottuvat muita seurantoja korkeampina. Lintujen päämuuttolinjat painottuvat Oulun korkeudella rannikolle, joissa muuttajamäärät kohoavat huomattavasti sisämaata suuremmiksi.

## 4.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Tornikankaan suunnittelualue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen (3a). Soiden aluejaossa alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan aapasuot -vyöhykkeelle.

Suunnittelualue on maastoltaan melko tasaista ja loivapiirteistä kumpumoreenimaastoista aluetta, jota hallitsevat suoalueet ja mäntyvaltainen talousmetsä. Suoalueita on etenkin suunnittelualueen keskiosassa. Suoaloista löytyy ojitettuja räme ja korpimuuttumia, turvekankaita, sekä varsin luonnontilaisena säilyneitä puuttomia tai vähäpuustoisia suoympäristöjä. Nämä harvapuustoiset suoalat lukeutuvat joko aapasoiden suoyhdistelmätyyppiin tai keidassoihin. Aapasoilla ja keidassoilla suotyypit edustavat pääsääntöisesti karuja nevoja ja rämeitä. Kivennäismaakankaat edustavat pääasiassa kuivahkoja kankaita, mutta tuoreita kankaita esiintyy myös melko runsaasti.

Suurimpana alueen suona on suunnittelualueen keskelle sijoittuva Pilkkasuo, joka muodostaa laajan rimpisen aapasuokokonaisuuden. Luonnontilaista osaa ympäröivät ojitusalueet sekä kangasmetsäsaarekkeet. Seuraavassa on listattuna suunnittelualueelle kokonaan tai osittain sijoittuvat suot.

Suunnittelualueen sisällä sijaitsevia soita ovat:

- Pilkkasuo, 1307 ha (saraturpeet)
- Olkonsuo, 179 ha (saraturpeet)
- Iso Pyyhesuo, 400 ha (saraturpeet)
- Pieni Pyyhesuo, 129 ha (saraturpeet)

Osittain suunnittelualueella sijaitsevia soita ovat:

- Jussinsuo 187 ha (rahkaturpeet)
- Jokimutkansuo 235 ha (rahkaturpeet)
- Sarvisuo 273 ha (saraturpeet)
- Heinäsuo 497 ha (saraturpeet)
- Kivisuo 1031 ha (saraturpeet)

Suunnittelualueen metsiköt ovat pääosin mäntyvaltaisia kasvatusmetsiköitä. Kuusivaltaisia metsäaloja esiintyy alueella niukasti, mutta kuusta kasvaa melko yleisesti sekapuuna. Alueen turvekankailla kasvaa myös paikoitellen eri-ikäisiä hieskoivuvaltaisia metsiköitä.

Alueella sijaitsee useampi metsälain 10 §:n määrittelemä erityisen tärkeä elinympäristö. *Kangasmetsäsaarekkeita* sijaitsee 0,86 hehtaarin kokoisella alueella Iso Pyyhesuon itäreunassa, 1,89 hehtaarin kokoisella alueella Pieni Pyyhesuon itäosassa, sekä 0,26 hehtaarin alueella Leväsalmensuon pohjoispuolella. *Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisempia kallioita* sijaitsee 0,57 hehtaarin alueella Pieni Pyyhesuon itäosassa, 1,15 hehtaarin alueella edellisen alueen eteläpuolella, sekä 0,92 hehtaarin alueella Yli-Utoksen eteläpuolella Ketunpesänmaalla. Tärkeitä *vähäpuustoisia suoelinympäristöjä* sijaitsee 1,5 hehtaarin alueella Leväsalmensuolla, 1,55 hehtaarin alueella suunnittelualueen rajalla Koskenniskan eteläpuolella, 0,98 hehtaarin alueella edellisen alueen vieressä, sekä 4,17 hehtaarin, 3,55 hehtaarin ja 0,23 hehtaarin alueilla Leväsalmensuon pohjoispuolella. Suunnittelualueelle sijoittuu yksi tunnettu metsälain 10 § kohde (Metsäkeskus 2022), joka on luontoselvityksissä (liite 4) todettu kuvio 2 (Isovarpuräme).

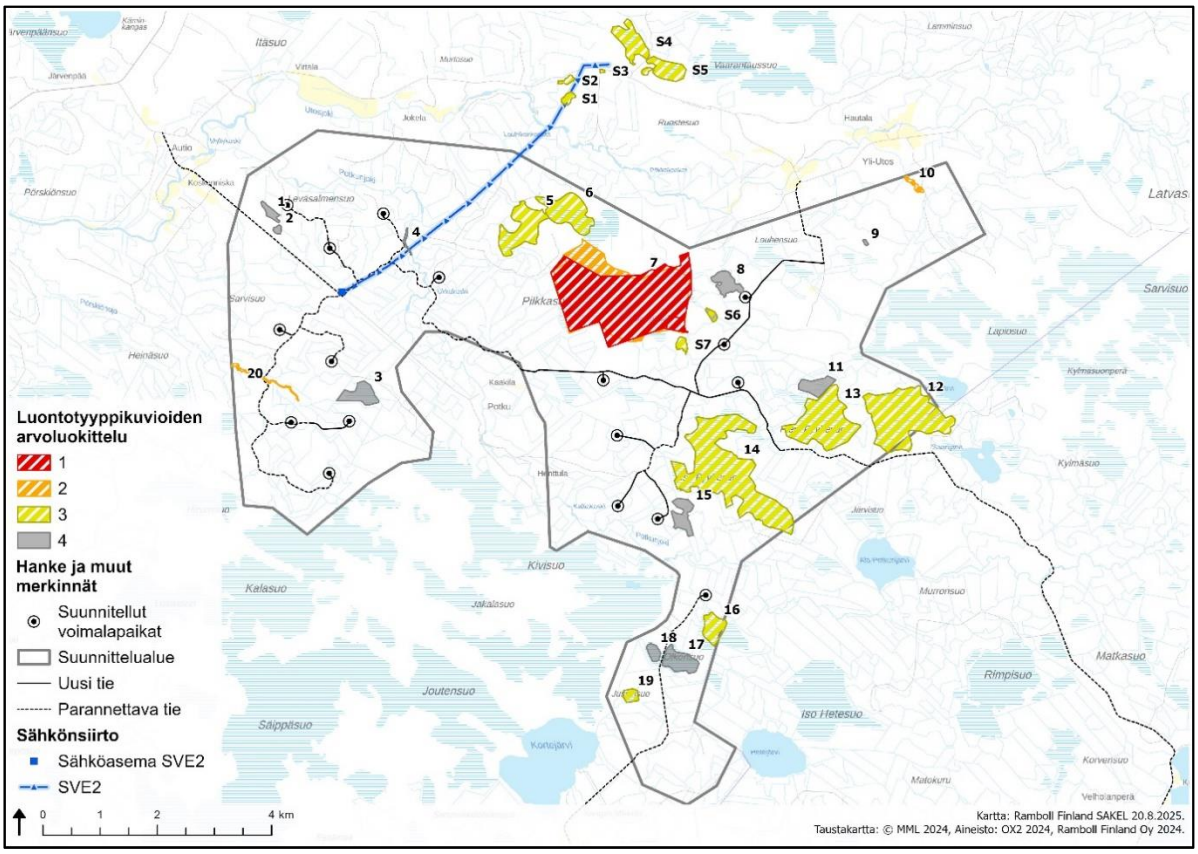
Suunnittelualueella ei havaittu huomionarvioisia tai rauhoitettuja putkilokasvilajeja. Vuosien 2022–2024 selvityksien huomionarvoiset havainnot edustavat arvokkaita luontotyyppikohteita. Selvitysalueelle sijoittuu yhteensä 26 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä tunnistettua kohdetta, jotka on kuvattu oheisessa taulukossa (Taulukko 4-19). Arvokohteet arvoluokituksineen on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-29). Tarkemmin arvokohteita on esitetty liitteessä 4.

**Taulukko 4-19. Huomionarvoiset kohteet suunnittelualueella sekä sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä (S).**

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde | Luonnontilaisuus | Uhanalaisuus (Koko maa) | Arvoluokka* |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tupasvillaräme | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 2 | Isovarpuräme | Luonnontilaisen kaltainen (ML 10 §) | Silmälläpidettävä | 4 |
| 3 | Kanervarahkaräme | Luonnontilaisen kaltainen | Elinvoimainen | 4 |
| 4 | Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 5 | Sararäme | Luonnontilaisen kaltainen | Vaarantunut | 3 |
| 6 | Lyhytkorsikalvakkaneva | Luonnontilainen | Silmälläpidettävä | 3 |
| 7 | Keskiboreaalinen aapasuo, Vesilain 3. luvun 2 §:n puro | Luonnontilaisen kaltainen | Erittäin uhanalainen | 1 ja 2 |
| 8 | Kalliometsä | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 9 | Kalliometsä | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 10 | Kostea runsasravinteinen lehto, Vesilain 3. luvun 2 §:n puro | Luonnontilaisen kaltainen | Vaarantunut | 2 |
| 11 | Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 12 | Tupasvillaräme ja lyhytkorsikalvakkaneva | Luonnontilainen | Silmälläpidettävä | 3 |
| 13 | Lyhytkorsikalvakkaneva | Luonnontilainen | Silmälläpidettävä | 3 |
| 14 | Saraneva | Luonnontilainen | Silmälläpidettävä | 3 |
| 15 | Tupasvillaräme | Luonnontilaisen kaltainen | Silmälläpidettävä | 4 |
| 16 & 19 | Avosuoalue (ei selvitetty) | Luonnontilaisen kaltainen | - | 3** |
| 17 & 18 | Rahkaräme | Luonnontilaisen kaltainen | Elinvoimainen | 4 |
| S1 | Pallosararäme (PsR) | Luonnontilaisen kaltainen | Vaarantunut | 3 |

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde | Luonnontilaisuus | Uhanalaisuus (Koko maa) | Arvoluokka* |
|---|---|---|---|---|
| S2 | Pallosarakorpiräme (PsKR) | Luonnontilainen | Erittäin uhanalainen | 3 |
| S3 | Kalvakkaneva (OlKaN) | Luonnontilaisen kaltainen | Vaarantunut | 3 |
| S4 | Saraneva (OlSN) | Luonnontilainen | Vaarantunut | 3 |
| S5 | Aapasuokokonaisuus | Luonnontilainen | Vaarantunut / Erittäin uhanalainen | 3 |
| S6 | Sararäme (MeSR) | Luonnontilaisen kaltainen | Erittäin uhanalainen | 3 |
| S7 | Sararäme (MeSR) | Luonnontilainen | Erittäin uhanalainen | 3 |

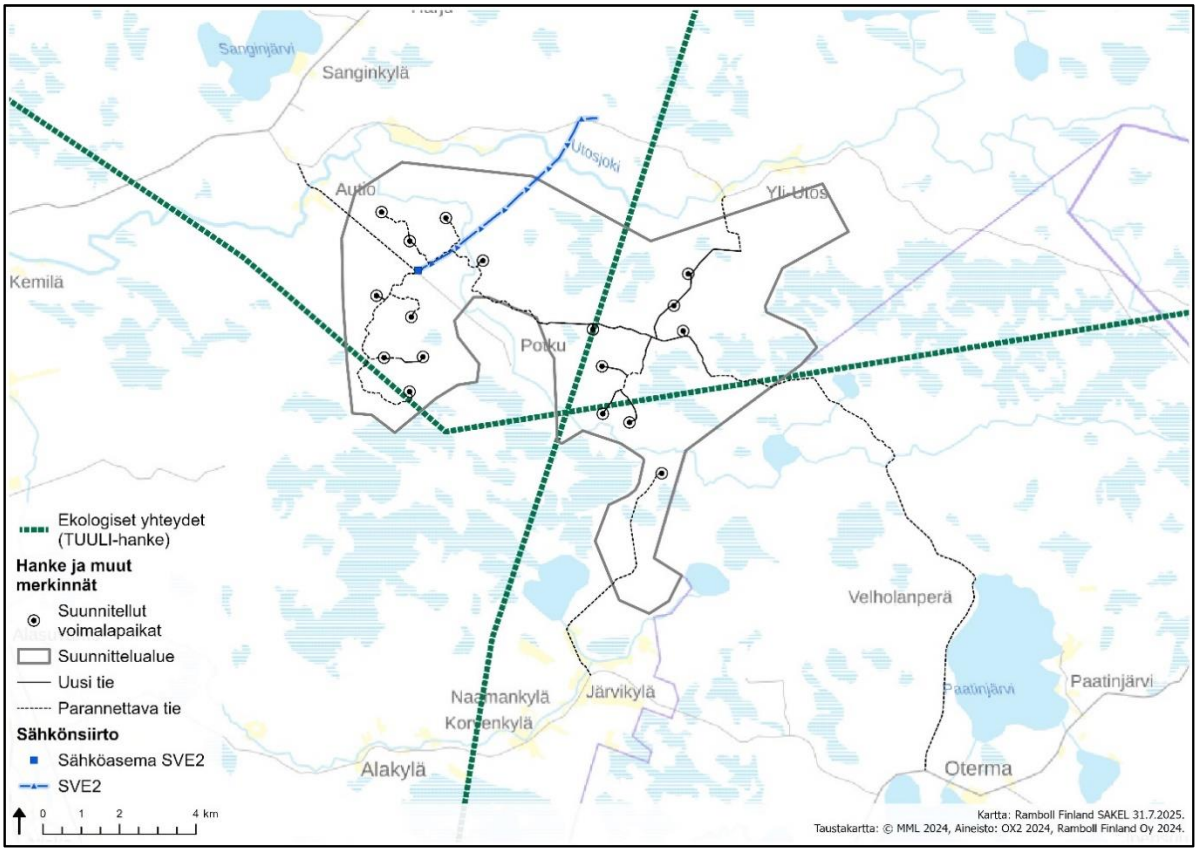
** = Arvoluokitus Mäkelä & Salo (2024) mukaan:*
*Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.*
*Luokka 2 = Erityisen tärkeät kohteet.*
*Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.*
*Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.*
*** = Varovaisuusperiaatteella arvokkaaksi rajattu ja arvoluokkaan 3 luokiteltu kohde, jota ei ole selvitetty.*




**Kuva 4-29. Suunnittelualueelle sijoittuvat luontoselvityksissä todetut arvokohteet.**

## 4.8 Ekologiset yhteydet

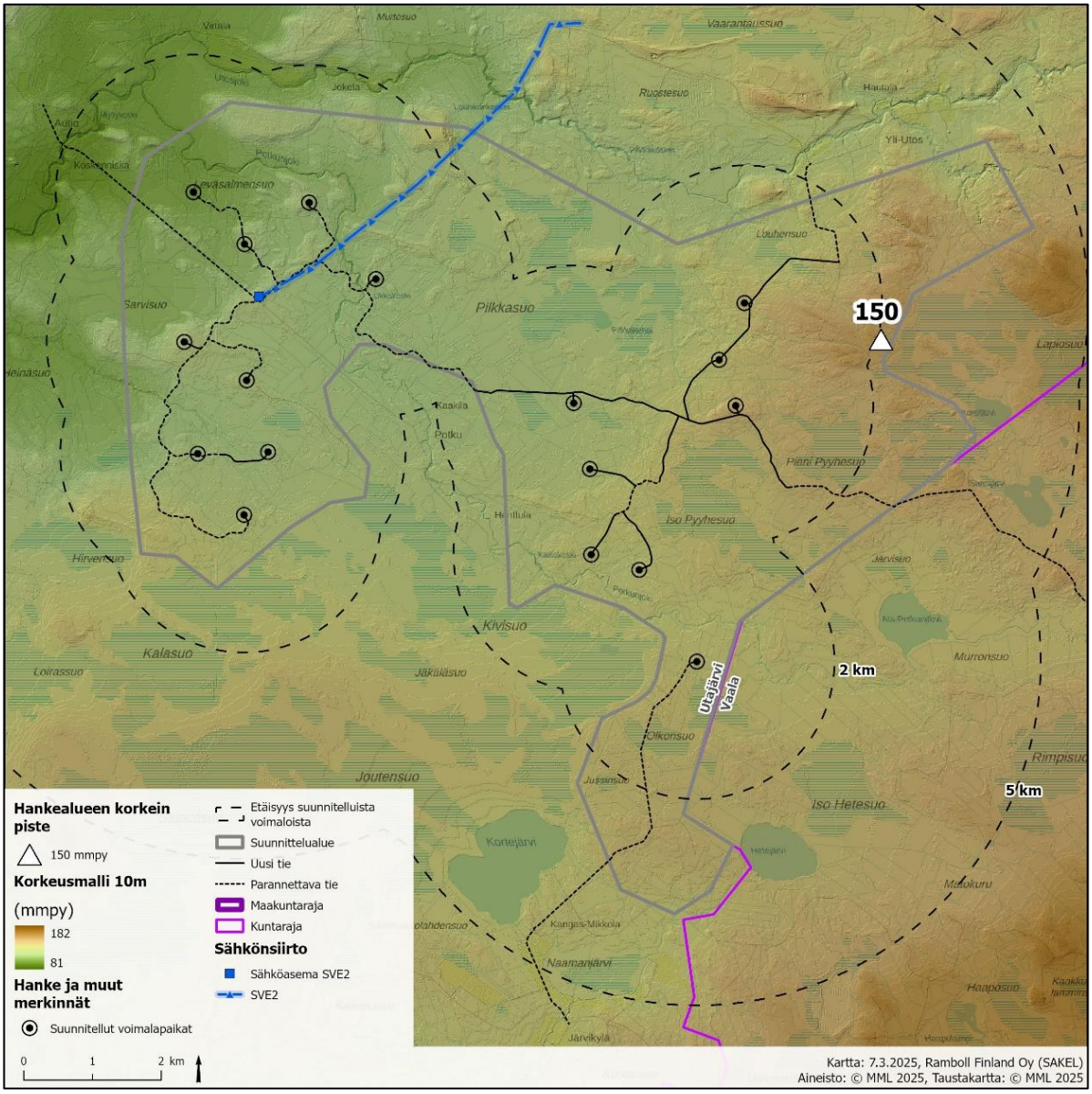
Suunnittelualueelle sijoittuvia ekologisia verkostoja on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI hankkeen viherrakenne ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Ekologiset verkostot viitaten TUULI-hankkeeseen on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-30). Tornikankaan tuulivoimahankkeen suunnittelualueen poikki pohjois-eteläsuunnassa sijoittuu ekologinen käytävä 8 (Pyhäjärvi - Syöte), joka suuntautuu Vaalasta pohjoiseen ja risteää suunnittelualueen eteläpuolella käytävän 9 kanssa (Vaala - Oulu).




**Kuva 4-30. TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen mukaiset ekologiset yhteydet. Pohjois-etelä suuntainen on käytävä 8, ja itä-luode suuntaan sijoittuva käytävä 9.**

## 4.9 Maa- ja kallioperä

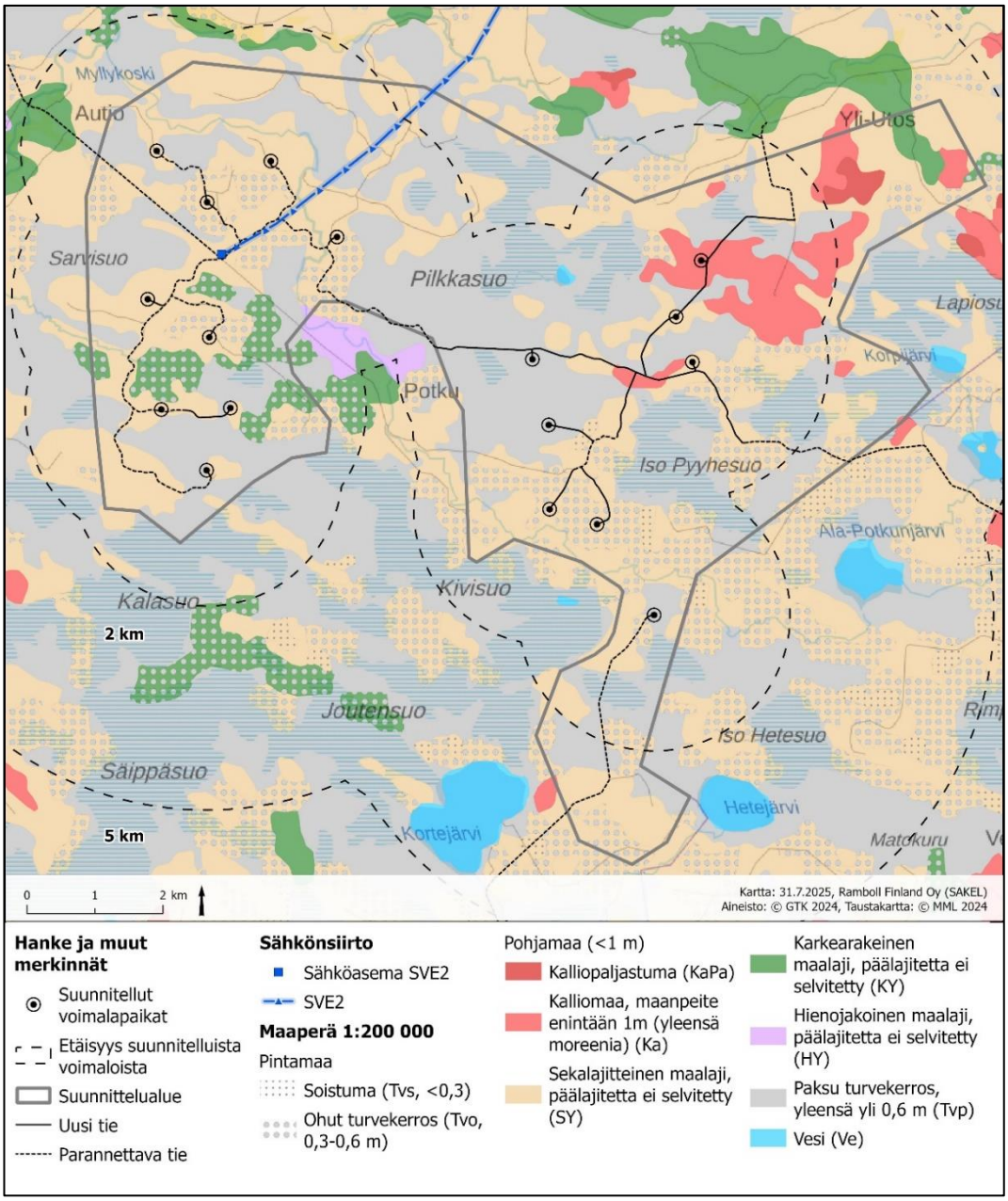
Suunnittelualue on topografialtaan vaihtelevaa pinnankorkeuden ollessa noin välillä 100–149 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Alavimmat alueet sijoittuvat suunnittelualueen länsiosaan ja korkeimmat kohdat sijoittuvat suunnittelualueen koillis- ja itäosaan (Kuva 4-31).



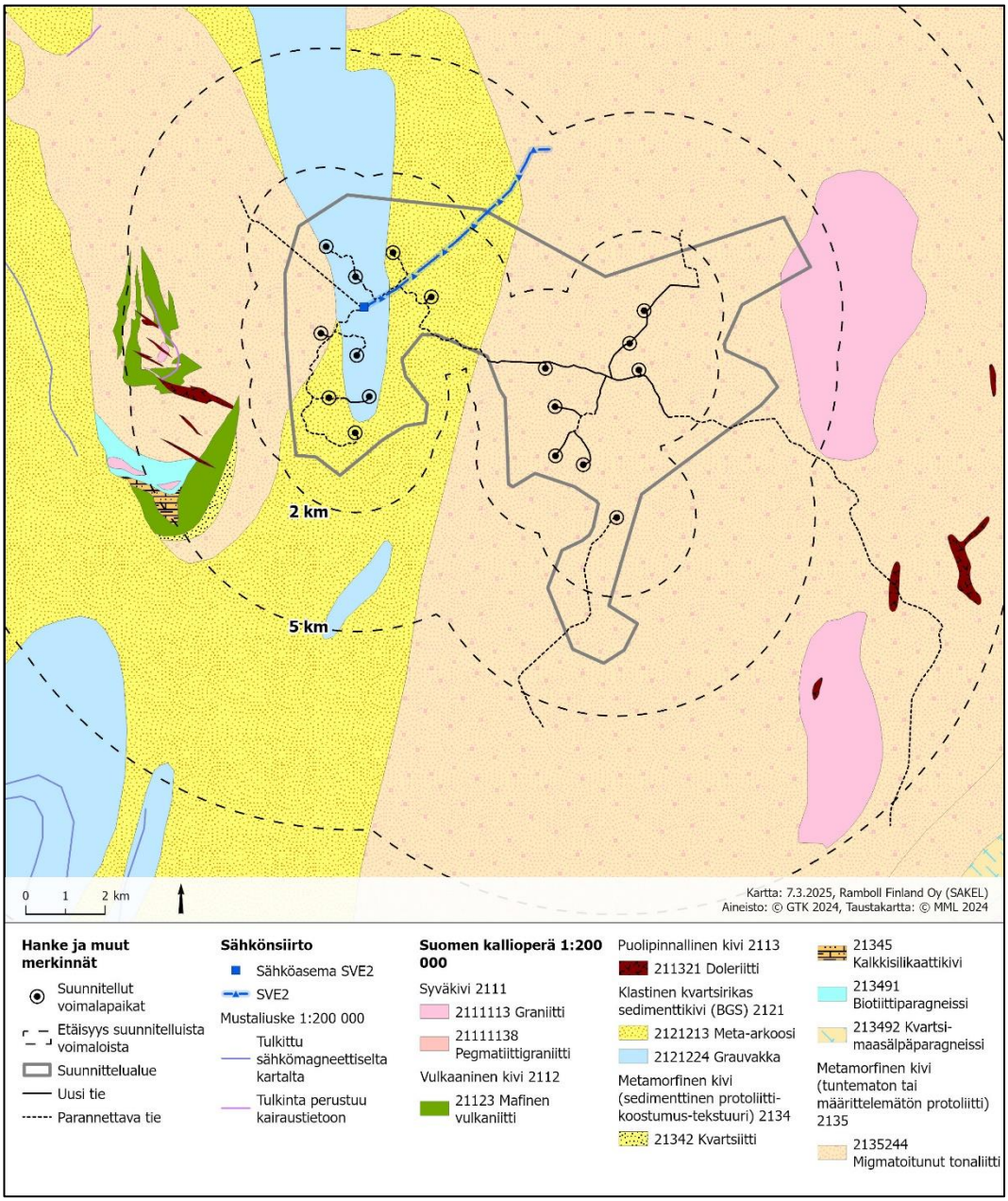

**Kuva 4-31. Suunnittelualueen topografia.**

Suunnittelualueella maaperä vaihtelee pääosin sekalajitteisen maalajin ja paksun turvekerroksen välillä, jota esiintyy alueen soilla (Kuva 4-32). Suunnittelualueella esiintyy paikoitellen myös karkearakeista tai sekalajitteista maalajia (moreenia) ohuen turvekerroksen alla. Suunnittelualueen koillisosassa esiintyy kalliopaljastuman lisäksi kalliomaata, jossa maanpeitteen paksuus on enintään metrin. Suunnittelualue on pääosin ojitettua metsä- ja suoaluetta, mutta alueella esiintyy myös luonnontilaisen kaltaisia suoalueita.

Suunnittelualueen kallioperä koostuu pääosin migmatiittisesta tonaliitista. Suunnittelualueen länsiosassa esiintyy metamorfoitunutta hiekkakiviin kuuluvaa maasälpäpitoista meta-arkoosia ja grauvakkaa (Kuva 4-33).




**Kuva 4-32. Suunnittelualueen maaperä.**




**Kuva 4-33. Suunnittelualueen kallioperä.**

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä, tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä, ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia. Lähin arvokas arvoluokkaan 4 kuuluvan moreenimuodostuma (MOR-Y11-063, Siliäkangas) sijaitsee noin 4 km etäisyydellä suunnittelualueesta etelään.

### 4.9.1 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskeet

Happamalla sulfaattimaalla tarkoitetaan rikkipitoista maaperää, jossa esiintyy olosuhteista riippuen hapettunut maakerros sekä hapettumaton sulfidirikkipitoinen maakerros, tai vain toinen näistä. Happamat sulfaattimaat ovat yleisesti liejuisia hienorakeisia maalajeja (savi, siltti) ja ne ovat muodostuneet Itämeren alueelle Litorinavaiheen aikana, jolloin bakteerien kasvijäämien hajotusprosessin yhteydessä kerrostui silloisen meren pohjalle sulfidisedimenttejä. Maankohoamisen myötä nämä kerrostumat sijaitsevat nyt merenpinnan yläpuolella.

Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomissa olosuhteissa pysyessään kerrostumat pysyvät neutraaleina, eivätkä aiheuta haitallisia vaikutuksia. Kuivuessaan ja altistuessaan hapelle, esimerkiksi kaivuutöiden yhteydessä, maakerrokset muuttuvat happamiksi sulfaattimaiksi. Tämä aiheuttaa alueen maaperän ja vesien pH:n merkittävää laskua, ja mm. maaperässä luontaisesti esiintyvien metallien liukenemista. Hapan valunta ja korkeat metallipitoisuudet aiheuttavat haitallisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä, minkä lisäksi happamat sulfaattimaat toimivat aggressiivisena korroosioympäristönä vahingoittaen maanalaisia happamuudelta suojaamattomia rakenteita. Pahimmillaan aiheutuu erityisesti alapuolisten vesistöjen ekosysteemien epätasapainoa, kalakuolemia, kasvien kasvuhäiriöitä sekä pohjaeläimistön ja kalojen lisääntymisalueiden häviämistä.

Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla. Suurin osa rannikon sulfaattimaista sijaitsee alle 60 metrin korkeudella merenpinnasta. Paikoin niitä on myös ylempänä, 80–100 metrin korkeudella merenpinnasta, mukaillen pääosin Litorinameren korkeimman rannan tasoa.

Suunnittelualue ja sähkönsiirtoreitti sijaitsevat Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2024a) perusteella alueella, jossa ei sijaitse happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Alueen lähimmillä kartoituspisteillä, noin 2 kilometriä länteen suunnittelualueen länsireunasta, ei ole todettu hapanta sulfaattimaata. Lisäksi suunnittelualue sijoittuu pääosin pinnankorkeudeltaan + 100 m mpy. Suunnittelualue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen.

Mustaliuske on kivilaji, joka sisältää yli prosentin rikkiä sekä eloperäistä hiiltä. Mustaliuskeet kerrostuivat alun perin merenpohjaan hapettomissa olosuhteissa noin kaksi miljardia vuotta sitten, kun Suomen alue sijaitsi lähellä päiväntasaajaa, missä merissä esiintyi runsaasti alkeellisia leviä ja bakteereita. Mustaliuskeet sisältävät usein sulfidimineraaleja kuten rikkikiisua, magneettikiisua ja sinkkivälkettä. Rikkipitoiset kivet rapautuvat huomattavasti herkemmin kuin Suomen kallioperässä esiintyvät kivet yleensä. Tästä syystä mustaliuskeet aiheuttavat huomattavan ympäristöriskin altistuessaan vedelle ja hapelle. Karkean yleistyksen perusteella mustaliusketta voi esiintyä maaperässä noin 100 metrin säteellä mustaliuskejuonesta, mikäli juoni on ollut paljastuneena ja eroosio on irrottanut ainesta kallioperästä.

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä, tai sähkönsiirtoreitillä, ei esiinny tulkittuja mustaliuskeita. Lähin kairausaineistolla varmistettu mustaliuske-esiintymä sijaitsee yli 2 km etäisyydellä suunnittelualueesta länteen.

## 4.10 Pinta- ja pohjavedet

### 4.10.1 Pintavedet

Tornikankaan suunnittelualue sijaitsee Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella (VHA4). Tarkemmin alue sijoittuu Oulujoen päävesistöalueelle (59) ja edelleen erilliselle 3. jakovaiheen (1990) valuma-alueelle. Suurin osa suunnittelualueesta sijaitsee Potkunjoen alaosan alueella (59.234), jonka pinta-ala on 6869 ha. Tämän lisäksi alueen pohjoisosa sijaitsee Itäsuon alueella (59.231), koilliskulma Yli-Utoksen alueella (59.232), länsiosa Pörskiönojan valuma-alueella (59.222) ja Utajärven lähialueella (59.221), itäosa Potkunjoen yläosan valuma-alueella (59.235) ja eteläosa Heteojan (59.253) ja Kortejärven (59.255) valuma-alueilla. Valuma-alueet, niiden purkupisteet ja suunnittelualueen vesistöt on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-34). suunnittelualue on lähes kauttaaltaan ojitettua ja soista seutua, jolloin alueelta tuleva valunta on luonnontilaiseen verrattuna nykytilassa suurempaa ja vesi humuspitoista.

Suunnittelualueella sen keskivaiheilla sijaitsee yksi lampi, Pilkkalampi, joka on pinta-alaltaan 4,35 ha. Pilkkalammen ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Pilkkalampi on osa sitä ympäröivää Pilkkasuota, minkä vuoksi sen voidaan olettaa olevan tyypiltään matala ja runsashumuksinen, kuten myös lähialueen järvet ovat. Muita hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia lampia tai järviä on suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva Kortejärvi (Taulukko 4-20).

Suunnittelualueen läpi kaakosta luoteeseen virtaa Potkunjoki, joka kerää valuma-alueen vedet. Suunnittelualueen päävirtaussuunta pintavesillä on siten myös kaakosta luoteeseen. Tulvakarttapalvelusta ei löydy tulvakarttaa Potkunjoelle. Muita hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia luokiteltuja vesistöjä ovat Utosjoki ja Naamanjoki (Taulukko 4-20). Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 (Laine & Aronsuu, 2022) Potkunjoen vesimuodostumaan on mainittu kohdistettuna toimenpiteenä joen elinympäristökunnostus (valuma-alue yli 100 km2). Myös Naamanjokeen on toimenpiteenä kirjattu virtavesikunnostus. Potkunjoki virtaa suunnittelualueen länsi- ja pohjoispuolella virtaavaan Utosjokeen. Myös suunnittelualueen eteläpuolella länteen virtaava Naamanjoki laskee Utosjokeen.

**Taulukko 4-20. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luokitellut vesistöt.**

| | Kortejärvi | Potkunjoki | Utosjoki | Naamanjoki |
|---|---|---|---|---|
| **Tunnus** | 59.255.1.001_001 | Potkunjoki 59.234_y01 | Utosjoki 59.221_y01 | Naamanjoki 59.251_y01 |
| **Tyyppi** | Matalat runsas-humuksiset järvet (MRh) | Keskisuuret turvemaiden joet | Keskisuuret turvemaiden joet | Keskisuuret turvemaiden joet |
| **Koko** | 170,5 ha | 39 km | 76 km | |
| **Kemiallinen tila** | Hyvää huonompi | Hyvää huonompi | Hyvää huonompi | Hyvää huonompi |
| **Ekologinen tila** | Hyvä | Hyvä | Hyvä | Tyydyttävä |
| **Biologinen tila** | - | Hyvä | Hyvä | Tyydyttävä |
| **Fysikaalis-kemiallinen** | - | Tyydyttävä | Tyydyttävä | Tyydyttävä |
| **Kokonaisfosfori** | - | 57,33 µg/l | 38,99 µg/l | 44,31 µg/l |
| **Kokonaistyppi** | - | 600 µg/l | 610,17 µg/l | 721,88 µg/l |
| **Kiintoaine** | - | 10,5 mg/l (0,4 µg) | 8,92 mg/l | 14,22 mg/l |
| **Hydrologia-morfologia (HyMo)** | Erinomainen | Tyydyttävä | Tyydyttävä | Tyydyttävä |
| **Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi** | Saavutettu | Saavutettu | Saavutettu | 2027 mennessä |
| **Paineet/riskit tilan muutokselle** | Hajakuormitus (laskeuma) | Metsätalouden hajakuormitus, HyMo-muutokset | Metsätalouden hajakuormitus | Metsä- ja maa-talouden hajakuormitus |

Suunnittelualueella tai sen mahdollisella vaikutusalueella on viisi kohdetta, joiden PUROHELMI-aineiston mukainen (SYKE, 2024) arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnontilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 4-21).

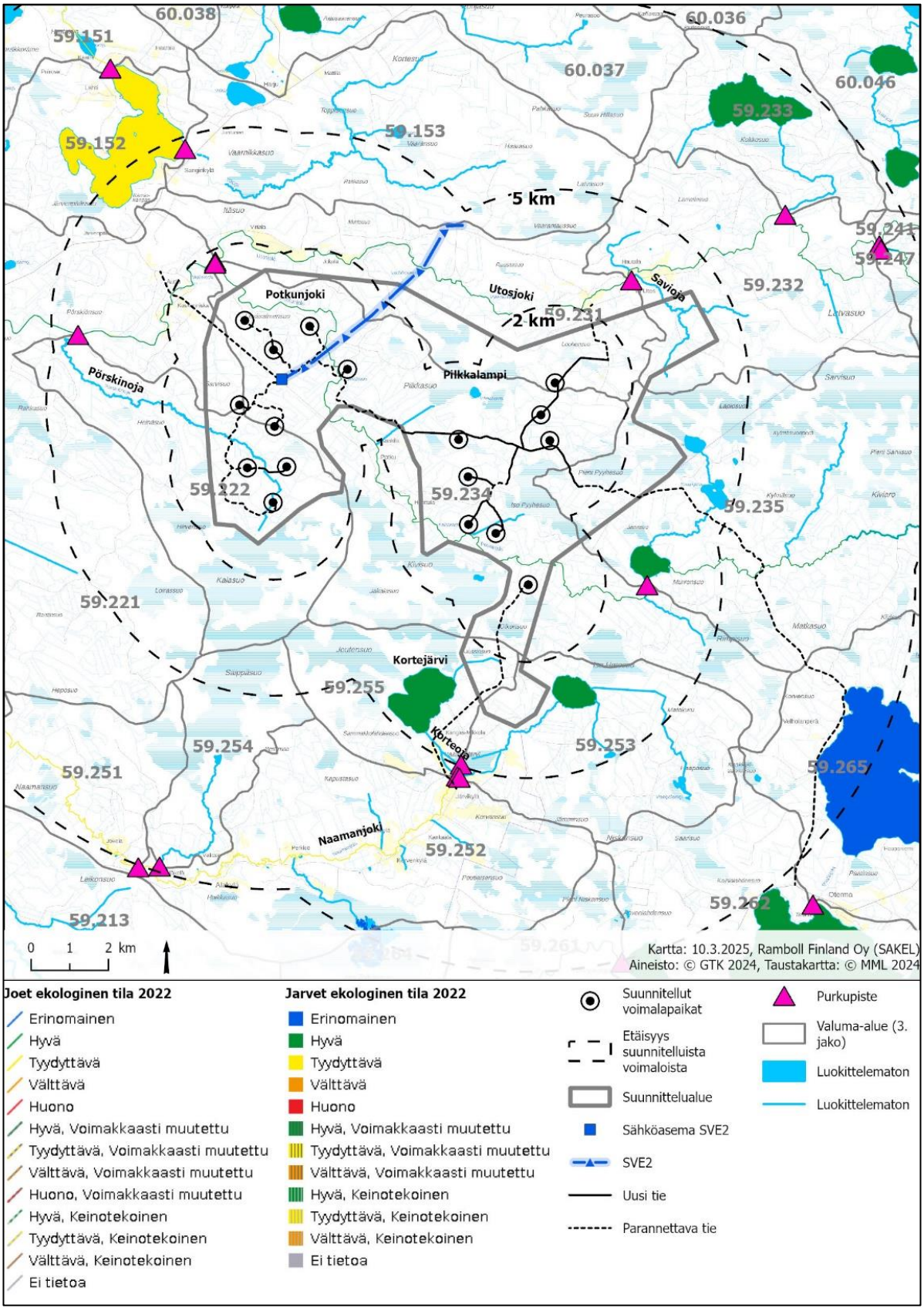
**Taulukko 4-21. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot suunnittelualueella sijaitsevien pienten virtavesien habitaatin luonnontilan muuttuneisuudesta.**

| Pienvesi | Luonnontilan muuttuneisuusluokka |
|---|---|
| Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaava uoma | 1. suojeluarvo vähäinen |
| Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaava uoma | 1. suojeluarvo vähäinen |
| Pörskiönoja | 2. tila voimakkaasti heikentynyt |
| Jussinsuon eteläpuolella Kortejärveen virtaava uoma | 3. tila heikentynyt |
| Korteoja | 1.–2. suojeluarvo vähäinen – tila voimakkaasti heikentynyt |

Suunnittelualueella on kasvillisuusselvityksen (liite 4) mukaan kaksi vesilain 3. luvun 2 §:n nojalla suojeltua kohdetta: suunnittelualueen keskivaiheilla sijaitseva Pilkkalammen luonnontilainen puro/noro sekä puro-osuus Saviojassa suunnittelualueen koillisosassa.

Hertasta tai koekalastusrekisterissä ei ole merkintöjä Potkujoen kalastosta. Myöskään YVA-menettelyssä ei tullut esiin, että joessa olisi esimerkiksi arvokalastoa tai muuta erityisen herkkää lajistoa.

Suunnittelualueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.




**Kuva 4-34. Valuma-alueet ja vesistöt suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.**

### 4.10.2 Pohjavedet

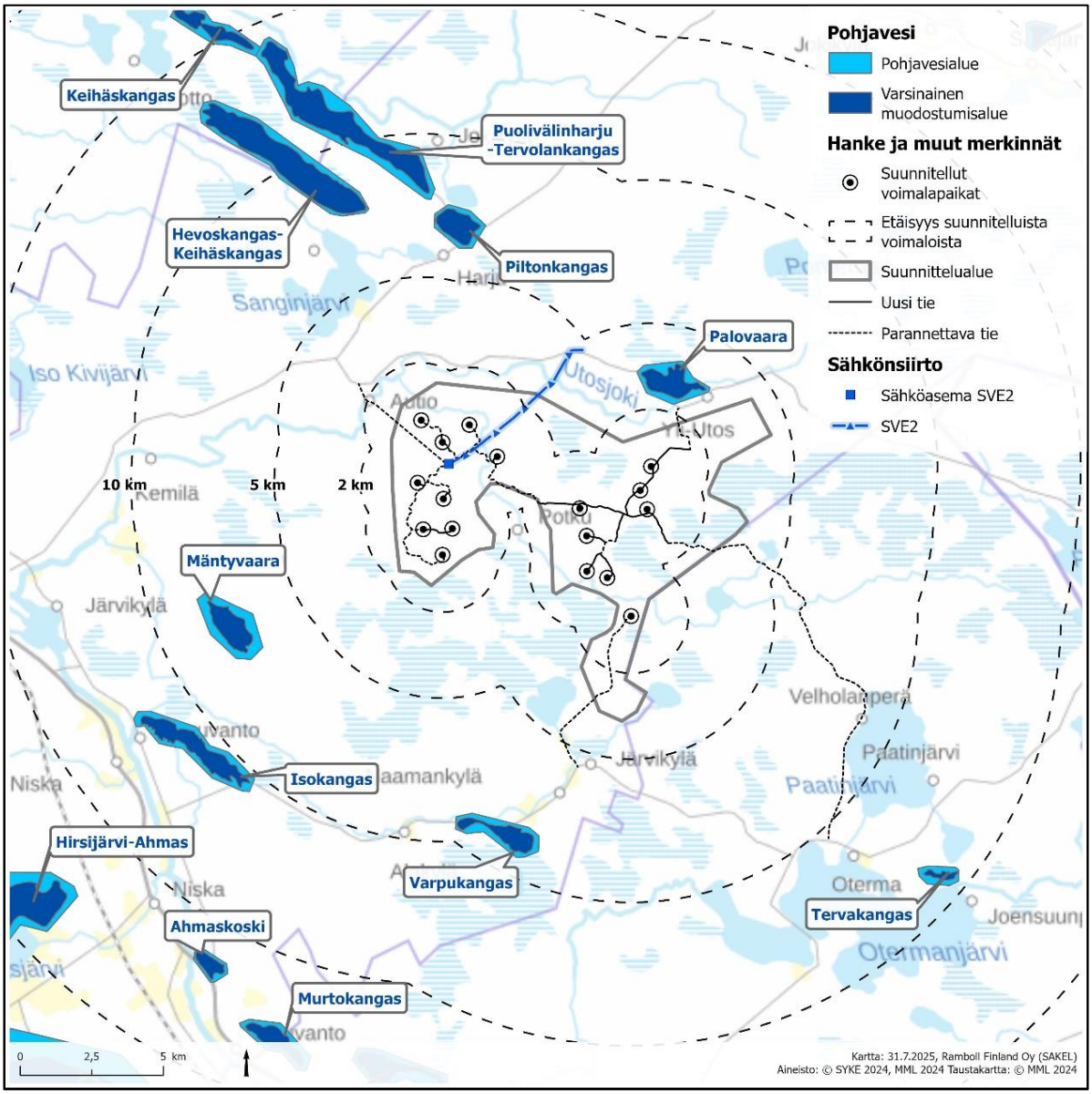
Suunnittelualueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Kaikki suunnittelualueen ja sen lähiympäristön luokitellut pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 4-35). Suunnittelualueen pohjoispuolella noin 700 m etäisyydellä suunnittelualueen rajasta sijaitsee Palovaaran pohjavesialue, joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (11889011, 1-luokka). Palovaaran pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi ja pohjavesialueen itäosassa on vedenottamo. Palovaaran pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaksi on arvioitu 1,37 $km^2$ ja muodostuvan pohjaveden määräksi noin 800 $m^3/d$.

Palovaaran pohjavesialue kuuluu osaan laajempaa harjujaksoa, jossa on sekä harjun että reunamuodostuman piirteitä. Aines koostuu hyvin lajittuneesta hiekasta ja sorasta, jota peittää huuhtoutunut moreenimainen aines. Ainespaksuus on suuri varsinkin muodostuman keskiosalla. Muodostuman reunoilla esiintyy yleisesti useiden metrien paksuisia silttikerroksia. Muodostumasta purkautuu vettä ympäristön soille. Palovaaran pohjavesialue sijoittuu Itäsuon (59.231) ja Yli-Utoksen (59.232) valuma-alueille, joille myös suunnittelualueen pohjoisosa sijoittuu.

Suunnittelualueesta yli 5 km:n etäisyydellä esiintyy useita pohjavesialueita, joita ovat mm. Varpukangas (11889008, luokka 1), Mäntyvaara (11889001, luokka 1), Isokangas (11889006, luokka 2), Piltonkangas (11889010, luokka 2), Hevoskangas-Keihäskangas (11973051, luokka 2E) ja Puolivälinharju-Tervolankangas (11889051, luokka 1).

Suunnittelualue ei sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Suunnittelualueen maaperä koostuu sekalajitteista maalajista (moreenista) ja paksuista turvekerrostumista, joilla luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesiputkia, joten tarkkaa tietoa alueen pohjavesien tilanteesta ei ole saatavilla. Suunnittelualueella ei nykytiedon mukaan sijaitse talousvesikaivoja.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen suunnittelualueella on Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2024a) perusteella epätodennäköistä, sillä alue ei kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen ja suunnittelualueella pinnankorkeus on pääosin + 100 m mpy.




**Kuva 4-35. Pohjavesialueet suunnittelualueen läheisyydessä.**

## 4.11 Ilmasto ja ilmanlaatu

### 4.11.1 Ilmasto

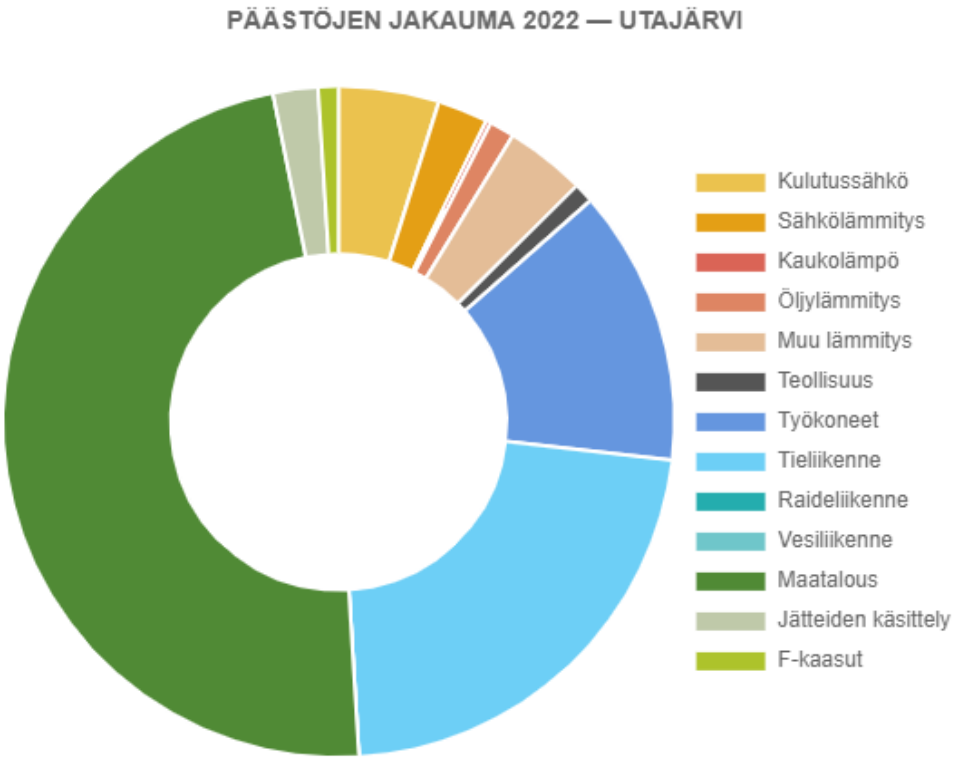
Utajärven seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjois-Pohjanmaalla Perämeri vaikuttaa rannikkoalueiden ilmastoon lämmittämällä sitä. Alueella ei esiinny ilmastoon vaikuttavia suuria vesistöalueita. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +2…+2,5 °C välillä. Talvikuukausina keskilämpötila vaihtelee alueella -8 ja -11 asteen välillä. Kesäkuukausina keskilämpötila Utajärven alueella liikkuu 15–16 asteen välillä. Vuotuiset sademäärät ovat korkeampia sisämaassa kuin rannikolla ja sateisin kuukausi on miltei aina heinäkuu. Vuoden keskimäärinen sademäärä vaihtelee 500 ja 600 mm välillä. (Kersalo & Pirinen 2009)

Pohjois-Pohjanmaalla lumisuus kasvaa kuljettaessa rannikolta Suomenselälle. Ensilumi sataa alueelle yleisesti lokakuun lopussa. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut Utajärvelle marraskuun puolivälissä. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleisemmin maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 50–60 cm välillä. Yhtenäinen lumipeite katoaa yleisesti huhtikuun loppupuolella, joten yhtenäisen lumipeitteen kestoaika on näin ollen 130–140 päivää. (Kersalo & Pirinen 2009)

Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2023). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Utajärvi on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2018 lähtien.

Pohjois-Pohjanmaalla on ilmastotiekartta 2021–2030, jonka mukaan Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja noin 40 % tuotanto-osuudella. Maakunnan tuulivoimakapasiteettia on tarkoitus kasvattaa jatkossakin ja tuulivoimatuotannon on arvioitu kaksinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakunnassa on käynnistetty TUULI-hanke, jonka tavoitteena on edistää alan kehitystä kestävästi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b)

Utajärven kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 17 % vuoteen 2022 mennessä. Utajärven kunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 41,4 kt hiilidioksidiekvivalenttina ($CO_2e$) sisältäen myös päästökauppasektorin päästöt. Päästöt muodostuivat suurimmaksi osaksi maataloudesta (47,8 %) ja tieliikenteestä (22,2 %) (Kuva 4-36). Vastaavasti Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 46 % ollen 4 513,7 hiilidioksidiekvivalenttia kilotonnia ($ktCO_2e$) vuonna 2022. (Syke 2023a)




**Kuva 4-36. Utajärven päästöjen jakauma vuonna 2022. (SYKE 2023a)**

Suomen sähkö tuotetaan yhä enenevissä määrin uusiutuvilla energianlähteillä. Vuonna 2023 uusiutuvan energian osuus oli 52 % ja hiilidioksidivapaan sähkön osuus kaikesta tuotetusta sähköstä 94 % (Energiateollisuus ry 2024). Lisäksi Suomessa astuu voimaan laki kivihiilen energiankäyttökiellosta (416/2019) vuonna 2029.

Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisääminen lisää Suomen energiaomavaraisuutta, vähentää sähkön tuontia ulkomailta sekä vähentää myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Sähköntuotannossa Suomen maakunnista Pohjois-Pohjanmaa oli vuonna 2022 sijalla 3. Maakunnassa tuotettiin 3 449 GWh enemmän sähköä kuin siellä kulutettiin. Yli puolet (50,4 %) maakunnan sähköstä tuotettiin tuulivoimalla ja vajaa kolmasosa (31,9 %) vesivoimalla (Energiateollisuus ry 2023a). Pohjois-Pohjanmaan sähköntuotannon tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-22).

**Taulukko 4-22. Sähköntuotanto Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023a)**

| Tuotantomuoto | Tuotantomäärä | Osuus tuotannosta |
|---|---|---|
| Vesivoima | 2 898 GWh | 31,9 % |
| Tuulivoima | 4 583 GWh | 50,4 % |
| Ydinvoima | 0 GWh | 0 % |
| Yht.tuot. / Teollisuus | 397 GWh | 4,4 % |
| Yht. tuot. / Kaukolämpö | 698 GWh | 7,7 % |
| Erillinen lämpövoima | 510 GWh | 5,6 % |
| **Yhteensä** | **9 086 GWh** | 100 % |

Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa käytetään neljänneksi eniten sähköä Suomen 19 maakunnasta. Teollisuus käyttää melkein puolet sähköstä (45,3 %) ja hieman vajaa kolmannes (32,3 %) menee asumiseen ja maatalouteen. Reilu viidennes (22,5 %) Pohjois-Pohjanmaan maakunnan sähkönkulutuksesta käytetään palveluissa ja rakentamisessa. (Energiateollisuus ry 2023b). Utajärven sähkön käyttö on vain noin 0,7 % koko maakunnan sähkön käytöstä. Noin puolet (48,7 %) kunnan sähköstä kuluu asumiseen ja maatalouteen. Pohjois-Pohjanmaan ja Utajärven sähkön käyttö on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 4-23, Taulukko 4-24). (Energiateollisuus ry 2023c)

**Taulukko 4-23. Sähkönkulutus Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023b).**

| Käyttökohde | Kulutus | Osuus kulutuksesta |
|---|---|---|
| Asuminen ja maatalous | 1 818 GWh | 32,3 % |
| Teollisuus | 2 551 GWh | 45,3 % |
| Palvelut ja rakentaminen | 1 268 GWh | 22,5 % |
| **Yhteensä** | **5 637 GWh** | 100 % |

Taulukko 4-24. Sähkönkulutus Utajärven kunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023c).

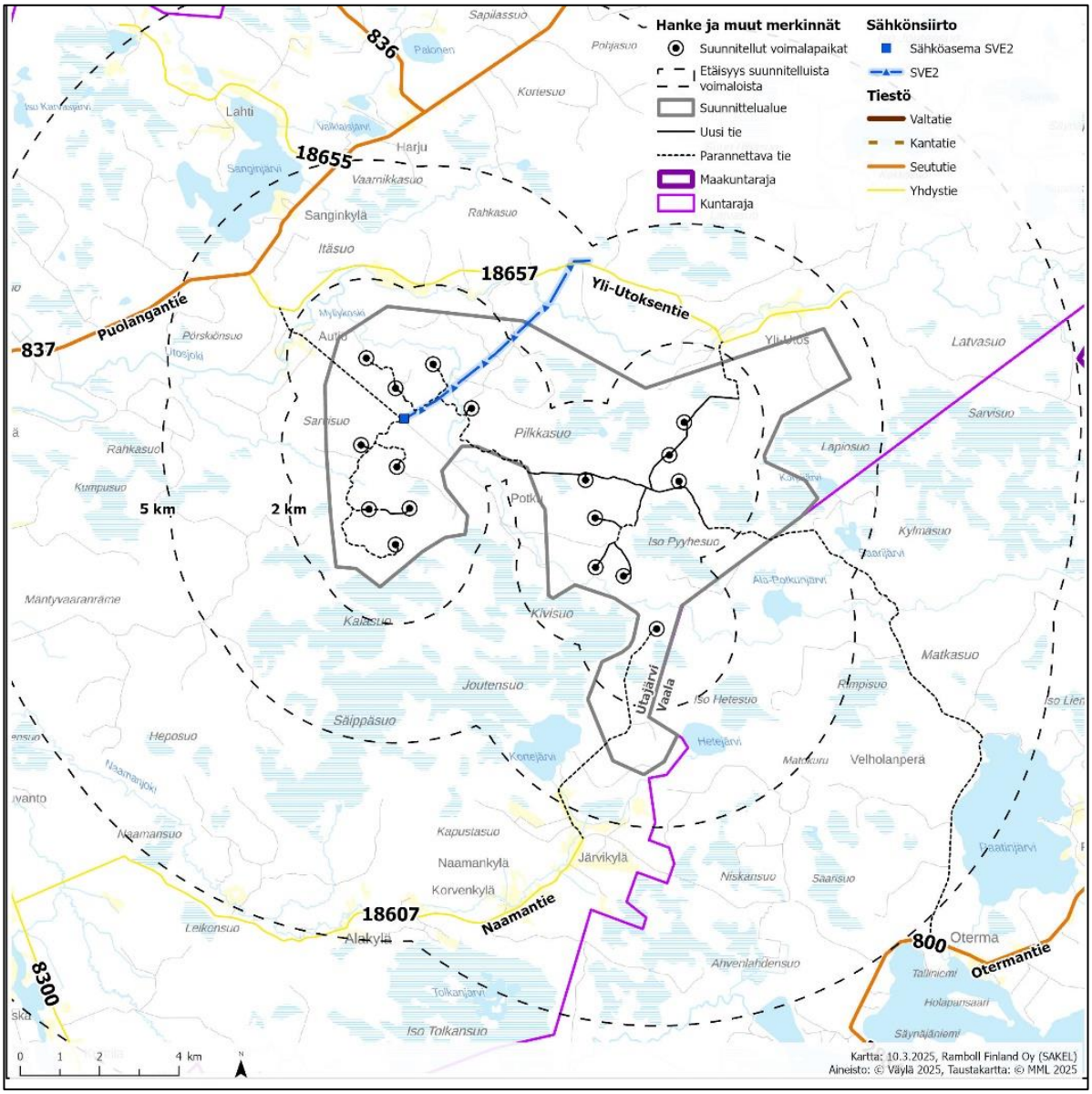
| Käyttökohde | Kulutus | Osuus kulutuksesta |
|---|---|---|
| Asuminen ja maatalous | 19 GWh | 48,7 % |
| Teollisuus | 8 GWh | 19,9 % |
| Palvelut ja rakentaminen | 12 GWh | 31,4 % |
| **Yhteensä** | **39 GWh** | 100 % |

### 4.11.2 Ilmanlaatu

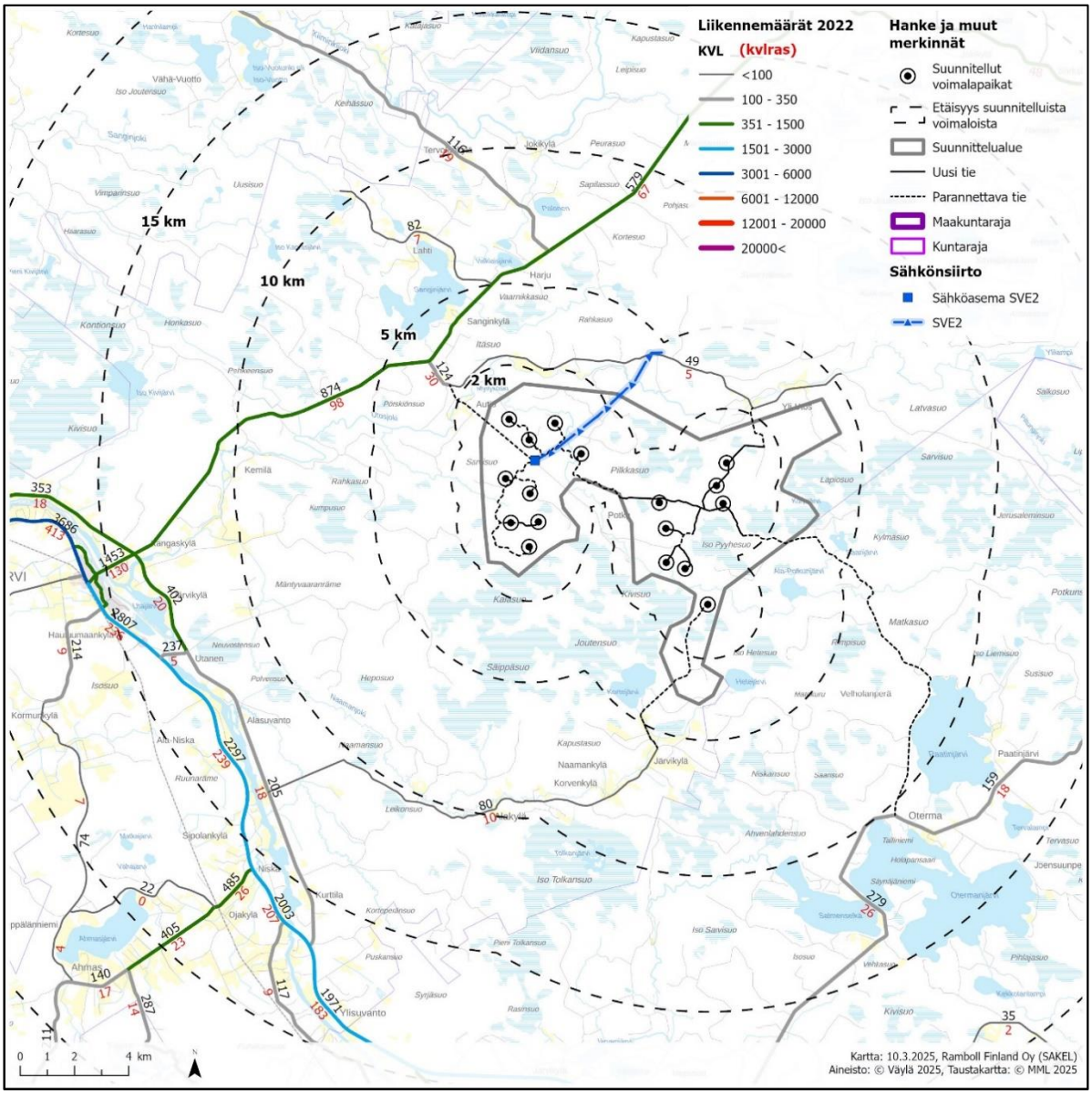
Utajärvellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Lähin ilmanlaadun mittauspaikka sijaitsee Oulussa. Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden ja turvetuotannon työkoneiden aiheuttamat päästöt.

## 4.12 Liikenne

Suunnittelualueen länsipuolella, noin 12 kilometrin päässä, kulkee valtatie 22, pohjoispuolella kulkee itä-länsisuunnassa yhdystie 18657 (Yli-Utoksentie), joka liittyy suunnittelualueen luoteispuolella seututiehen 837 (Puolangantie), eteläpuolella kulkee yhdystie 18607 (Naamantie) ja hieman pidemmällä etelässä seututie 800 (Otermantie). Valtatien 22 ja yhdystien 18607 välisen yhteyden muodostaa yhdystie 8300 (Niskankyläntie). Suunnittelualueelle sijoittuu mm. Potkuntie, Vääräkoskentie, Louhenkankaantie, Henttulantie ja Kortejärventie. Näiden lisäksi suunnittelualueella tai sen läheisyydessä on useita nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) suunnittelualueen kohdalla on 1644–2003, yhdystien 18657 KVL on 49–124 ja seututien 837 KVL on 874. Suunnittelualueen eteläpuolen teistä seututien 800 KVL on 279 ja yhdystien 18607 KVL 80. Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 4-37 ja Kuva 4-38) sekä taulukkomuodossa (Taulukko 4-25, Taulukko 4-26, Taulukko 4-27, Taulukko 4-28). Taulukossa on esitetty keskimääräisen vuorokausiliikenteen lisäksi keskimääräinen vuorokausiliikenne raskaan liikenteen osalta (KVLRAS).




**Kuva 4-37. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennereitit.**




**Kuva 4-38. Suunnittelualueen lähiympäristön maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen ympäristössä vuonna 2022. Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).**

Valtatie 22 on suunnittelualuetta lähimmiltä osiltaan kestopäällystetty ja noin 7 metriä leveä. Seututiet 800 ja 837 ovat päällystettyjä. Seututien 800 leveys on noin 5,5 metriä ja seututien 837 leveys 6–8 metriä. Yhdystiet 18607 ja 18657 ovat sorapintaisia. Yhdystien 18607 ajoratojen leveydet ovat noin 4,7–6 metriä ja yhdystien 18657 leveys noin 5,7 metriä.

Seututiellä 837 on sattunut kuluneen kymmenen vuoden aikana suunnittelualueen läheisyydessä 12 tilastoitua onnettomuutta, joista seitsemän eläinonnettomuuksia ilman henkilövahinkoja ja viisi muuta onnettomuutta. Muista onnettomuuksista yksi tieltä suistuminen on johtanut kuolemaan ja yksi loukkaantumiseen, ja lisäksi yksi kohtaamisonnettomuus on johtanut loukkaantumiseen. Kaksi muuta ovat olleet yksittäisonnettomuuksia. Yhdystiellä 18607 on kuluneen kymmenen vuoden aikana sattunut kaksi eläinonnettomuutta ilman henkilövahinkoja.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on valtaosa huoltotiestöstä parannettavaa tai uutta tiestöä.

### 4.12.1 Liikennemäärät

Rakentamiseen tarvittava materiaali kuljetetaan suunnittelualueelle joko pohjoisesta Puolangantien suunnasta tai vaihtoehtoisesti etelän suunnasta seututien 800 kautta. Erikoiskuljetukset suunnittelualueelle arvioidaan toteutettavan ainoastaan seututien 800 kautta lukuun ottamatta voimalaa T35, jonne erikoiskuljetukset tulevat Naamantien (yt 18607) kautta.

Hankkeen tarkasteltavan reitin keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät nykytilanteessa on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 4-25, Taulukko 4-26, Taulukko 4-27, Taulukko 4-28). Taulukoissa ei ole tieosuuksia, joille liikennemäärätietoa ei ole ollut saatavilla. Kyseiset tieosuudet ovat lähellä suunnittelualuetta olevia pieniä teitä tai nimeämättömiä metsäteitä, ja niiden liikennemäärät oletetaan vähäisiksi.

**Taulukko 4-25. Kokkolan satamasta tarkasteltavan reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022 (Väylävirasto 2022a).**

| **Kokkolan satamasta** | **st 756** | **st 749** |
|---|---|---|
| | **st 756** | **st 749** |
| KVL nykytila | 2394 | 4491 |
| KVLRAS nykytila | 375 | 219 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 16 % | 5 % |

**Taulukko 4-26. Kalajoen satamasta tarkasteltavan reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022 (Väylävirasto 2022a).**

| **Kalajoen satamasta** | **tie 7771** |
|---|---|
| KVL nykytila | 287–964 |
| KVLRAS nykytila | 82–166 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 17–29 % |

**Taulukko 4-27. Yhteisen reittiosuuden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022 (Väylävirasto 2022a).**

| Yhteinen reittiosuus, satamasta riippumatta | vt 8 | vt 4 | Poikki-maan-tie (yt 8155) | Niskan-kyläntie (yt 8300) | Sangin-maantie 18693 | vt 22 | Otermantie st 800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 3118–14265 | 15985–44592 | 7841 | 2976–3524 | 2293 | 1644–8286 | 279 |
| KVLRAS nykytila | 406–1288 | 1439–2258 | 336 | 171–412 | 130 | 144–612 | 26 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 9–13 % | 5–9 % | 4 % | 6–12 % | 6 % | 7–9 % | 9 % |

**Taulukko 4-28. Erikoiskuljetusten käyttämän reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022 (Väylävirasto 2022a).**

| Erikoiskuljetusten käyttämä reitti etelän suunnasta suunnittelualueelle tultaessa | Naamantie (yt 18607) |
|---|---|
| KVL nykytila | 80 |
| KVLRAS nykytila | 10 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 13 % |

### 4.12.2 Lentoliikenne

Tornikankaan tuulivoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle. Kajaanin lentoasema sijaitsee noin 60 km suunnittelualueesta kaakkoon ja Oulun lentoasema sijaitsee noin 65 km etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen. Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa noin 25 km suunnittelualueen eteläpuolella. Muut lentopaikat ovat noin 46 km etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen sijaitseva Ahmosuo sekä noin 64 km etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen sijaitseva Pudasjärvi.

### 4.12.3 Rautatieliikenne

Oulun ja Kontiomäen välinen rataosuus kulkee lähimmillään noin 19 kilometrin päässä suunnittelualueesta sen eteläpuolella. Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta rautatieliikenteeseen. Erikoiskuljetusreitin varmistuttua mahdolliset rautatien ylitykset satamasta suunnittelualueelle on tarkasteltava vielä erikseen.

## 4.13 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Suunnittelualue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta aluetta ja alue on metsä- ja maatalouskäytössä. Suunnittelualue on suurelta osin ojitettua suo- ja metsäaluetta, mutta alueella esiintyy myös luonnontilaisempia avosuoalueita.

Suunnittelualueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsee useita entisiä ja tuotannossa olevia turvesuoalueita (mm. Ruostesuo, Latvasuo, Itäsuo). Tuotannossa olevia turvetuotantoalueita ovat Keisarintienturve Oy:n Ruostesuo (noin 40 ha) ja Turveruukki Oy:n Latvasuo (noin 95 ha). Lähimmäksi Tornikankaan hanketta sijoittuu Ruostesuon turvetuotantoalue noin 2,5 km kaavaratkaisun mukaisista voimaloista pohjoiseen suunnittelualueen ulkopuolella. Etäisyys Latvasuon alueelle voimaloista on yli 5 km. Neova Oy:n Itäsuo ei ole enää tuotannossa ja ympäristöluvan velvoitteet ovat päättyneet kokonaan vuonna 2022. Tmi Seppo Kinnusen Karppilansuon (ent. Latvasuo) jälkihoitotyöt on pitänyt saattaa loppuun vuonna 2023.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Suunnittelualueen koillisosassa, Yli-Utoksen lähellä, on kuitenkin GTK:n kartoittamia keskilujan ja massakivisen kalliokiviaineksen ottoon soveltuvia alueita. Louhesuon kallioalue (keskiluja kiviaines 293 000 k-$m^3$), Tornikankaan kallioalue (massakivi 179 000 k-$m^3$, keskiluja kiviaines 118 000 k-$m^3$), Ketunpesänmaa (massakivi 869 000 k-$m^3$), Ketunpesänmaa NW (massakivi 1 667 000 k-$m^3$) ja Postilanoja (massakivi 772 000 k-$m^3$). (GTK 2024b)

Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa on noin 1,5 kilometrin päässä suunnittelualueesta, Palovaaran maa-ainesmuodostumalla (5135). Maa-ainesten ottolupa on voimassa 31.12.2026 asti ja alueella on hiekka- ja sora-aineksia 130 000 kiintokuutiota (k-$m^3$), josta ei ole vielä otettu maa-aineksia (SYKE 2024). Lähin kalliokiviaineksen ottoalue on Pitkäaron kallioalue noin 12 km etäisyydellä Tornikankaan suunnittelualueesta. Pitkäaron kallioalueella on kiviainesvarantoja 400 000 k-$m^3$ (jäljellä 250 712 k-$m^3$) (tilanne 9/2024).

Vuonna 2023 Utajärven alueella oli voimassa viisi kiviaineksen ottolupaa, joissa oli 983 200 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 78 628 kiintokuutiota. Sora-aineksen ottolupia oli Utajärven alueella vuonna 2023 viisi kappaletta, joissa oli 705 000 kiintokuutiota sora-ainesvarantoja. Näistä oli otettu 32 622 kiintokuutiota.

Utajärvellä ja sen naapurikunnissa oli vuonna 2023 luvitettuja kiviainesvarantoja yhteensä noin 23 miljoonaa kiintokuutiota: Vaala (1 408 200 k-$m^3$), Muhos (695 000 k-$m^3$), Oulu (18 515 000 k-$m^3$), Pudasjärvi (1 035 000 k-$m^3$) ja Puolanka (427 500 k-$m^3$) (Syke 2024c).

### 4.14 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

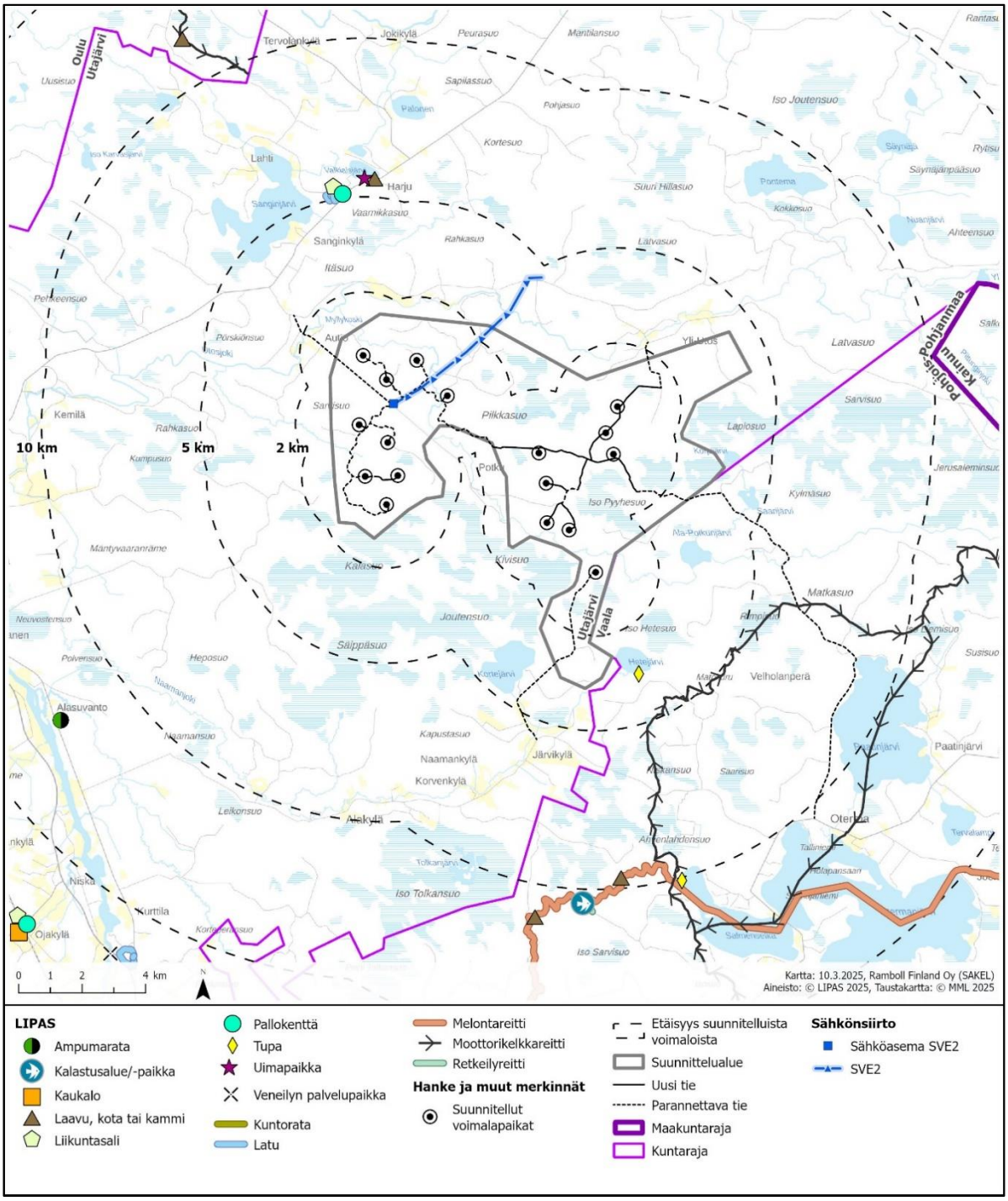
Suunnittelualue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta on varsin runsaasti vapaa-ajan asuntoja Aution ja Yli-Utoksen välisellä alueella Utosjoen rannalla. Kyseisellä alueella on myös jonkun verran vakituisia asuinrakennuksia, jotka kuitenkin pääosin sijoittuvat Aution ja Yli-Utoksen kylärakenteisiin. Toinen mainittava vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen keskittymä on Potkun kulmakunta. Suunnittelualueen eteläpuolella Kortejärven rannalla on myös vakituisia ja vapaa-ajan asuinrakennuksia alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen etelärajasta. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla (Kuva 4-2).

Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta Aution–Sanginkylän alueella luoteessa, suunnittelualueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella, Järvikylän alueella etelässä ja Yli-Utoksen alueella pohjoisessa. Sangin kylällä toimii aktiivisesti Sangin kyläseura ry, jonka kokoontumispaikkana toimii Sangin vanha koulu. Naamankylällä sijaitsee Naaman kylätalo Mäntyrinne. Mielipiteissä palautetta saatiin erityisesti Yli-Utoksen kylän asukkailta ja vapaa-ajan asukkaita. Kylää kuvailtiin rauhalliseksi ja autenttiseksi maaseutumiljööksi, jossa vallitsee luonnonrauha ja myös erämaista aluetta riittää.

**Virkistyskäyttö ja metsästys.** Suunnittelualueella ei ole liikunta- tai retkeilypalveluita, vaan sen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästykseen. Saadun palautteen perusteella alueella harjoitetaan pienimuotoista vapaa-ajan kalastusta ja jokaisenoikeuksiin perustuvaa marjastusta ja sienestystä. Suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuu kuvauskoju. Suunnittelualueen pohjoispuolella Yli-Utoksen kylässä järjestetään kesäisin jalkapalloleirejä.

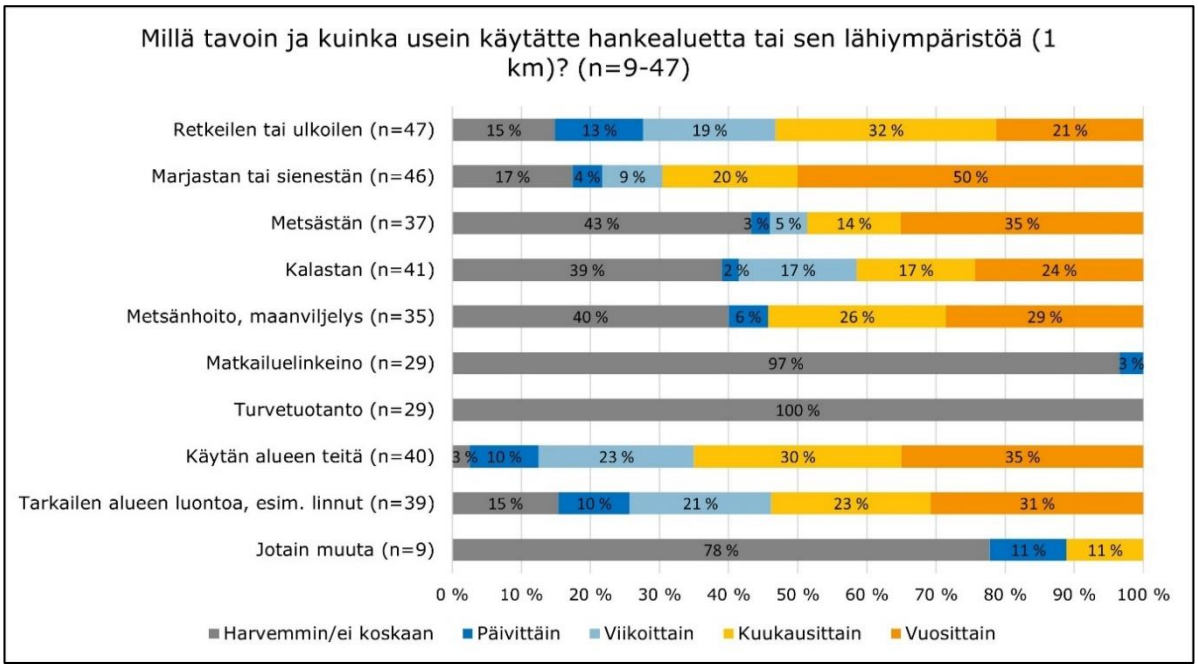
Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Sanginkylän alueelle, jossa sijaitsee kuntorata/hiihtolatu, pallokenttä ja entisen koulun liikuntasali. Suunnittelualueen luoteispuolelle Valkiasjärven rannalle sijoittuu kota ja uimapaikka. Sekä suunnittelualueen kaakkois- että luoteispuolelle sijoittuu moottorikelkkaura. Suunnittelualueen eteläpuolella Hetejärven rannalla on Metsähallituksen omistama Hetejärven autiotupa, josta Vaalan kunnalla on käyttöoikeussopimus (Vaalan kunta 2024). Lähimmät viralliset virkistyskohteet suunnittelualueen lähiympäristössä on esitetty kartalla (Kuva 4-39).

Suunnittelualueelta reilu 20 km lounaaseen sijaitsee Rokuan kansallispuisto, joka on perustettu suojelemaan Rokuanvaaran harjumuodostuman arvokkaita luontotyyppejä ja maastonmuotoja. Rokuan harju- ja dyynialue kuuluu Rokua Unesco Global Geopark -kokonaisuuteen yhdessä Oulujokilaakson ja Oulujärven maisema-alueen kanssa.




**Kuva 4-39. Suunnittelualueen lähellä sijaitsevia liikunta- ja virkistyskohteita.**

YVA-menettelyssä toteutetun asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on jonkin verran paikallista virkistysarvoa. Asukaskyselyn vastausten perusteella suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö), luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Myös marjastus ja sienestys on yksi keskeinen alueen käyttötapa, jota 83 % vastaajista kertoi tekevänsä vähintään vuosittain. Suunnittelualueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 4-40).




**Kuva 4-40. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön käyttö (n=9–47).**

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnöillä osoitettiin alueita ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen tai ulkoiluun. Asukaskyselyn vastausten perusteella erityisesti suunnittelualueen länsiosaa (Aution kylän suunta) käytetään moneen eri virkistys- ja harrastustoimintaan. Mielipiteiden perusteella Yli-Utoksen kylän ympäristöä käytetään kalastukseen ja metsästyksen sekä yleisesti luonnosta nauttimiseen.

Yhdessä mielipiteessä tuotiin esiin suunnittelualueen molemmin puolin olevat Natura-alueet, joilla on mielipiteen esittäjän mukaan sekä maisemallista että linnustollista arvoa (mm. petolinnut). Alueen merkitys suurpedoille, metsäpeuralle ja viitasammakolle tuotiin esiin muissakin mielipiteissä. Linnuston kerrottiin olevan alueella rikasta sisältäen petolintuja, vesilintuja ja metsäkanalintuja, ja alueen kerrottiin olevan tärkeä muuttolinnustolle.

Suunnittelualueen nykytilaan liittyen eräs mielipiteen esittäjä kuvaili alueen ennallistamistoimia ja nykytilan kehitystä ja palautuvaa luontoa 1960–1970-luvun ojitusten jälkeen. Mielipiteen esittäjän mukaan alueella on tehty ennallistamistoimia Utosjoella ja alueen soilla. Huolena esitetään tuulivoimahankkeen uhkaavan alueen myönteistä kehitystä ja aiheuttavan luontokatoa. Yhdessä mielipiteessä toivottiin, että voimalat rakennettaisiin jo rakennettuun ympäristöön luontoarvojen säilyttämiseksi.

Saatujen tietojen perusteella suunnittelualueella toimii useita metsästysseuroja: Piltungin Jahtimiehet ry, Yli-Utoksen Eräpojat ry, Jahtimestarit Leppälä ry, Potkun Erämiehet ry, Oulun Riistamiehet, Utajärven Eräveljet ry ja Sangin Riistaveikot ry.

Jahtimestarit Leppälä ry:llä on jahtiaikaan käytössä oleva metsästysmaja suunnittelualueella voimalan 33 läheisyydessä Potkunjoen varrella. Samassa paikassa on seuran sauna ja riistankäsittelytilat. Seurassa on 38 jäsentä, joilla kaikilla on oikeus kahden seuralaisen kanssa metsästää alueella. Seuran metsästysalue sijoittuu länsi- ja keskiosaan. Lisäksi Jahtimestarit Leppälä ry:n jäsenillä on oikeus metsästää lähialueen metsästysseurojen alueella sopimalla toisen seuran yhteyshenkilön kanssa etukäteen.

Oulun Riistamiehillä on kaksi metsästysmajaa Kortejärven rannalla (suunnittelualueen eteläpuolella). Seuraan kuuluu jäseniä noin 80 ja seuran metsästysalueet sijoittuvat suunnittelualueen eteläosiin.

Yli-Utoksen Eräpojat ry:n seuraan kuuluu noin 40 henkilöä. Seuralla on erätalo Yli-Utoksentien varressa suunnittelualueen pohjoispuolella. Seuran metsästysalueet ovat suunnittelualueen pohjoisosassa.

Sangin Riistaveikoilla on kämppä Valkiaisjärven rannalla suunnittelualueen luoteispuolella.

Utajärven Eräveljet on noin 140 jäsenen metsästysseura, jonka metsästysalueet sijoittuvat suunnittelualueen lounaisosiin. Varsinaisten jäsenten lisäksi alueella metsästää noin 10–20 päivä- ja viikonloppulupien asiakasta. Metsästysalueella järjestetään vuosittain koirakokeita, riistanhoitotöitä sekä seuran erätapahtumia. Seuran metsäteurastamo, taukotupa ja saunarakennus sijaitsevat suunnittelualueen lounaispuolella.

Piltungin Jahtimiehien metsästysalue sijoittuu suunnittelualueen itäosiin. Heillä on kämppä Korpijärven läheisyydessä (suunnittelualueen itäpuolella). Seurassa on noin 20 jäsentä. Piltungin Jahtimiehien alueella on koirakokeita ja harjoitetaan riistanhoitotöitä.

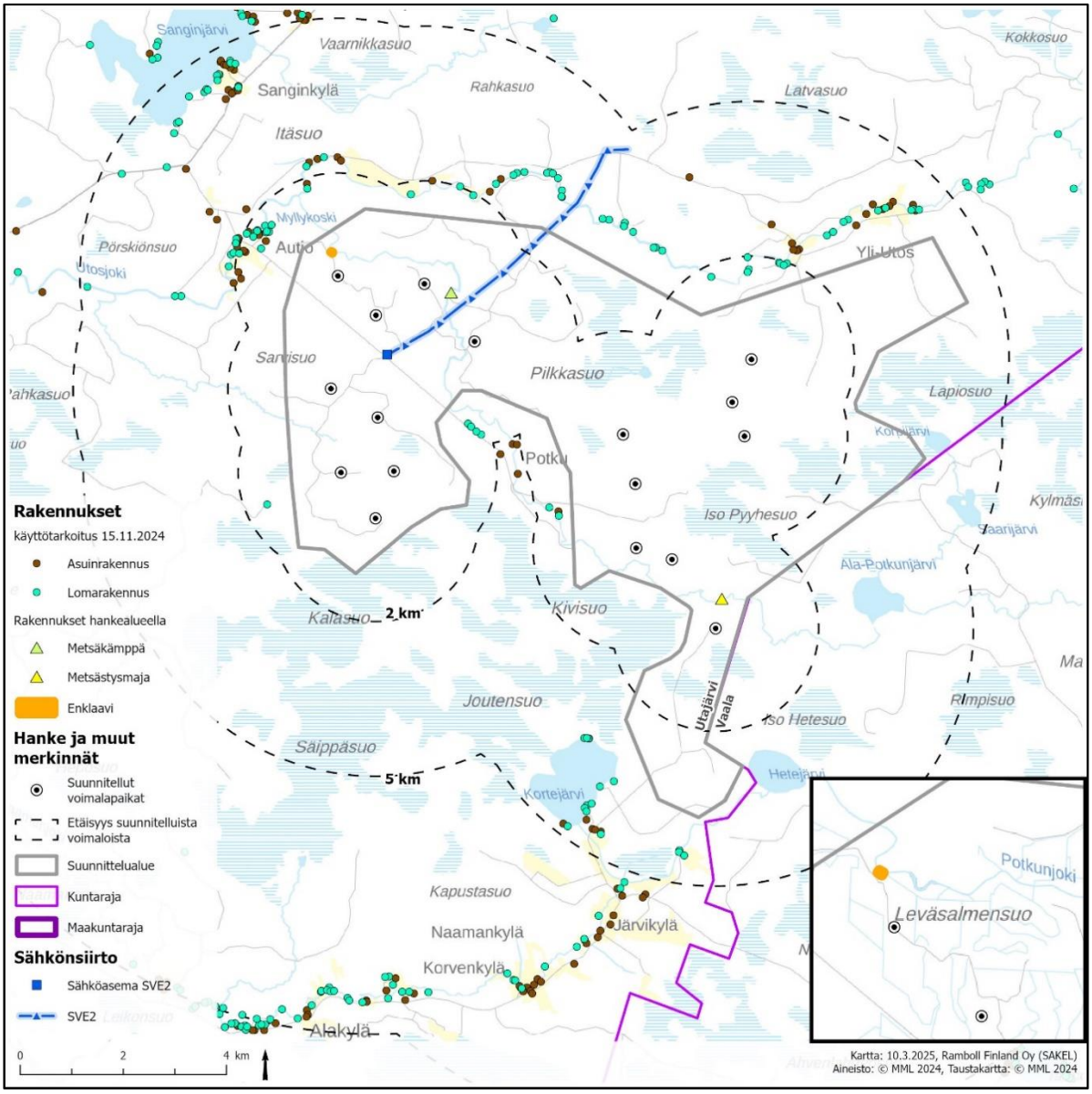
Potkunjoen varressa suunnittelualueen eteläosissa on metsästysmaja, joka saadun palautteen perusteella on ympärivuotisessa käytössä. Potkunjoen varressa, lähellä voimalaa 21, on riistapeltoja.

Suunnittelualueen kerrottiin olevan tärkeä hirvenmetsästysalue ja metsästyksen olevan muutoinkin tärkeä vapaa-ajanviettotapa. Potkujoen taas kerrottiin olevan tärkeää majavanmetsästysaluetta. Jokivarren vanhoissa kuusikoissa kerrottiin elävän myös esim. näätiä, kärppiä ja kettuja. Sangin Riistaveikot ry:n edustaja kertoi, että alueella on paljon hirviä, jotka liikkuvat naapurikuntien alueilta mm. Maaselän kautta. Alueelta on useita havaintoja sudesta. Myös metsäkanalintuja on paljon. Piltungin Jahtimiehet ry:n ja Sangin riistaveikot ry:n edustajat kertoivat metsäpeurahavainnoistaan.

Alueen jokivesistöissä, kuten Potkunjoessa ja Utosjoessa, esiintyy mielipiteiden mukaan kirjava kalalajisto ja vesistöillä kalastetaan ympärivuotisesti. Huolena esitettiin vaikutukset riista- ja kalalajistoon, ja sitä myötä myös näitä ravintonaan käyttäviin lajeihin, sekä metsästys- ja kalastusharrastukseen.

## 4.15 Muhoksen kunnan enklaavi

Suunnittelualueella Potkunjoen eteläpuoleisella rantavyöhykkeellä sijaitsee Muhoksen kunnan noin 895 m$^2$:n suuruinen enklaavi, joka kuuluu kiinteistöön 494-402-878-93. Enklaavi sijoittuu noin 450 metrin etäisyydelle voimalasta 21. Enklaavi on ortokuvan perusteella puustoista aluetta, eikä sillä sijaitse rakennuksia. Enklaavin sijainti on osoitettu seuraavassa kuvassa (Kuva 4-41).




**Kuva 4-41. Suunnittelualueelle sijoittuva Muhoksen kunnan enklaavi.**

Enklaavin aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu, eikä se sisälly Tornikankaan tuulivoimaosayleiskaava-alueeseen. Enklaavin alueelle ei kohdistu yksittäisiä merkintöjä voimassa olevassa maakuntakaavassa. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa enklaavi sijoittuu tuulivoimaloiden alueen rajauksen tuntumaan.

# 5. Suunnittelutilanne

## 5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

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

## 5.2 Maakuntakaava

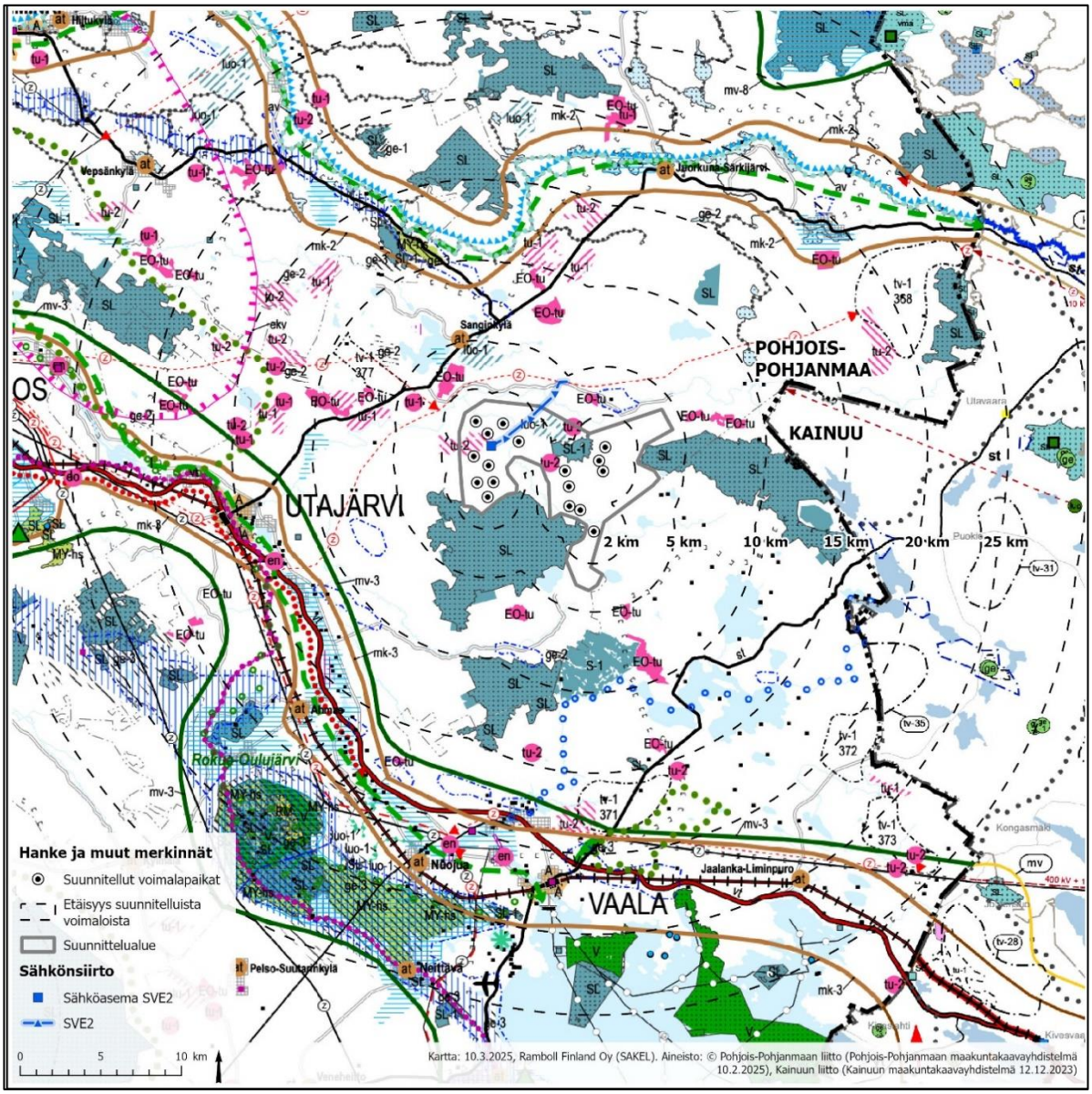
### 5.2.1 Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Tornikankaan tuulivoimahanke sijoittuu Utajärven kunnan alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Suunnittelualueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- 1. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013, vahvistettu ympäristöministeriössä 2015 ja tullut lainvoimaiseksi 2017.
  - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
  - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.

- Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).
- Seudullisella tuulivoima-alueella tarkoitetaan vähintään 10 tuulivoimalaa käsittäviä kokonaisuuksia.

Suunnittelualueelle kohdistuu seuraavat voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut merkinnät: luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettu suoalue (SL-1), luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1) ja turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Suunnittelualue rajoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuihin luonnonsuojelualueihin (SL, Säippäsuo-Kivisuo ja Sarvisuo-Jerusaleminsuo), jotka kuuluvat Natura 2000 -verkostoon. Suunnittelualueen pohjoispuolella reilun 500 metrin etäisyydellä on pohjavesialue ja etäämpänä myös turvetuotantoalue. Pohjoispuolella on myös pääsähköjohdon yhteystarve -merkintä. Noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu myös muun muassa kyläalue (at). Suunnittelualuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Suunnittelualue voimassa olevilla maakuntakaavakartoilla on osoitettu seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1).




**Kuva 5-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartoista. Karttaan on lisätty suunnittelualueen rajaus, voimalat ja sähkönsiirtoyhteys.**

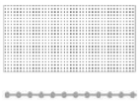
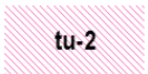
Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa on osoitettu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista Sanginkylä sijaitsee lähimpänä noin kolmen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kemilän maakunnallisesti arvokas maisema-alue suunnittelualueesta länteen, 10—20 kilometrin etäisyydellä on Tervola suunnittelualueesta pohjoiseen, Juorkuna koilliseen sekä Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset etelään ja luoteeseen.

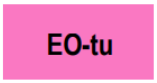
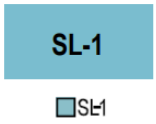
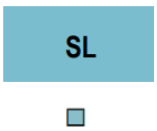
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on 20—30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta koilliseen (Olvassuo), etelään (Rokuanvaaran maisemat) ja länteen (Oulujokilaakson kulttuurimaisemat). Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 12 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Keisarintie ja Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset).

Lähin tuulivoimaloiden alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta luoteeseen (Maaselkä, 377). Muut voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut tuulivoimaloiden alueet suunnittelualueesta 20 kilometrin etäisyydellä ovat Pahkavaara (368) koillisessa, Haarasuonkangas (372) kaakossa ja Rovankangas-Pirttikangas (371) etelässä, ja lisäksi noin 20—30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kiviselkä-Pitkäsuo (373) kaakossa.

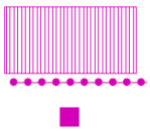
Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja -määräykset on luetteloitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-1, Taulukko 5-2).

**Taulukko 5-1. Suunnittelualuetta ja sen ympäristöä koskevat keskeisimmät voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. |
|  | **NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet. |
| | **POHJAVESIALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. |
|  <br> | **TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)**<br>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.<br><br>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 |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. |
| | **KYLÄ**<br>Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.<br><br>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä. |
|  | **TURVETUOTANTOALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. |
|  | **LUONNONSUOJELUALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.<br><br>**Suojelumääräys:**<br>Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa. |
|  | **LUONNONSUOJELUALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>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. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. |
| | **VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:<br>- Oulujoen laakso |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen.<br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata.<br><br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Mietintö 66/1992, ympäristöministeriö, 1993) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen. |
| | **MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.<br><br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.<br><br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.<br><br>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen. |
| | **MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI (Vaalan kunnan alue)**<br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016):<br>- Manamansalon kulttuurimaisemat<br>- Rokuanvaaran maisemat |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.<br><br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.<br><br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.<br><br>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen luvussa 3.14.3. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen. |
|  | **VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ**<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 4 ja 5.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota RKY 2009 -inventoinnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – selvityksessä kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. |
| | **TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)**<br>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>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.<br><br>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| st/yt/pk | **SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU (1. ja 3.vmkk)**<br>Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut. |
| | **OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3.vmkk)**<br>Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia. |

**Taulukko 5-2. Suunnittelualuetta ja sen ympäristöä koskevat keskeisimmät voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yleismääräykset.**

**MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)**

**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

**TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)**

**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

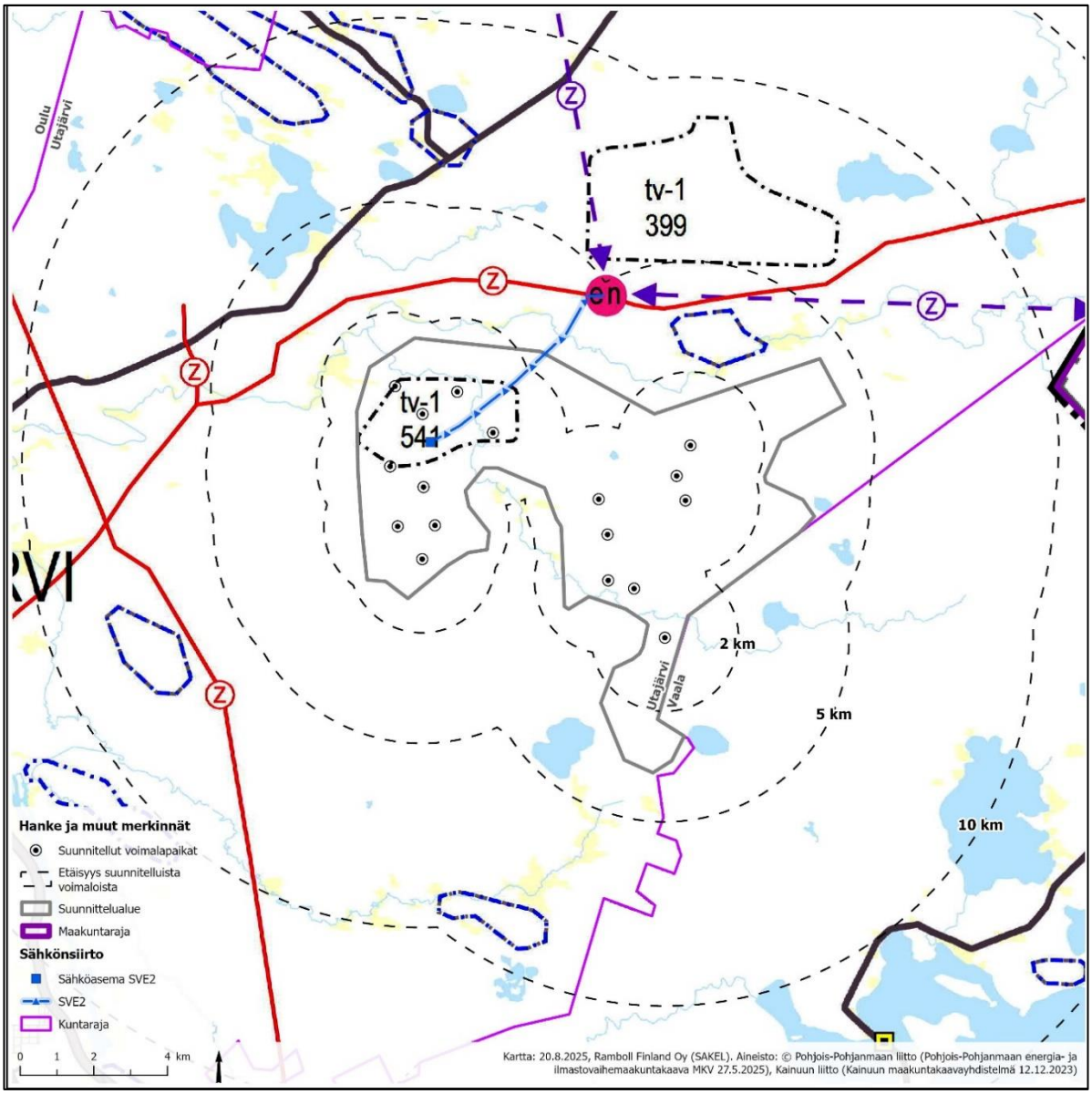
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

| |
|---|
| Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.<br><br>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.<br><br>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. |

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on hyväksytty **Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava** maakuntavaltuustossa 27.5.2025 § 5. Kaava on määrätty tulemaan voimaan AKL 201 §:n nojalla maakuntahallituksen päätöksellä 18.8.2025, ennen kuin se saa lainvoiman. Maakuntakaavan hyväksymispäätöksestä on tehty 15 valitusta Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen.

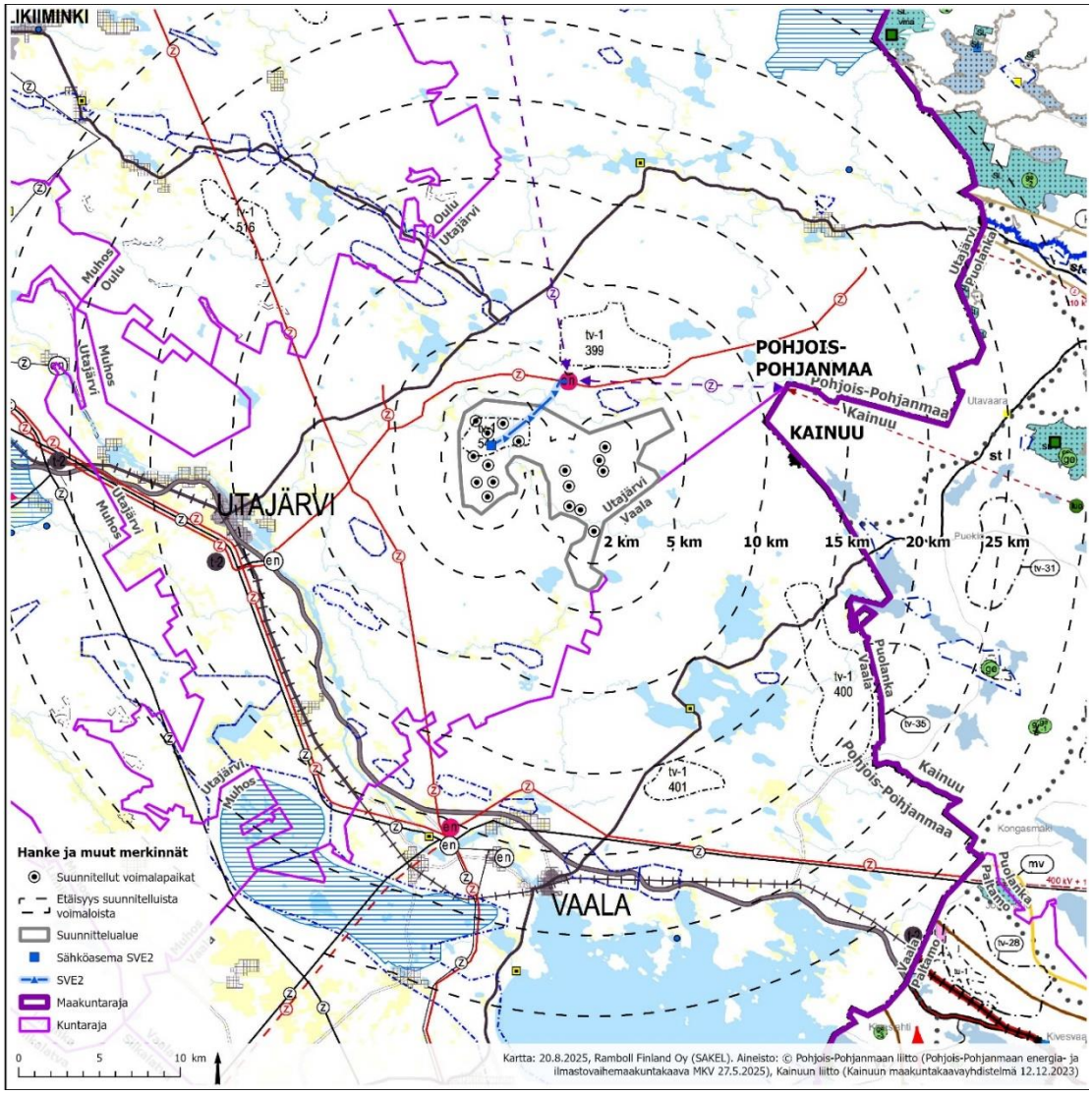
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan keskeiset pääteemat ovat aluerakenne ja saavutettavuus, viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu, energiantuotanto, varastointi ja siirto, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Kaavassa esitetään vaikutuksiltaan vähintään seudullisesti merkittävät tv-alueet erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä (tv-1). Seudullisesti merkittävä tuulivoimaloiden kokonaisuus on kymmenen (10) tai useampia voimaloita käsittävä tuulivoimahanke. Suunnittelualue ja sen lähiympäristö kaavakartalla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-2).




**Kuva 5-2. Suunnittelualue, voimalat sekä sähkönsiirtolinja hyväksytyssä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartassa.**

Tornikankaan suunnittelualueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1, 541 Kumpusuo). Uusina seudullisesti merkittävinä tuulivoimaloiden alueina maakuntakaavassa on osoitettu myös Pontema (399), joka sijoittuu lähimmillään vajaan viiden kilometrin etäisyydelle, Haarasuonkangas P (400), Haarasuonkangas E (401) ja Koiravaara (516), jotka sijoittuvat pääosin 10—20 kilometrin etäisyydelle ja Kaskensuo L (545), joka sijoittuu yli 25 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Lisäksi Haarasuonkangas P ja E -tuulivoimaloiden alueiden rajauksia on päivitetty kaavassa.

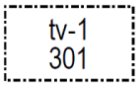
Suunnittelualueen pohjoispuolelle voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu 110 kV pääsähköjohdon yhteystarve -merkintä on muutettu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa uusi voimajohto 400 kV -merkinnäksi, jonka varrelle on osoitettu myös energiahuollon alue suunnittelualueen pohjoispuolelle. Pohjavesialueen ja valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen suunnittelumääräyksiä on päivitetty, ja lisäksi yleiset suunnittelumääräykset muun muassa tuulivoimaloiden rakentamista koskien on päivitetty, mutta muita osin muutoksia ei ole suunnittelualuetta koskien. Maakuntakaavoituksessa osoitetut seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet näkyvät seuraavassa kuvassa kaavakartalla (Kuva 5-3).




**Kuva 5-3. Suunnittelualueen lähiympäristöä hyväksytyllä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartalla. Kartalla on esitetty myös Tornikankaan suunnittelualueen rajaus, suunnitellut voimalat sekä sähkönsiirtolinja.**

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-3, Taulukko 5-4) on luetteloitu kaavaa koskevat keskeisimmät energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

**Taulukko 5-3. Tornikankaan kannalta keskeiset energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
|  | **TUULIVOIMALOIDEN ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.<br><br>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| | **POHJAVESIALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa. |
| | **VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: mm.<br>• Oulujokilaakson kulttuurimaisemat<br>• Rokuanvaaran maisemat<br>• Olvassuo<br><br>**Suunnittelumääräykset:** |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.<br><br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata.<br><br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan. |
| | **UUSI VOIMAJOHTO 400 kV**<br>Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta).<br><br>Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. |
| | **ENERGIAHUOLLON ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.<br><br>Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa. |

**Taulukko 5-4. Suunnittelualuetta ja sen ympäristöä koskevat keskeisimmät energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleismääräykset.**

| **TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN** |
|---|
| **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**<br>Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.<br><br>Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. |

Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoisen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaanmaakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuutto-reitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

### 5.2.2 Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa:

- **Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020** on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa vuonna 2007, ja Valtioneuvosto on vahvistanut sen vuonna 2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013.
- **Kainuun 1. vaihemaakuntakaava** on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2013.
- **Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava** on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2016.
- **Kainuun tuulivoimamaakuntakaava** on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2017.

- **Kainuun vaihemaakuntakaava 2030** on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2019.
- **Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035** on hyväksytty maakuntavaltuustossa loppuvuodesta 2023. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024.

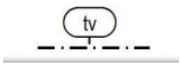
Kainuun tuulivoimaa käsittelevissä maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Suunnittelualueen sijoittuminen suhteessa Kainuun maakuntakaavoihin on esitetty aiemmassa kuvassa (Kuva 5-1).

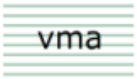
Suunnittelualue sijaitsee lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä, mutta pääosin kuitenkin vähintään 15 kilometrin etäisyydellä Kainuun maakunnasta. Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen keskeisimmät suunnittelualuetta koskevat merkinnät ovat tuulivoimaloiden alueet (tv-1) Puolangan kunnan alueella. Noin 15–20 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuu kohde tv-35 (Vaarinkangas), ja lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet tv-31 (Ukonkangas), jonka itäpuolella sijaitsee myös kohde tv-10 (Murtiovaara). Tuulivoimaloiden alueet tv-28 (Takiankangas) ja tv-11 (Iso Koirakangas) sijoittuvat lähimmillään noin 30 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Suunnittelualueesta koilliseen noin 25–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös Kainuun maakuntakaavassa osoitettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Olvassuo).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-5) on luetteloitu kaavaa koskevat keskeisimmät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

**Taulukko 5-5. Kaavaa koskevat keskeisimmät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN**<br>**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**<br>Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.<br><br>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.<br><br>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.<br><br>Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.<br><br>Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla. |
|  | **TUULIVOIMALOIDEN ALUE**<br>Osa-aluemerkinnällä **tv** osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa.<br><br>Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.<br>Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.<br><br>Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso.<br><br>Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | tv33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.<br><br>Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.<br><br>Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.<br><br>Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen. |
|  | **MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE**<br>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen. |

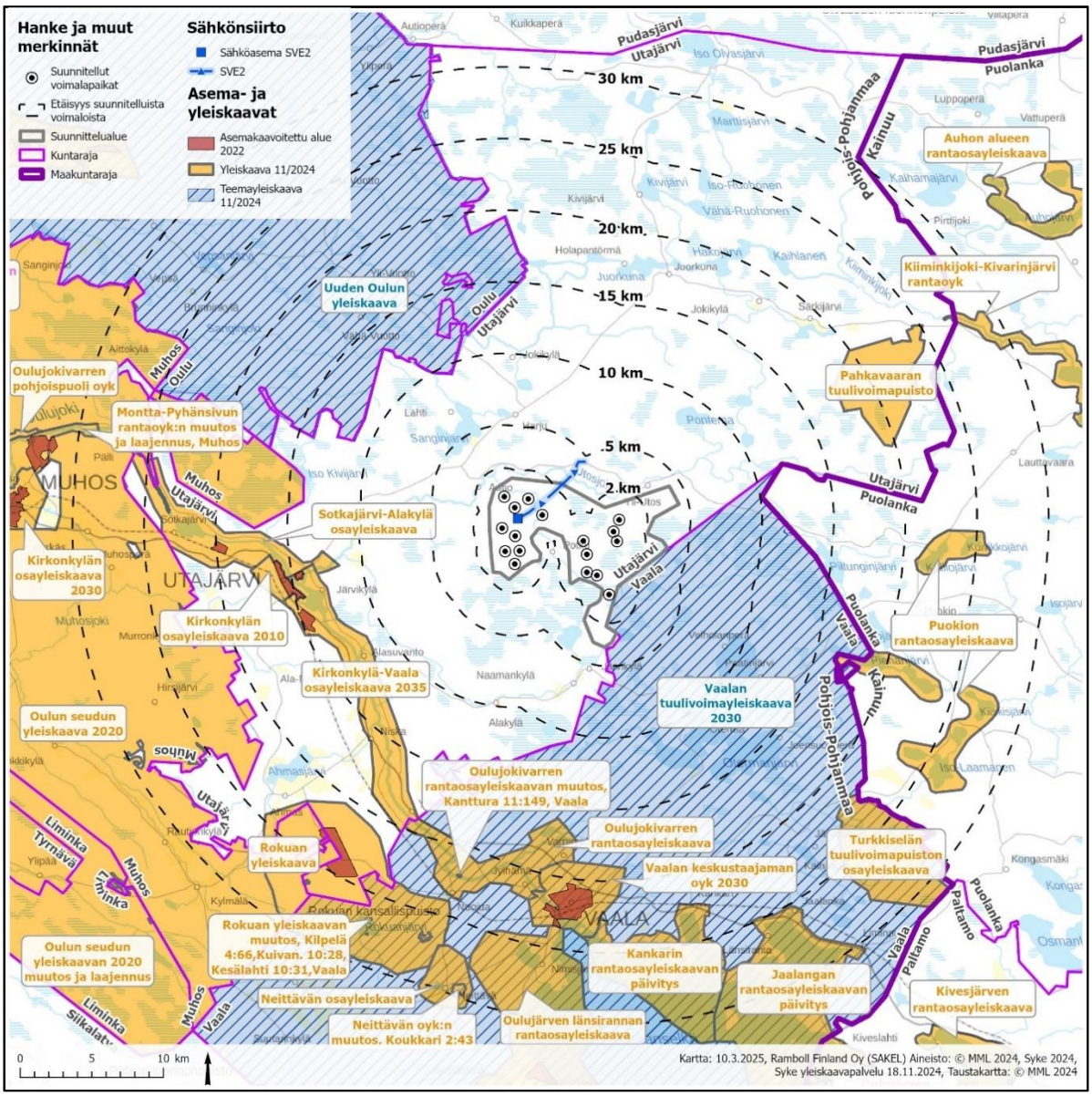
### 5.2.3 Kainuun vireillä olevat maakuntakaavat

Kainuussa ei ole vireillä olevia maakuntakaavoja.

## 5.3 Yleiskaavat

### 5.3.1 Voimassa olevat yleiskaavat

Suunnittelualueella ei ole lainvoimaisia yleiskaavoja. Suunnittelualueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-4).




**Kuva 5-4. Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat suunnittelualueen ympäristössä.**

Suunnittelualueen ympäristössä olevat yleiskaavat on luetteloitu seuraavaan taulukkoon etäisyysvyöhykkeittäin (Taulukko 5-6).

Taulukko 5-6. Voimassa olevat yleiskaavat suunnittelualueen ympäristössä.

| Kaavan nimi | Kunta | Hyväksytty, KV |
|---|---|---|
| **Lähimmillään alle 5 km etäisyydellä** | | |
| Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030 | Vaala | 28.3.2019, lainvoimainen 2021 |
| **Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydellä** | | |
| Etäisyysvyöhykkeellä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja Vaalan tuulivoimayleiskaavan 2030 lisäksi | | |
| **Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydellä** | | |
| Pahkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava | Utajärvi | 10.1.2019 |
| Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaava 2020 muutos | Utajärvi | 29.10.2020 |
| Kirkonkylän osayleiskaava 2010 | Utajärvi | 04.04.2001 |
| Kirkonkylä-Vaala osayleiskaava | Utajärvi | 30.03.2017 |
| Uuden Oulun yleiskaava | Oulu | 18.4.2016 |
| Oulujokivarren rantaosayleiskaava | Vaala | 15.11.2007 |
| Vaalan keskustaajaman osayleiskaava 2030 | Vaala | 23.4.2009 |
| Kankarin rantaosayleiskaavan päivitys | Vaala | 15.4.2021, osittain lainvoimainen 17.6.2021 |
| Puokion rantaosayleiskaava | Puolanka | |
| **Lähimmillään noin 20–30 km etäisyydellä** | | |
| Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava | Vaala | 18.6.2020, lainvoimainen 21.6.2023 |
| Jaalangan rantaosayleiskaavan päivitys | Vaala | 15.4.2021 |
| Oulujärven länsirannan rantaosayleiskaava, Enonlahti ja Nimisjärvi (erilliset kaavat) | Vaala | 21.6.2004 |
| Neittävän osayleiskaava | Vaala | 02.05.2002 |
| Rokuan yleiskaava (lisäksi pieniä muutoksia) | Vaala | 4.9.2009 |

### 5.3.2 Vireillä olevat yleiskaavat

Tornikankaan tuulivoimahanketta koskeva osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen 8.11.2022 tekemällä päätöksellä, jonka jälkeen kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä. Suunnittelualueen ympäristössä vireillä olevat yleiskaavat on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-7).

Taulukko 5-7. Vireillä olevat yleiskaavat suunnittelualueen ympäristössä.

| Kaavan nimi | Kunta | Vaihe |
|---|---|---|
| **Lähimmillään alle 5 km etäisyydellä** | | |
| Ponteman tuulivoimapuiston osayleiskaava | Utajärvi | Kaavaehdotus nähtävillä 2024 |
| Maaselän tuulivoimapuiston osayleiskaava | Utajärvi | Luonnos nähtävillä 2025 |
| **Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydellä** | | |
| Susisuon tuulivoimaosayleiskaavoitus | Vaala | OAS nähtävillä 2024 |
| **Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydellä** | | |
| Haarasuonkankaan tuulivoimaosayleiskaavoitus | Vaala | Kaavaehdotus nähtävillä 2024 |
| Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaavan laajennus ja päivitys | Utajärvi | Kaavaehdotus nähtävillä 2024 |
| Ukonkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava | Puolanka | OAS nähtävillä 2022 |
| Vaarinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava | Puolanka | OAS nähtävillä 2023 |
| Hietaselän lähienergiaosayleiskaava (tuulivoima) | Utajärvi | OAS nähtävillä 2022 |
| Korteperän tuulivoimaosayleiskaava | Utajärvi | Kaavoitusaloite hyväksytty 24.3.2022 |
| **Lähimmillään noin 20–30 km etäisyydellä** | | |
| Oulujärven länsirannan rantaosayleiskaavojen päivitys | Vaala | Kaavaluonnos nähtävillä 2023 |
| Tynnyrikorven tuulivoimaosayleiskaava | Utajärvi | OAS nähtävillä 2023 |
| Mustasuon tuulivoima-alueen osayleiskaava | Oulu | OAS nähtävillä 2024 |

## 5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Utajärven kirkonkylällä noin 13 km etäisyydellä ja Vaalan keskustaajamassa noin 17 km etäisyydellä.

Lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon Vaalan Otermanjärvellä, jossa on voimassa **Salmenselän rantakaava** (hyväksytty vuonna 1999), **Talliniemen ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 1990), **Sunilan ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 1985).

Suunnittelualueesta noin 9 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen sijaitsee voimassa oleva **Inninkosken alueen ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 2004) Ylikiimingissä Oulun kaupungin alueella. Suunnittelualueesta noin 12 kilometrin etäisyydellä itään Kainuun Puolangan kunnan alueella sijaitsee voimassa olevat **Piltunginjärven ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 2000) sekä hieman etäämmällä suunnittelualueesta **Puokionjärven ranta-asemakaava** (vahvistettu vuonna 1982) ja Mätäsjärven **Seppäsenniemen ranta-asemakaava** (vahvistettu vuonna 1989).

Suunnittelualueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaavat on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 5-4).

## 5.5 Rakennusjärjestys

Utajärven kunnassa on voimassa vuonna 2025 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestys on hyväksytty Utajärven kunnanvaltuustossa 8.5.2025 § 28.

## 5.6 Tonttijako ja -rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

## 5.7 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen rasteriperuskarttaa, joka tulostetaan mittakaavassa 1:15 000.

## 5.8 Rakennus- ja toimenpidekiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekieltoja.

## 5.9 YVA-menettely

Tornikankaan tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Tornikankaan tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnissa annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä. Ympäristövaikutusten arviointi laaditaan YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) sekä alueidenkäyttölain (132/1999) edellyttämässä laajuudessa.

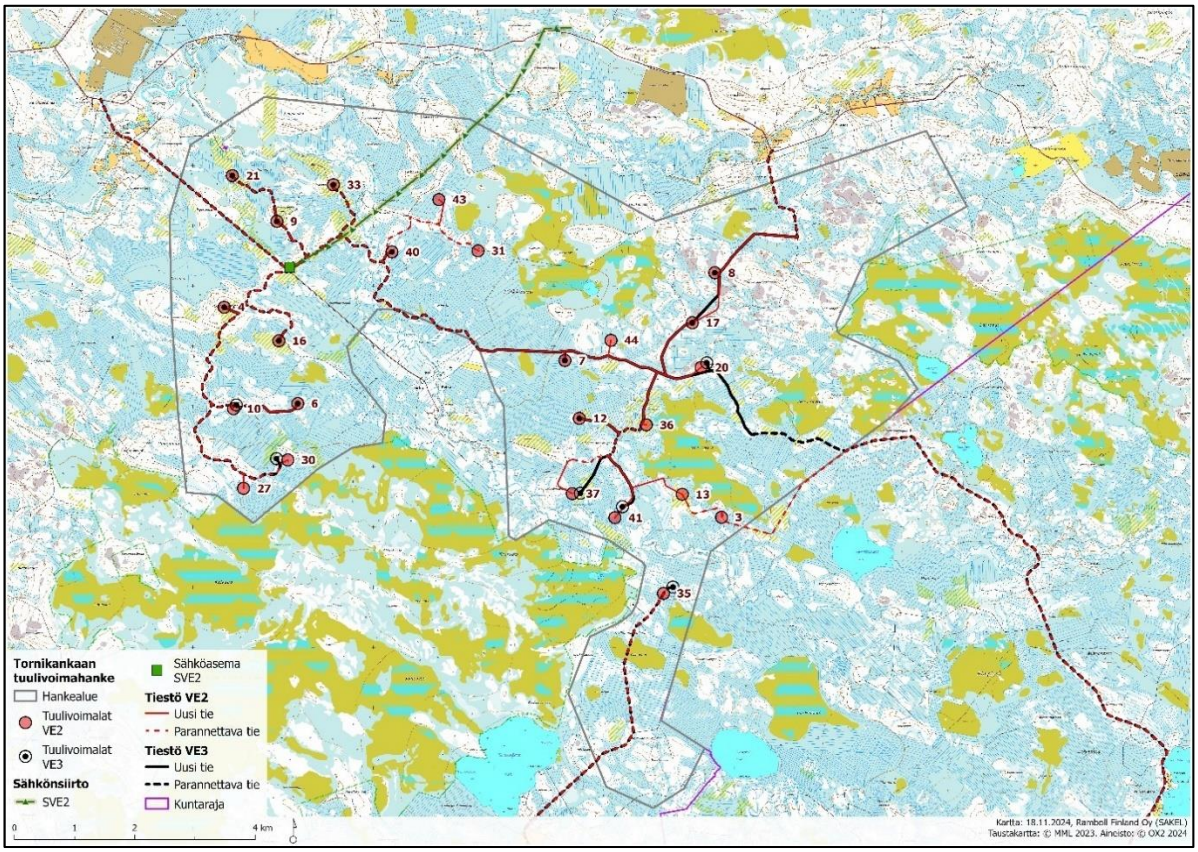
Tornikankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutetaan erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma ja kaavoitusta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä samanaikaisesti. YVA-ohjelma asetettiin nähtäville kuulemista varten 23.11.2022 ja siitä saatiin yhteysviranomaisen lausunto 23.01.2023. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 14.12.2022.

YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus asetetaan nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston kanssa. Kaavahankkeen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuudet pyritään järjestämään yhdistetysti. Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Utajärven kunnan ja ympäristöhallinnon Internet-sivustojen kautta.

YVA-menettelyssä arvioitiin seuraavat vaihtoehdot (Kuva 5-5):

- VE0 Hanketta ei toteuta.
- VE2 Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 24 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enimmillään 240 MW.
- VE3 Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 17 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enimmillään 170 MW.
- Sähkönsiirron osalta arvioitiin yksi vaihtoehto SVE2.



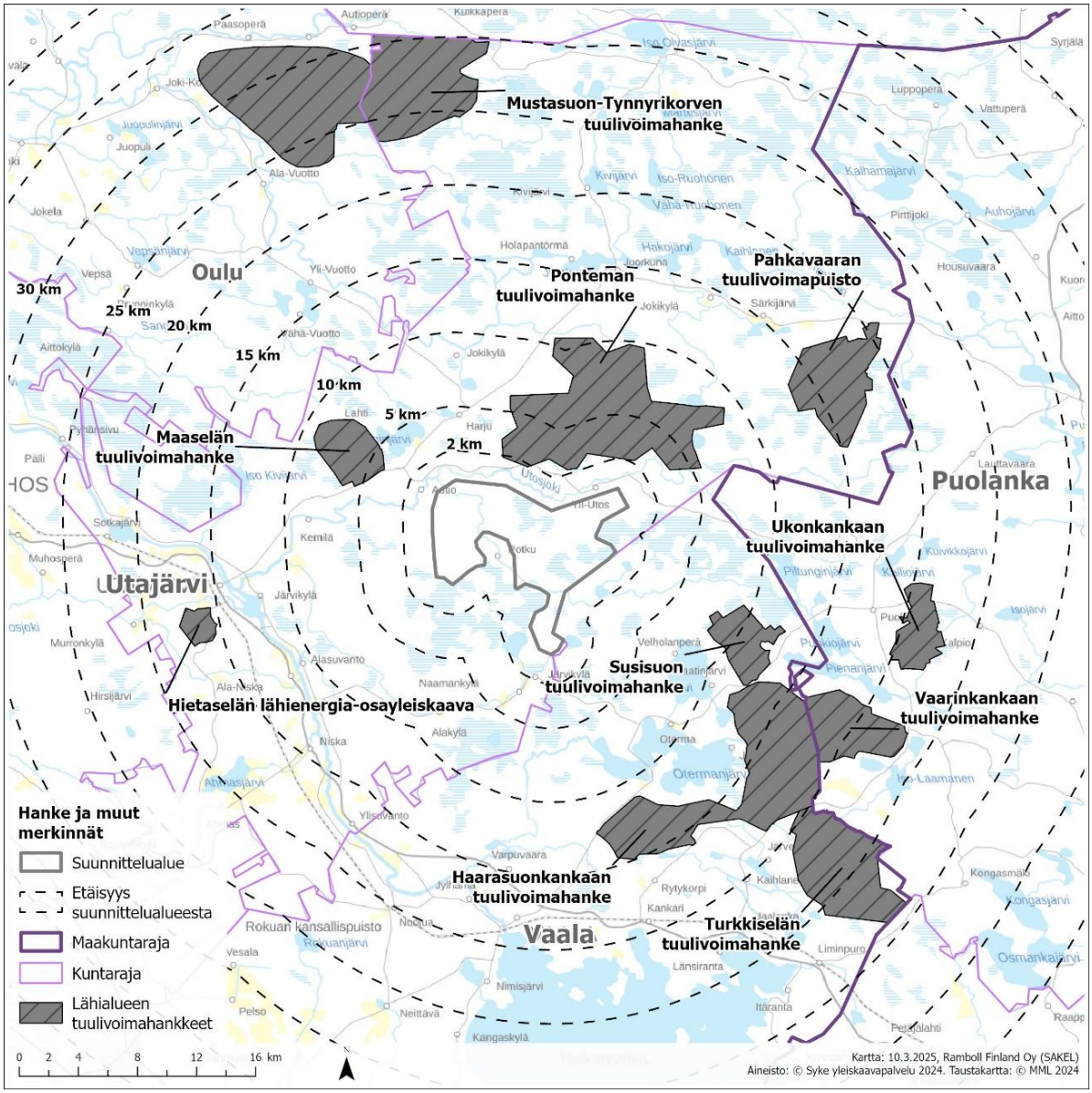

**Kuva 5-5. Tornikankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen hanke-/suunnittelualueelle.**

## 5.10 Lähialueen muut hankkeet ja suunnitelmat

Utajärven Tornikankaan suunnittelualuetta lähin tuulivoimahanke on Ponteman 33 voimalan hanke noin 1,7 kilometrin etäisyydellä Tornikankaalta pohjoiseen. Alle 15 kilometrin säteellä suunnittelualueesta on lisäksi neljä muuta hanketta: Maaselän tuulivoimahanke noin 3,9 km luoteeseen, Susisuon hanke noin 7,7 km lounaaseen, Haarasuonkankaan hanke noin 11,2 kilometriä kaakkoon ja rakennusluvitettu Utajärven Pahkavaaran hanke noin 13,2 km koilliseen. Tarkemmat tiedot hankkeista on esitetty taulukossa (Taulukko 5-8) ja kuvassa (Kuva 5-6).

**Taulukko 5-8. Muut tuulivoimahankkeet Tornikankaan hankkeen läheisyydessä.**

| Hankenimi, sijaintikunta | Toimija | Voimalat | Tila | Etäisyys ja suunta |
|---|---|---|---|---|
| Pontema, Utajärvi | Taaleri Energia Oy, Etha Wind, OX2 | 33 | Ensimmäinen kaavaehdotus nähtävillä 2024 | 1,7 km, pohjoinen |
| Maaselkä, Utajärvi | OX2 | 7 | Kaavaluonnos nähtävillä vuodenvaihteessa 2024/2025 | 3,9 km, luode |
| Susisuo, Vaala | Winda Energy Oy | 15-17 | YVA ja kaavoitus käynnissä, OAS nähtävillä 2024 | 7,7 km, itä |
| Haarasuonkangas, Vaala | Pohjan voima | 35 | Kaavaehdotus nähtävillä 2024 | 11,2 km, kaakko |
| Pahkavaara, Utajärvi | OX2 | 33 | Luvitettu | 13,2 km, koillinen |
| Hietaselkä, Utajärvi | Skarta Energy | 4 + aurinkovoima | OAS nähtävillä 2022 | 15,2 km, länsi |
| Vaarinkangas, Puolanka | Pohjan Voima | 9–12 | YVA ja kaavoitus käynnissä, OAS nähtävillä 2023 | 16,3 km kaakko |
| Ukonkangas, Puolanka | Winda Energy Oy | 12–15 | kaavoitus käynnissä, OAS nähtävillä 2022 | 19,5 km, itä |
| Turkkiselkä, Vaala | OX2 | 39 | Luvitettu | 19,6 km, kaakko |
| Mustasuo-Tynnyrikorpi, Oulu/Utajärvi | Tuulialfa Oy | 90–104 | YVA ja kaavoitus käynnissä, OAS nähtävillä 2024 | 23,2 km, pohjoinen |




**Kuva 5-6. Suunnittelualueen lähellä suunnitteilla, rakenteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet.**

# 6. Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

## 6.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset

Osayleiskaavaa ja ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
    - Viitasammakkoselvitys
    - Liito-oravaselvitys
    - Lepakkoselvitys
    - Saukkoselvitys
    - Suurpetoselvitys, sisältäen susireviiriselvityksen
    - Metsäpeuraselvitys
    - Sähkönsiirtoreitin luontoselvitys
- Linnustoselvitykset
    - Pöllöselvitys
    - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
    - Pesimälinnustokartoitukset
    - Päiväpetolintujen seuranta, sis. salassa pidettävien lajien seurannan
    - Maakotkan ja muuttohaukan pesäseuranta
    - Törmäysmallinnus, salassa pidettävä laji
    - Muuttolinnustoselvitys: syysmuuton seuranta, kevätmuuttoselvitys
- Natura-arvioinnit:
    - Sarvisuo–Jerusaleminsuon SAC-alue (FI1200805) ja
    - Säippäsuo–Kivisuon SAC/SPA-alue (FI1106000)
- Hydrologinen selvitys (Pilkkasuo)
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla
- Valokuvasovitteet
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely

Uusia täydentäviä lisäselvityksiä tehdään, mikäli ennen kaavaehdotusta voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu siirtoja alueille, joita ei ole vielä selvitetty.

## 6.2 Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

Osayleiskaavan suunnittelussa on otettu lisäksi huomioon seuraavat aineistot ja selvitykset:

- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen aineistot
- Utajärven ja Vaalan yleis-, asema- ja ranta-asemakaava-aineistot.

# 7. Hankkeen tekninen kuvaus

## 7.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

### 7.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka kytketään kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, jotta vierekkäisten voimaloiden toisilleen aiheuttamat häviövaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi.

Suunnittelualueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan alustavasti yksi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sisäisen sähköaseman yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähköasemalta rakennetaan voimajohtoyhteys Ponteman sähköasemalle ja hanke liitetään suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuvaan Pahkavaara-Pyhänselkä 400 kV:n voimajohtoon.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema, kaapeloinnit ja voimajohto.

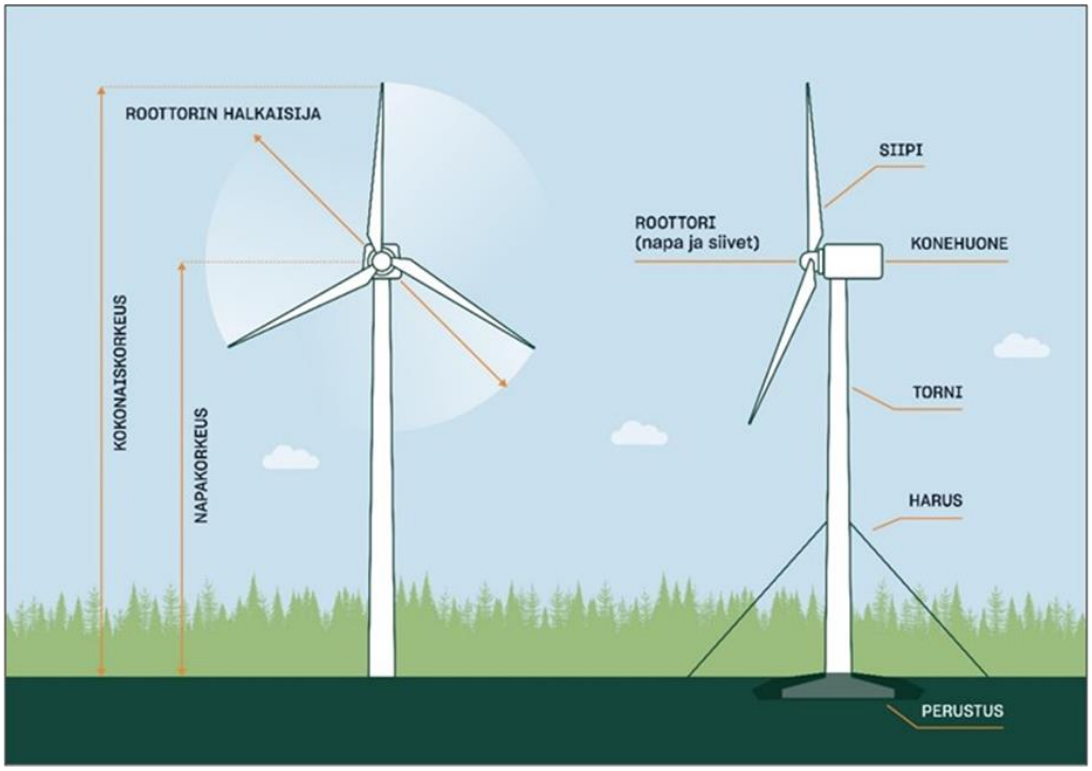
Tornikankaan tuulivoimahankkeessa Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on 6978 hehtaaria. Suurin osa suunnitelluista toiminnoista sijoittuvat suunnittelualueelle. Tuulivoimahankkeen rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 2–3 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeen teknisiä ratkaisuita yleisellä tasolla. Tornikankaan tuulivoimapuiston lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

### 7.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 7-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Tuulivoimaloiden torni voidaan tarvittaessa varustaa haruksilla. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme ja niille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen. Tornikankaan tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.



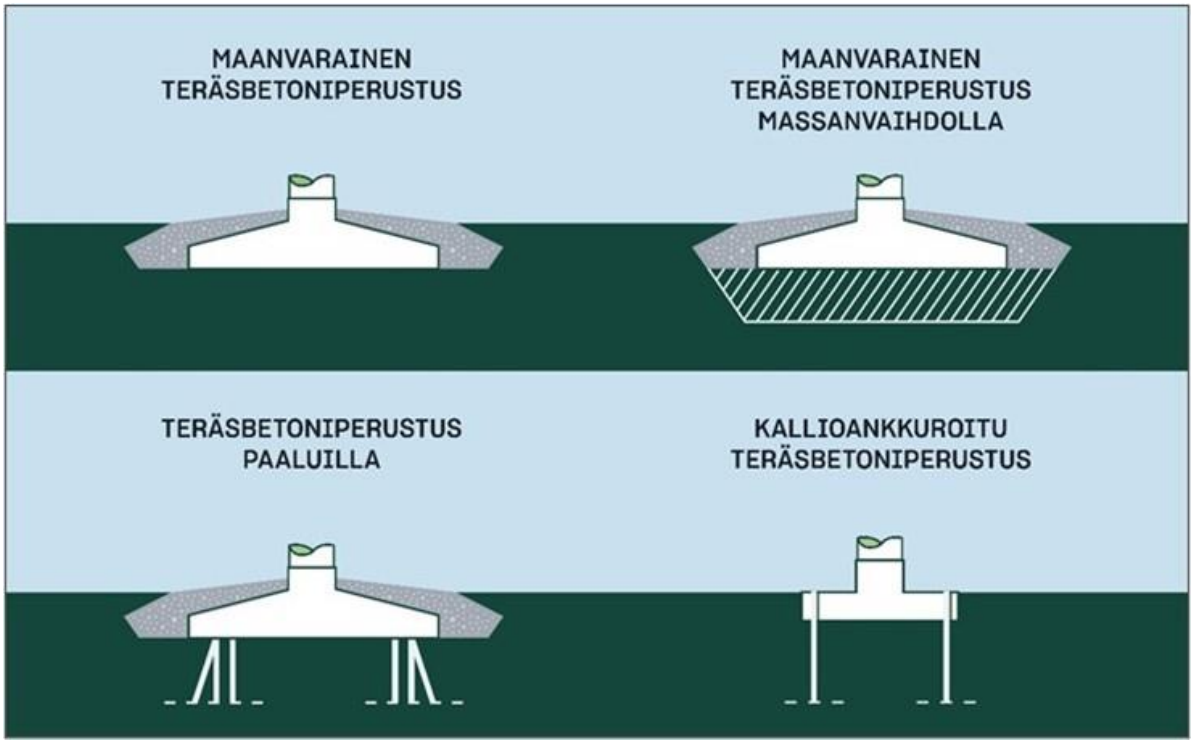

**Kuva 7-1. Tuulivoimalan periaatekuva (Kuva: OX2).**

**Kuva 7-2. Esimerkkikuva lieriötornirakenteisesta tuulivoimalasta (Kuva: OX2).**

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

### 7.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 7-3).




**Kuva 7-3. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (Kuva: OX2).**

#### 7.1.3.1 Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalalle tuuli- ym. kuormineen siten että lyhyt- tai pitkäaikaiset painumat pysyvät sallittujen rajojen sisällä. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset sekä kaivetaan perustamistasoon (tavallisesti noin 2–3 m syvyyteen) saakka. Kaivumaita käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus valetaan ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuulivoimalavalmistajan mukaan, mutta halkaisija on kokoluokaltaan noin 25–35 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

#### 7.1.3.2 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan perustamistasossa maaperä ei ole riittävän kantavaa, mutta kantava maaperä on kuitenkin niin lähellä, ettei paalutus vielä kannata. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kaivetut maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Massanvaihto perustuksen alle kannattaa yleensä, jos löyhiä maakerroksia esiintyy korkeintaan 4 m perustamistason alapuolella ja täyttökiviainekset saadaan riittävän läheltä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä louheella) kaivun jälkeen. Tiivistys tehdään täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

#### 7.1.3.3 Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa kaivanto kaivetaan perustamistasoon ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö työpediksi, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalut katkaistaan ja paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Kaivetut maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

#### 7.1.3.4 Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kallio on ehjää ja kalliopinta on sopivalla syvyydellä perustamistasoon nähden. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa kallio louhitaan perustamistasolle. Reiät kallioankkureille porataan joko louhinnan jälkeen tai vaihtoehtoisesti suojaputkien läpi vasta kun perustus on valettu. Perustuksen valamisen ja ankkurien reikien poraamisen jälkeen ankkurit juotetaan kallioon ja jännitetään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja huomattavasti pienempi ja se on sitä kautta monen voimalamallin kohdalla usein halvin ja ympäristöystävällisin perustamistapa, jos vaan kallio löytyy sopivalta syvyydeltä ja se on laadultaan ankkuroinnille sopivaa.

**Kuva 7-4. Maanvarainen teräsbetoniperustus raudoitettuna ennen betonivalua.**

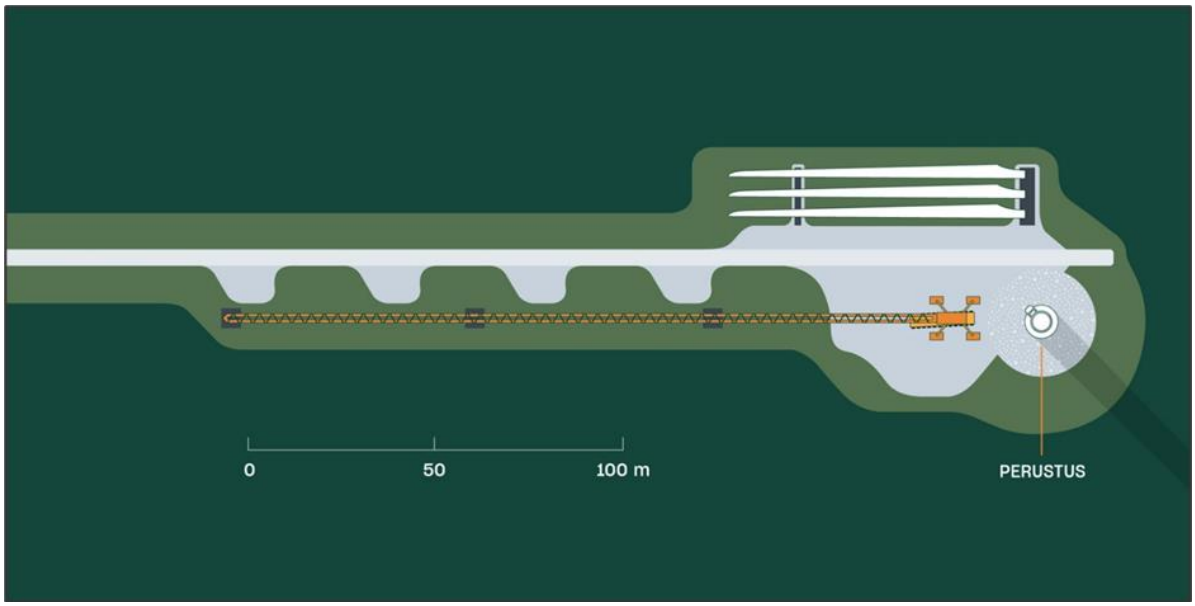
**Kuva 7-5. Esimerkkikuva kallioankkuriperustuksesta (Kuva: OX2).**

### 7.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin yksi hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–35 metriä (kallioankkuroidussa vaihtoehdossa luokkaa 10 m). Rakentamisen aikana kokonaan puusta vapaata aluetta tarvitaan n. 2 ha voimalan ja kenttä- ja nostoalueiden ympäriltä riippuen mm. voimalamallista, maanpinnan korkeuseroista, miten voimalapaikka asettuu olemassa olevien teiden suhteen jne. Kaavaratkaisun suunniteltujen voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan kiviainesta 60 000 $m^3$rtr.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.




**Kuva 7-6. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (Kuva: OX2).**

### 7.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan ja ympäri vuoden. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin ja lisäksi ne palvelevat paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, jotka kunnostetaan raskaalle liikenteelle soveltuvaksi mm. suoristamalla ja vahvistamalla.

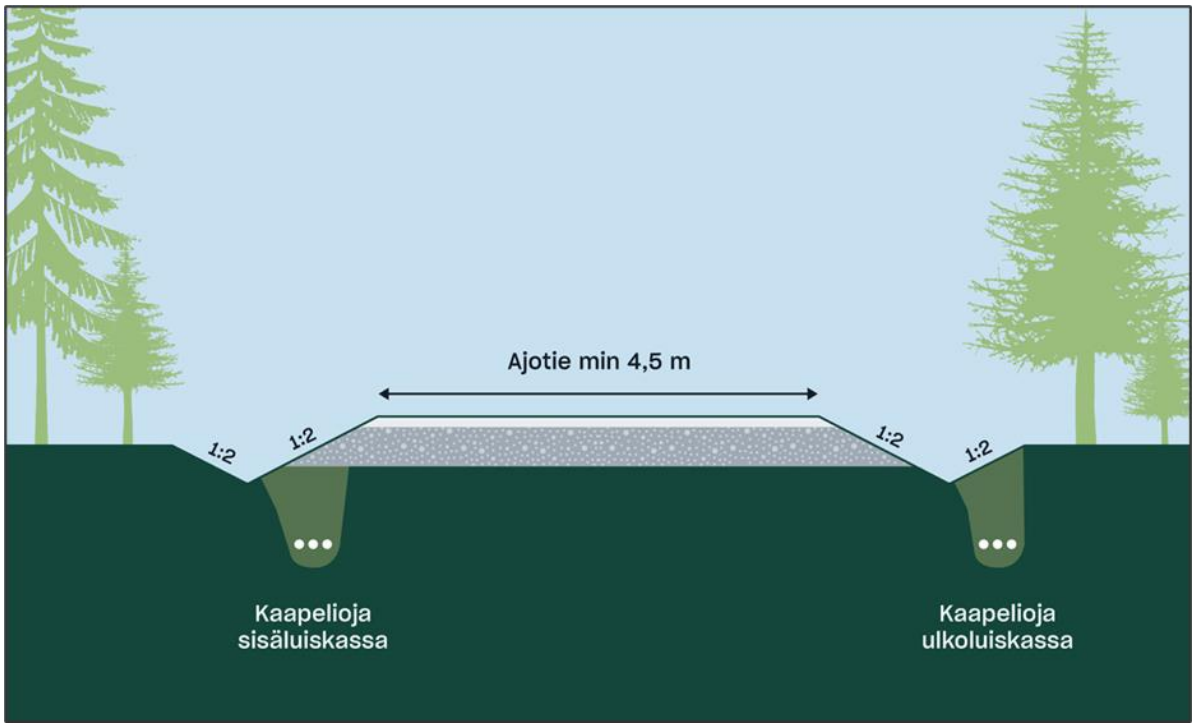
Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5 metriä ja ojat huomioiden 10 m. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä noin 15–20 m leveydeltä (Kuva 7-7). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla yli kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-1) on esitetty arvio uusien ja parannettavien teiden pituudesta. Teiden rakentamiseen tarvittava maa-aineksen määrä on 120 000 $m^3$rtr. Uudet ja parannettavat huoltotiet on osoitettu jäljempänä olevassa kuvassa (Kuva 7-11).

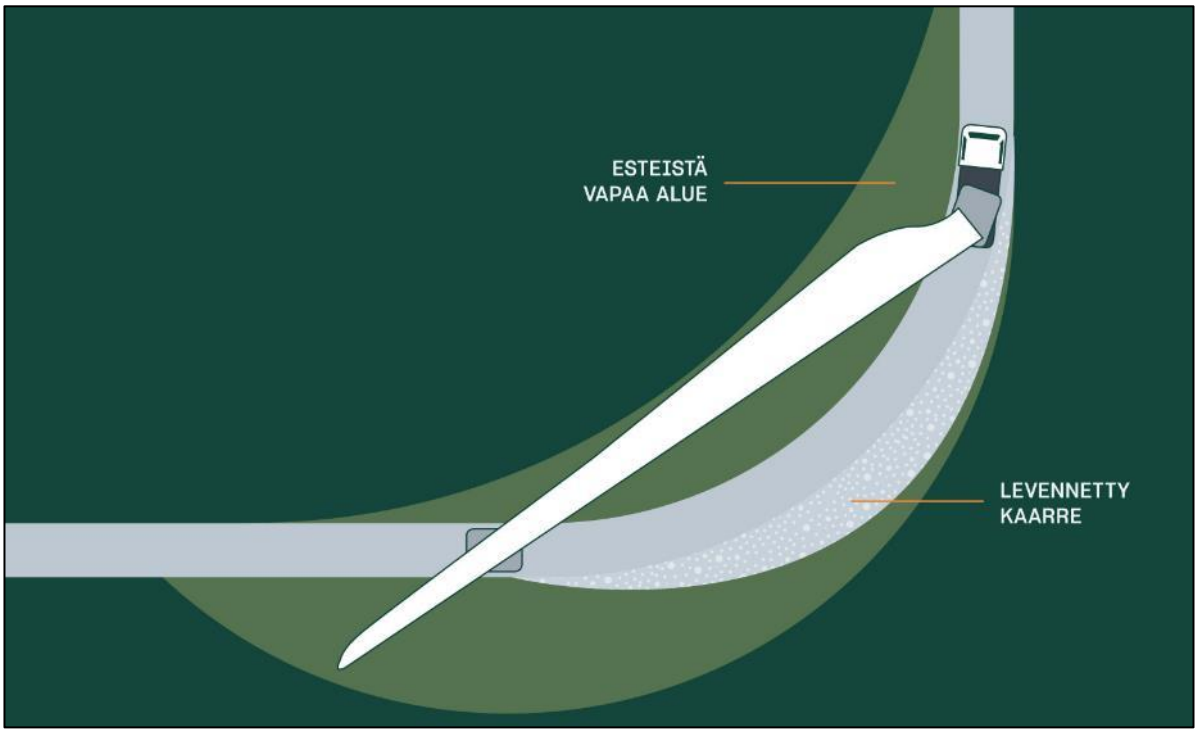
**Taulukko 7-1. Arvio hankkeen tarvitsemista uusien ja parannettavien teiden pituuksista.**

| Tiestö | Pituus (km) |
|---|---|
| Uudet tiet | 14 |
| Parannettavat tiet | 46 |
| **Yhteensä** | **60** |

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.




**Kuva 7-7. Periaatekuva huoltotien rakenteesta (Kuva: OX2).**




**Kuva 7-8. Siipikuljetuksen kääntösäde (Kuva: OX2).**

**Kuva 7-9. Esimerkkikuva tuulivoimalan rakenteilla olevasta huoltotiestä (Kuva: OX2).**

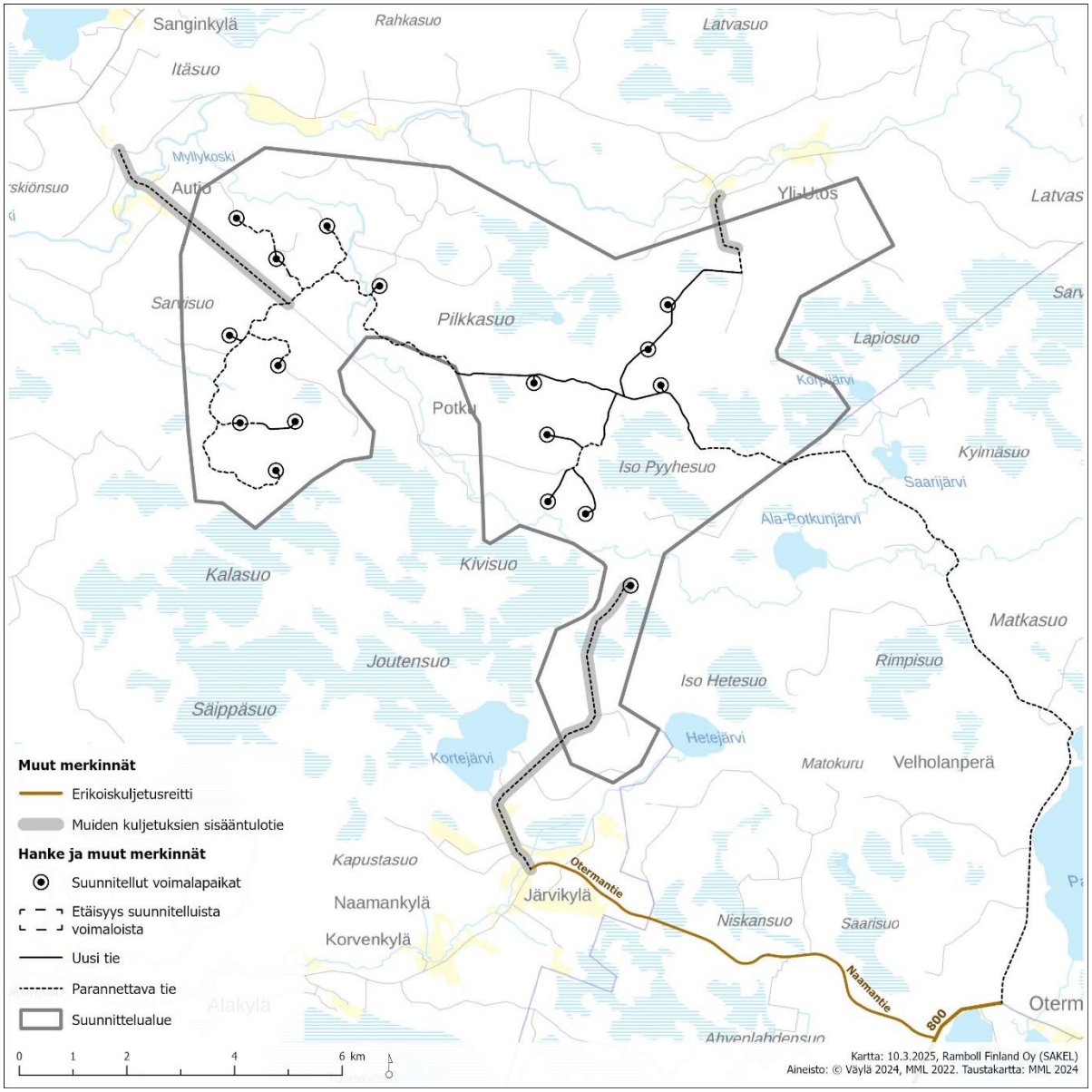
Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamista. Alustava reitti on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 7-10, Kuva 7-11). Reitti vaatii tarkempaa suunnittelua sekä vahvistavia toimenpiteitä mm. maaperän kantavuuden ja siltojen osalta. Liikennöintireitit alueelle ja erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuvat jatkosuunnittelussa. Kuljetusreitin pituus satamasta suunnittelualueelle on satamasta riippuen noin 202–340 km. Erikoiskuljetusten reitti eri satamista tielle 800 asti:

- **Erikoiskuljetusreitti Kokkolan satamasta:**
  - Tie 756 – tie 749 – vt 8 – vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800
- **Erikoiskuljetusreitti Kalajoen satamasta:**
  - Tie 7771 – vt 8 – vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800
- **Erikoiskuljetusreitti Raahen satamasta:**
  - vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800

Erikoiskuljetusreitille on kaksi vaihtoehtoa reitin loppupäässä. 16 voimalan erikoiskuljetukset kulkevat seututieltä 800 Velholantien ja nimeämättömän tien kautta suunnittelualueelle. Muiden voimaloiden (Voimala 35) erikoiskuljetukset kulkevat seututien 800 jälkeen reittiä Naamantie – Otermantie – Kortejärventie.

Muut kuljetukset jakautuvat kolmelle sisääntulotielle suunnittelualueelta luoteeseen, etelään ja itään. Sisääntulotiet on esitetty kartalla (Kuva 7-11). Kaavaratkaisussa muut kuljetukset 9 voimalle Potkuntien, 3 voimalalle Louhenkankaantien, 1 voimalalle Kortejärventien ja 4 voimalalle Velholantien kautta.

**Kuva 7-10. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamista suunnittelualueelle.**




**Kuva 7-11. Kuljetusreitit suunnittelualueen läheisyydessä.**

### 7.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi suunnittelualueelle rakennetaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema, minne sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sen koosta riippuen n. 2,5 ha. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa noin 15–20 m leveydeltä.

Hankkeen liittämistä sähköverkkoon tarkastellaan ensisijaisesti uutena ilmajohtona (voimajohto) suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevalle Ponteman suunnitellulle sähköasemalle (Pahkavaara-Pyhänselkä 400 kV voimalinja). Reitin pituus on noin 6,3 km. Suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääosin suunnittelualueelle. Ilmajohdosta noin 2,4 km osuus sijoittuu suunnittelualueen ulkopuolelle. Sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin alustava sijainti on esitetty hankevaihtoehtokuvassa (Kuva 5-5).

Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Johtoaukean leveys 42 metriä. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä eli johtoalue on 62 m. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.

YVA-menettelyn ja kaavoituksen jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn ja kaavoituksen perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohdon jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia esimerkiksi pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

### 7.1.7 Akkuvarasto

Tornikankaan tuulivoimahankkeen yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähkövaraston on tarkoitus toimia reservi- ja säätösähkömarkkinoilla. Akustoa suunnitellaan lähelle suunnittelualueen sisäistä sähköasemaa, johon varasto on tarkoitus liittää hyödyntäen olemassa olevia rakenteita. Sähkövarastossa on tarkoitus käyttää akuissa litiumionitekniikkaa, joka on yleinen markkinoilla oleva sähkönvarastointitekniikka. Suunniteltu sähkövaraston koko on enintään 60 MW.

Sähkövarasto koostuu akuista, tehoelektroniikkayksiköistä (PCS), muuntajista sekä kytkin- ja valvomorakennuksesta.

Akut sijoitetaan merikontteja vastaaviin rakenteisiin. Nämä standardiratkaisut mahdollistavat laitteistojen nopean asennuksen, turvallisen toiminnan ja valvotut toimintaolosuhteet. Kontti-ratkaisussa voidaan helposti sovittaa konttien määrä haluttuun akuston kokoon. Tarkemmat tiedot laitteistoista, rakennuksista ja rakennelmista selviävät laitetoimittajien valinnan jälkeen. Sähkövarastolle haetaan tarvittavat luvat ennen rakennustöiden aloitusta.

### 7.1.8 Voimajohtoreitin rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Esimerkiksi pitkissä hankkeissa saatetaan kuitenkin hanke jakaa kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin, esimerkiksi soilla perustus- ja muut raskaammat työt sekä mahdollisesti puuston poisto on hyvä pyrkiä tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava.

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista. Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on noin 3–5 kilometriä johdinta. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Tarvittaessa johtoreitille asennetaan johtimia kannattavia telineitä tai muita hyväksyttyjä työmenetelmiä liikkumiselle mahdollisesti aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet sekä tarvittaessa lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet kantaverkkoyhtiö Fingridin toimesta.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan esimerkiksi katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

### 7.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten ja perustusten tekninen käyttöikä on noin 35–40 vuotta ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää. Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi suunnittelualueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen. Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

### 7.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa voimalaa kohden. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteen määrä voi vaihdella vuosien välillä riippuen huollon tarpeesta ja toimenpiteiden laajuudesta.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimahankkeen omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-2) on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 200 metrin ja roottoriltaan 200 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (OX2).

**Taulukko 7-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 200 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.**

| Materiaali | Määrä t / tuulivoimala | Kierrätysaste | Hyödyntämismenetelmä |
|---|---|---|---|
| **Teräs ja rauta** | 817,8 | 80–100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Alumiini** | 20,5 | 80–100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Kupari** | 9,5 | 80–100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Polymeerit** | 58,7 | 0 | Poltto tai loppusijoitus |
| **Lasi- ja hiilikuitu** | 48,2 | 0–65[1] | Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla |
| **Elektroniikka** | 10,2 | 0–86[2] | SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto |
| **Öljy ja nesteet** | 4,5 | 0–80[3] | Poltto tai jäteöljyn kierrätys |
| **Magneetit** | 0,4 | 0–80 | Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi. |

[1] *Hyödynnettävyys raaka-aineena sementin valmistuksessa (WMW, 2021).*
[2] *SER kierrätysaste materiaalina Suomessa 2017 (Asano-Ulmonen & Haavisto, 2020).*
[3] *Kerätyn jäteöljyn kierrätysaste Suomessa 2020 (Ympäristöministeriö, 2020).*

### 7.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt niin Suomessa kuin muualla Euroopassa ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (STY 2022a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §). (Motiva, 2025).

### 7.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimahankkeen omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

### 7.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

### 7.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

### 7.3.5 Voimajohto

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti siten, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy jonkin verran lasia ja posliinia sekä pakkausjätettä uuden voimajohdon rakentamisesta. Purkumateriaaleista voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti pyritään ehkäisemään tai minimoimaan loppusijoitukseen päätyvää jätettä.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen takaisin samoille kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

## 7.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

### 7.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Tiestöjen ja voimalapaikkojen alueelta poistetaan maa-ainesta 100 000 $m^3$ktr (teoreettinen kiintotilavuus). Kaivetut maat tullaan maisemoimaan alueelle.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

### 7.4.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

### 7.4.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

### 7.4.4 Melu ja tärinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimahankkeen infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

### 7.4.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maastonmuodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen maantieteellisen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

### 7.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset pyritään saamaan alustavan suunnitelman mukaan suunnittelualueelta. Nosto-alueiden rakentamiseen tarvitaan maa-ainesta 60 000 $m^3$rtr. Teiden rakentamiseen tarvittava maa-aineksen määrä on 120 000 $m^3$rtr.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta (kallioankkuroitu tai gravitaatioperustus) ja voimalatyypistä riippuen kukin voimala edellyttää noin 60–180 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää on tarkoitus vähentää tuomalla suunnittelualueelle siirrettävä betoniasema. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines saadaan suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 6 kuljetusta/perustus riippuen perustuksen tyypistä.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 80 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 17 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti 6–8 osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Arvio liikennemäärästä tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7-3 ja Taulukko 7-4) kahdessa eri tilanteessa:

1) Suunnittelualueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja kiviainekset betonin valmistamiseen pyritään saamaan suunnittelualueelta. Myös teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta.
2) Betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta.

Liikennemäärät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Voimalan osat: voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on 17 jokaista voimalaa kohden.
- Voimaloiden perustukset:
    - Valmisbetoni, jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa: keskimäärin 120 kuljetusta/voimala (vaihtelee perustustavan mukaan)
    - Alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema: sementti 20 kuljetusta/voimala, vesi 10 kuljetusta/voimala
    - Raudoitusteräs: enintään 6 kuljetusta/voimala

**Taulukko 7-3. Arvio kaavaratkaisun mukaisen hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.**

| Liikennemäärä (kuljetuksia) | Kaavaratkaisu (17 voimalaa) |
|---|---|
| Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala) | 289 |
| Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala) | 340 |
| Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala) | 170 |
| Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala) | 102 |
| Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 901 |
| Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 1802 |
| Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä | 1 |
| **Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä** | **2** |

**Taulukko 7-4. Arvio kaavaratkaisun mukaisen hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta.**

| Liikennemäärä (kuljetuksia) | Kaavaratkaisu (17 voimalaa) |
|---|---|
| Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala) | 289 |
| Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala) | 2040 |
| Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala) | 102 |
| Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 2431 |
| Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 4862 |
| Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä | 3 |
| **Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä** | **7** |

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

# 8. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

## 8.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimalaitosten ja niihin liittyvän sähköverkon, sähköaseman ja sähkön varastoinnin rakentamisen kaava-alueelle, ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat osayleiskaavan perusteella (AKL 77 a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §):

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

## 8.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

OX2 on jättänyt kaavoitusaloitteen Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laatimiseksi. Utajärven kunnanvaltuusto päätti kokouksessaan 22.6.2022 § 43 käynnistää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen Tornikankaan tuulivoimahanketta varten. Utajärven kunnanhallitus päätti 8.11.2022 § 266 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville kuulemista varten 24.11.2022 alkaen.

## 8.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma, joka on ollut nähtävillä kaavoituksen aloitusvaiheessa ja josta on saatu lausunnot ja mielipiteet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaluonnosvaiheessa 23.8.2025. OAS on kaavaselostuksen liitteenä 1. Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan annetuista palautteista ovat kaavaselostuksen liitteenä 2.

## 8.4 Aloitusvaihe

Kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 25.6.2025 etäyhteydellä Teams-kokouksena, johon osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan museo, Oulunkaaren ympäristöpalvelut, Ilmatieteen laitos, Vaalan kunta ja Utajärven kunta hankevastaava OX2:n ja Rambollin lisäksi. Pohjois-Pohjanmaan liitto, Puolustusvoimat, Väylävirasto sekä Metsähallitus toimitti lausuntonsa ennakkoon viranomaisneuvotteluun.

Ympäristövaikutusten arviointia koskeva lain (YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 23.8.2022 Utajärven kunnan, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseon, Vaalan kunnan, Muhoksen kunnan, Puolangan kunnan, hankevastaavan OX2:n ja Rambollin kesken. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksena.

## 8.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Kaavaluonnoksen laadinnassa on huomioitu osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet sekä viranomaisneuvottelun tulokset. Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavaluonnos ja sen valmisteluaineisto asetetaan nähtäville maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) 30 §:n mukaisesti 30 päivän ajaksi, ja siitä kuulutetaan Utajärven kunnan virallisella ilmoitustaululla osoitteessa https://www.utajarvi.fi/fi/hallinto_ja_asiointi/kunnan_paatoksenteko/viralliset_ilmoitukset_ja_kuulutukset/ ja Tervareitti lehdessä. Kaavan valmisteluaineistot ovat luettavissa Utajärven kirjastossa ja kunnan kotisivuilla.

Kaavan valmisteluaineistosta järjestetään sen nähtävillä olon aikana yleisötilaisuus yhdessä YVA-menettelyn kanssa. Tilaisuudessa esitellään YVA-selostus, osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Suunnittelualueen maanomistajia sekä kaava-alueesta 1,2 km:n säteellä sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajia tiedotetaan erillisellä tiedotteella. Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydetään lausunnot viranomaisilta ja osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitä.

Toinen viranomaisneuvottelu käydään, kun kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) on ollut nähtävillä ja kun sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet on saatu ja alustava kaavaehdotus valmisteltu tai kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen. Saatu palaute käsitellään ja huomioidaan osayleiskaavaehdotusta laadittaessa.

## 8.6 Kaavaehdotus

Kaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen YVA-menettelyssä antaman perustellun päätelmän perusteella. Kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville MRA 19 §:n mukaisesti 30 päivän ajaksi Utajärven kunnan verkkosivuille. Nähtävilläolosta tiedotetaan kunnan virallisella ilmoitustaululla ja Tervareitti lehdessä. Kaavaehdotusaineistot ovat luettavissa myös Utajärven kirjastossa. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä.

Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestetään tarvittaessa yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaehdotus ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Erillisellä tiedotteella tiedotetaan suunnittelualueen maanomistajia sekä kaava-alueesta 1,2 km:n säteellä sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajia (selvitetään kunnasta).

Kunnan asukkaat ja osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä. Saaduista palautteista laaditaan tiivistelmä ja jokaiseen muistutukseen ja lausuntoon laaditaan perusteltu vastine. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten. Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen.

### 8.7 Kaavan hyväksyminen

Kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan alueidenkäyttölain 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kunnanvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Utajärven kunnan virallisessa tiedotuslehdessä, kaupungin ilmoitustaululla ja verkkosivuilla.

### 8.8 Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua (AKL 66 §). Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 25.6.2025. Osayleiskaavaehdotuksesta järjestetään viranomaisneuvottelu kaavaehdotusvaiheessa. Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Utajärven kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

## 9. Osayleiskaavan kuvaus

### 9.1 Kaavan rakenne

Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1-alue).

Osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv-1) ja niitä varten huoltoteitä ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.

Kullekin tuulivoimaloiden alueelle saa rakentaa yhden tuulivoimalan, jonka kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta huomioiden ilmailuviranomaisen asettamat korkeusrajoitukset. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan tv-1-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloiden alueille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakennusluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan enintään 17 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueella sijaitsevalle ohjeelliselle sähköasemalle. Voimalalta 35 maakaapelointi on osoitettu ohjeellisena kulkemaan Potkunjoen ali. Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tieyhteydet sekä nykyiset merkittävästi parannettavat tieyhteydet.

Kaava-alueelle on osoitettu myös ohjeellinen energiahuollon alue (**EN**), jonka alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Lisäksi alueelle on osoitettu luonnonsuojelualue (**SL**), luonnonsuojelulain nojalla suojeltava alue (**SL-1**), vesialue (**W**), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (**luo-1, luo-3**), Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita (**luo-2**) sekä luonnon monimuotoisuutta turvaavat alueet (**luo-4**), muinaisjäännöskohteita (**sm/**), mahdollisia muinaisjäännöskohteita (**sm-1/**), muita kulttuuriperintökohteita (**s/3**), ohjeelliset uudet tieyhteydet, nykyisesti merkittävästi parannettavat tieyhteydet, ohjeelliset uudet maakaapelit sekä ohjeellinen uusi 400 kV sähkölinja (**z**).

### 9.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 6978 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodoittain on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).

**Taulukko 9-1. Kaavakartan aluevaraukset pääkäyttötarkoituksittain ja pinta-alat.**

| Aluevaraus | Merkinnän selitys | Pinta-ala ha | Pinta-ala % |
|---|---|---|---|
| M-1 | **Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Alue on varattu pääasiassa maa- ja metsätaloutta varten. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. | 6706 | 96 |
| SL | **Luonnonsuojelualue** Alueella sallitut ja kielletyt toimenpiteet käyvät ilmi luonnonsuojelualueen perustamispäätöksestä. | 9,2 | 0,1 |
| SL-1 | **Luonnonsuojelulain nojalla suojeltava alue.** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettuja suoalueita. Alueidenkäyttölain 41 §:ään perustuen alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. | 254 | 3,6 |
| W | **Vesialue** | 17,6 | 0,3 |
| **Yhteensä** | | **6977,6** | **100** |

### 9.1.2 Tuulivoimapuiston rakentaminen ja sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Voimalalta 35 maakaapelointi on osoitettu kulkemaan Potkunjoen ali. Kaavakartassa maakaapelit on osoitettu ohjeellisina maakaapeleina. Sähköasemalta sähkö siirretään osittain suunnittelualueella sijaitsevan uuden voimalinjan kautta valtakunnan verkkoon. (Taulukko 9-2)

**Taulukko 9-2. Kaavakartan tuulivoimapuiston rakentaminen.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Tuulivoimaloiden alue.**<br>- Luku tv -merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa.<br>- Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan alueen sisäpuolelle.<br>- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia.<br>- Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin. |
| | **Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.**<br>Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä. |
| 6 | **Tuulivoimalan numero.** |
| | **Ohjeellinen energiahuollon alue.**<br>Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata. |
|  | **Ohjeellinen uusi maakaapeli.**<br>Maakaapelin sijainti suhteessa tiehen (mm. puolisuus) ei ole määritelty. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. |
| | **Ohjeellinen uusi 400 kV sähkölinja.** |

### 9.1.3 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset merkittävästi perusparannettavat tieyhteydet sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa. Ohjeellisten uusien tieyhteyksien ja nykyisten merkittävästi parannettavien tieyhteyksien yhteyteen on osoitettu maakaapelit. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. (Taulukko 9-3)

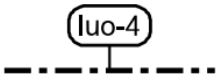
**Taulukko 9-3. Kaavakartan liikenneväylät.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
|  | **Ohjeellinen uusi tieyhteys.** |
|  | **Nykyinen merkittävästi parannettava tieyhteys.** |

### 9.1.4 Luonnonympäristö

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä (liite 4) todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina tai luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeinä alueina. Kaavakartalle on myös merkitty luonnon monimuotoisuutta turvaavia alueita. (Taulukko 9-4)

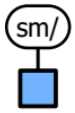
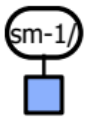
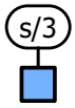
**Taulukko 9-4. Kaavakartan luonnonympäristön kohteet ja alueet.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.**<br>Alueella sijaitsee luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen suo. Alue ollaan perustamassa luonnonsuojelualueeksi (LUOPAS arvoluokka 1). Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. |
| | **Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue.**<br>Alueella sijaitsee luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen suo (LUOPAS arvoluokka 2). Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. |
| | **Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.**<br>Alueella sijaitsee luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puro (LUOPAS arvoluokka 2). Puron uoman luonnontilan säilymistä vaarantavat toimenpiteet edellyttävät vesilain 3. luvun 2 §:n mukaista lupaa. |
|  | **Luonnon monimuotoisuutta turvaavat alueet.** |

### 9.1.5 Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Kaavaratkaisussa esitetään Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset, mahdolliset muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet. (Taulukko 9-5)

**Taulukko 9-5. Kaavakartan muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
|  | **Muinaisjäännöskohde.**<br>Muinaismuistolain (295/ 1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. Kohdenumero viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon.<br><br>/2 Tornikangas, 1000046192, kivirakenne<br>/4 Vääräkoskensuo, 1000055457, tervahauta<br>/5 Ukkokosken pohjoispuoli 1, 1000055458, tervahauta<br>/6 Ukkokosken pohjoispuoli 2, 1000055460, tervahauta<br>/7 Pörskiönojan latva, 1000055461, tervahauta<br>/8 Autioniittysaunamaa itä,1000055501, tervahauta<br>/9 Pilkkaperu, 1000055502, tervahauta<br>/10 Postilanoja 1, 1000055503, tervahauta<br>/11 Postilanoja 2, 1000055504, tervahauta<br>/13 Potkunjoen keskijuoksu, 1000055506, tervahauta<br>/14 Potkunjoki Leppiselkä etelä, 1000055508, tervahauta |
|  | **Mahdollinen muinaisjäännöskohde.**<br>Maastossa tarkastamaton, mahdollinen muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. Kohdenumero viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon.<br><br>/15 Hautasaari, 1000055511, tervahauta<br>/16 Pieni pyyhesuo, 1000055512, tervahauta |
|  | **Muu kulttuuriperintökohde.**<br>Kulttuuriperintökohteen rakenteet tulee säilyttää. Kohdetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohdenumerointi viittaa inventointiraporttiin.<br><br>/3 Louhensuo, 1000046238, röykkiö |

### 9.1.6 Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnät

**Taulukko 9-6. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnät.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Yleiskaava-alueen raja.** |
| UTAJ | **Kunnan nimi.** |

### 9.1.7 Osayleiskaavan yleiset määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1 -alue). Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 17 tuulivoimalaa.

Rakentamisluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistapatoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Tuulivoimalan huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.

Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia. Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista on haettava ilmailulain (864/ 2014) 158§ mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta Traficomilta.

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

Kaavan toteuttamisella ei saa vaikeuttaa Puolustusvoimien toimintaa. Toteuttamiseen liittyvistä suunnitelmista on tiedotettava Puolustusvoimia. Rakentajan tulee toimittaa tuulivoimaloiden lopulliset koordinaatit Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) sekä asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

# 10. Osayleiskaavan vaikutukset

## 10.1 Vaikutusten arvioinnin taustaa

Osayleiskaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset arvioidaan osana kaavaprosessia. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty alueidenkäyttölaissa (AKL 9 §) sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (MRA 1 §).

Kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. ”Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä 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” (AKL 9 §).

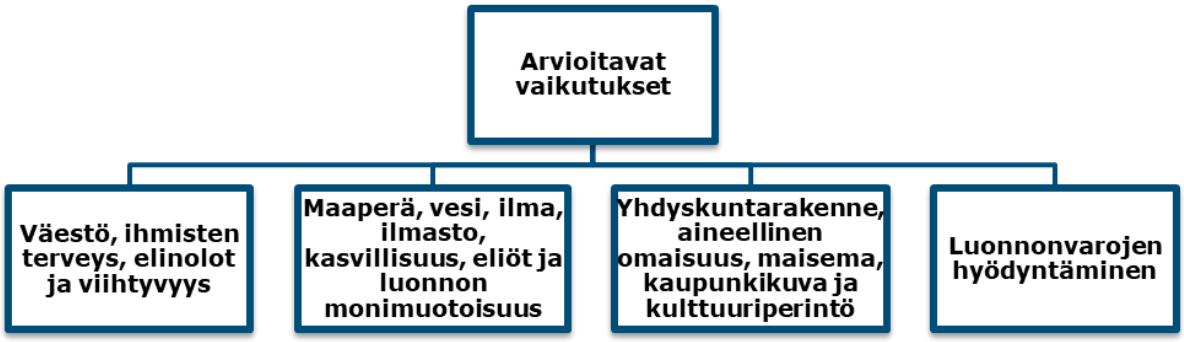
Tuulivoimahankkeiden vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen.

Tornikankaan tuulivoimahankkeessa on toteutettu kaavoituksen kanssa yhtäaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen on toteutettu erillisinä hankkeina, mutta rinnakkain. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia on arvioitu kahdelle tuulivoimaloiden hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueella. Vaihtoehdossa VE2 suunnittelualueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE3 17 tuulivoimalaa. Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaratkaisun lähtökohtana on YVA-vaihtoehdoista tuulivoimaloiden määrän suhteen suppein, eli vaihtoehto VE3.

Osayleiskaavan ja YVA-menettelyn vaihtoehdon VE3 vaikutusten arviointi on tehty noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta, joka on 300 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Välkemallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 300 metriä.
- Melumallinnuksessa turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä tässä yhteydessä määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon lisätään 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Hanketoimijan toiveesta mallinnukseen lisättiin tämän lisäksi vielä 2 dB epävarmuustaso.
- Tornikankaan tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset on arvioitu uuden YVA-lain (252/2017) perusteella hankekaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi laaditaan YVA lain ja asetuksen sekä alueidenkäyttö- ja rakentamislain edellyttämässä laajuudessa.

Arviointi on tehty seuraavassa kuvassa esitettyihin (Kuva 10-1) vaikutuksiin sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteisiin. Arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.




**Kuva 10-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.**

## 10.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tornikankaan tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1).

**Taulukko 10-1. Tornikankaan tuulivoimahankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden.**

| Tavoite | Toteutuminen |
|---|---|
| **Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen** | |
| Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. | Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon.<br><br>Hankkeen toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille.<br><br>Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueelliselle elinkeinoelämälle ja työpaikoille. |
| Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. | Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa.<br><br>Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä ja pääasiassa perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä. Myös uutta huoltotieverkostoa rakennetaan. Hankkeen sähkönsiirto edellyttää uuden johtokäytävien rakentamista. |

| Tavoite | Toteutuminen |
|---|---|
| Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä. | Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. |
| Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa. | Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille. |
| **Tehokas liikennejärjestelmä** | |
| 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 liikenne tukeutuu suunnittelualueen eteläpuolella kulkevaan valtatiehen 22 sekä seututeihin suunnittelualueen ympäristössä.<br>Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista.<br><br>Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta. |
| Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet. | Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä. |
| **Terveellinen ja turvallinen elinympäristö** | |
| Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. | Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita, jotka vastaavat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueille. |
| Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. | Hankkeella on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Selvitysten tulokset ja vaikutusarvioinnit on huomioitu kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnöissä ja –määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. |

| Tavoite | Toteutuminen |
|---|---|
| | Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja. |
| Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. | Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin ja teihin. |
| Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. | Ei koske Tornikankaan tuulivoimahanketta. |
| Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet. | Puolustusvoimat on antanut hankkeesta myönteisen lausunnon. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta. |
| **Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat** | |
| Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. | Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä eivätkä ekologiset yhteydet katkea. |
| Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. | Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa.<br><br>Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle. |
| Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. | Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimarakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita. |
| Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä. | Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Suunnittelualueella ei sijaitse peltoalueita. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna hanke- ja kaava-alueen pinta-alaan. Hanketta arvioidaan myös kiertotalouden osalta. Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. |

| Tavoite | Toteutuminen |
|---|---|
| **Uusiutumiskykyinen energiahuolto** | |
| Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. | Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastotavoitteita. Hanketta varten laaditaan saavutettavuusselvitys, jolla varaudutaan logistisiin tarpeisiin.<br><br>Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi. |
| Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä. | Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia.<br><br>Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun voimajohtolinjauksen läheisyyteen.<br><br>Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan huoltotieverkoston alueelle. |

## 10.3 Vaikutukset kaavoitukseen

### 10.3.1 Maakuntakaavat

Kaavaratkaisua koskeva kaavoitustilanne on esitetty luvussa 5.2. Kaavaratkaisun mukaista suunnittelualuetta ei ole osoitettu seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena tuulivoimaa käsittelevissä, voimassa olevissa 1. tai 3. vaihemaakuntakaavoissa, mutta voimaan kuulutetussa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa se on osittain osoitettu (tv-1, 541 Kumpusuo). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ei ole valitusten vuoksi vielä lainvoimainen.

Tornikankaan tuulivoimahanketta varten on laadittu maakuntakaava-aineistoa yksityiskohtaisempia selvityksiä. Vaikutusten arvioinnin mukaan kaavaratkaisusta aiheutuu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetuille luo-1 ja SL-1-alueille (Pilkkasuo) merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu vähäisiä epäsuoria vaikutuksia, jonka seurauksena lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Luontotyypeille ei arvioida muodostuvan muutosta nykytilaan verrattuna. Muutoksen ei arvioida vaikuttavan kohteen ominaispiirteisiin.

Vaikutukset metsäpeuraan ovat vaikutusten arvioinnin mukaan merkittävyydeltään suuret kielteiset. Tuulivoimatuotannon aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole kuitenkaan julkaistu tieteellisiä tutkimuksia, eivätkä kaavaratkaisun voimaloiden rakentamistoimenpiteet sijoitu metsäpeuran keskeisten elinympäristöjen alueille. Tornikankaan suunnittelualue sijaitsee metsäpeuran Suomenselän populaation reuna-alueella ja arvioidut vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan koko populaation 2000 yksilöstä.

Kaavaratkaisu on voimassa olevan maakuntakaavan vastainen, koska suunnittelualuetta ei ole osoitettu kaavassa seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena. Hanke edistää voimaan kuulutetun energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimarakentamista koskevia tavoitteita. Kaavaratkaisu poikkeaa laajuudeltaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden aluerajauksesta siten, että valtaosa kaavaratkaisun voimalapaikoista ulottuu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle.

Kaavaratkaisun suhdetta maakuntakaavojen määräyksiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin liitteessä 17.

### 10.3.2 Yleiskaavat

Kaavaratkaisu edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Suunnittelualue rajautuu Vaalan tuulivoimayleiskaavaan 2030, mutta siinä osoitetut tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat lähimmillään noin 17 kilometrin päässä suunnittelualueesta. Muut yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat vähintään noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Kaavaratkaisu ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia.

### 10.3.3 Asema- ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Suunnittelualueen lähimmät asemakaavat ovat ranta-asemakaavoja, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Kaavaratkaisu ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista, eivätkä vaikutukset edellytä asemakaavojen muuttamista.

## 10.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

### 10.4.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta suunnitellut tuulivoimalat muodostavat tuulivoimatuotantoalueen nykyisen taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle harvan maaseutumaisen asutuksen läheisyyteen. Suunnittelualue sijoittuu yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen. Teiden muutostarpeet hankkeen johdosta kohdentuvat pääosin suunnittelualueen huoltotiestöön.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Suunnittelualueen ympäristöön noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa kyläalue, mutta alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Hanke ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

### 10.4.2 Asutus- ja loma-asutus

Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Suunniteltuja voimaloita lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin päässä. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kymmenen asuinrakennusta ja kolmisenkymmentä lomarakennusta. Kahden kilometrin säteellä voimaloista asuu 12 henkilöä ja viiden kilometrin etäisyydellä 56 henkilöä. Osa vakituiseen asumiseen luvitetuista rakennuksista viiden kilometrin etäisyydellä on käyttämättömiä tai loma-asuntokäytössä, sillä rakennusten määrä on suurempi kuin asukasmäärä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hanketta varten laaditun melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (10.18).

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia yhdessä reseptoripisteessä. Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (10.19).

Kaavaratkaisun lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 10.6.2.2.

### 10.4.3 Maankäyttö

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. Suunnittelualueella ei sijaitse peltoalueita. Suunnittelualue on tavanomaista virkistysaluetta. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää puustottomia alueita kokonaisuudessaan enintään noin 117 hehtaaria, mikä on noin 1,7 prosenttia koko suunnittelualueen pinta-alasta. Voimaloiden osuus on noin 17 hehtaaria ja huoltotieverkoston osuus enintään noin 100 hehtaaria.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätalouskäytössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat suunnittelualueella puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä rakentamisaikana, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu. Suunnittelualueen toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille.

### 10.4.4 Maa- ja metsätalous

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää puustottomia alueita enintään noin 117 hehtaaria. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin puuston poistoa merkittävästi vähäisemmältä alueelta, sillä voimaloista yli puolet sekä osa huoltotieverkosta sijoittuu maanpeiteaineiston mukaan harvapuustoisille alueille. Loput voimaloista sijoittuu havu- tai sekametsäalueille. Kaavaratkaisun edellyttämä huoltotieverkosto sijoittuu sekä havu- ja sekametsäalueille että harvapuustoisille alueille.

Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston suunnittelualueeseen nähden vähäisesti, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan muutos voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken, ja menetetty metsätalousmaa korvataan metsänomistajille maanvuokrilla.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä. Tämä lisää metsätalouden kannattavuutta.

### 10.4.5 Turvetuotanto

Suunnittelualueella ei ole nykyisellään turvetuotantoa. Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualueen reuna-alueille sijoittuu kolme turvetuotantoon soveltuvaa aluetta, joista läntisimmän alueen läheisyyteen sijoittuu kaavaratkaisussa yksittäisiä voimaloita.

Turvetuotannon suunnittelussa tulee tarvittaessa ottaa huomioon riittävä suojaetäisyys voimaloihin. Voimaloiden lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–300 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä pinta-alamenetyksiä turvetuotannolle tai heikennä turvetuotantoalueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta ne on otettava huomioon turvetuotantoa suunniteltaessa, kuten myös riittävä palosuojavyöhyke.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kokonaisuudessaan keskimäärin **vähäisiksi kielteisiksi.**

## 10.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi, eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 35–40 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä esim. metsätalouteen liittyviä kuljetuksia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen ravintola-, siivous- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy kuitenkin tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy 2019). Suomen uusiutuvat ry:n arvion mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen voimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat ry 2024b).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat ry 2024a). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Toteutuessaan Tornikankaan tuulivoimahanke tuo Utajärven alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 35-40 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Alueella on yrityksiä, joita voitaisiin hyödyntää rakennusajan maanrakennuksessa, kunnossapidossa ja majoituksissa. OX2 on muissa hankkeissa järjestänyt verkostoitumistilaisuuden alueen yrityksille rakentamispäätöksen ollessa ajankohtainen. Tällainen menettely tuo mahdollisuuksia paikallisille yrityksille.

Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Voimaloiden huoltotöihin ei ole tällä hetkellä paikallisia yrityksiä, mutta tuulivoiman lisääntyessä alueella ja koulutusmahdollisuuksien ollessa hyvät on todennäköistä, että tämän alan yrityksiä syntyy. Teiden kunnossapidon yrityksiä alueelta löytyy. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu kuitenkin useiden maanomistajien kesken ja menetetty metsätalousmaa korvataan kaikille metsänomistajille maanvuokrilla. Metsätaloudesta poistuva maapinta-ala on kuitenkin verrattain pieni suhteessa koko suunnittelualueeseen. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman ja huoltoteiden vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa maanomistajalle.

Metsätalouden näkökulmasta hankkeen myötä parannettavat tiet voivat edes auttaa alueella liikkumista ja siten myös puukuljetuksia. Hankkeen rakentaminen (tuulivoimalat, sähköasema, huoltotiestö) voi aiheuttaa metsätalouskäytössä olevien kiinteistöjen pirstoutumista, mutta ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi noin 34 ha, mikä on suunnittelualueen kokoon suhteutettuna varsin pieni ala. Suunnittelualueella tehdään metsänkäyttöilmoitusten mukaan kohtuullisen paljon metsähoidollisia toimia, kuten avohakkuita, harvennushakkuita ja eri-ikäisyyteen tähtääviä hakkuita (Metsäkeskus 2024b). Hankkeen rakentamisen yhteydessä suoritettavat hakkuut eivät näin merkittävästi lisää suunnittelualueella jo ennestään tapahtuvaa raivaustoimintaa. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen jäävät metsätalouden osalta vähäisiksi.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien (2024a) mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli voimalan teho ylittää yli 10 MW. Tällöin verotulot tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana olisivat Utajärven kunnalle enimmillään 6,8 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta ja samalla parantavat vahvistavat Utajärven kuntataloutta. Esimerkiksi ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa nousi esiin kouluinvestoinnin tukeminen tuulivoimaloista saatavilla kiinteistöveroilla. Kuitenkin kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimahankkeen koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Matkailualan yritykset voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Utajärven merkittävin matkailukohde, Rokua, sijaitsee kuitenkin noin 20 km päässä. Voimaloista ei aiheudu näkymäalueanalyysin perusteella juurikaan maisemavaikutuksia.

Toiminnan päättymisen jälkeen verotushyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa, kuten metsätaloudessa.

Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan aluetaloutta. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätalouskäytöstä, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä ja poistuva metsäala on suhteellisen pieni.

Vaikutusten merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi.**

## 10.6 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön

### 10.6.1 Arvioinnin lähtöaineistot

Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu näkymäalueanalyysi (liite 18) ja valokuvasovitteet (liite 19).

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkymäalueanalyysia, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityisesti huomiota. Näkemäanalyysissa mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja puuston korkeuteen. Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallia ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puuston korkeudesta. Näkymäalueanalyysissa ei huomioitu yksittäisen pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettiin valokuvasovitteet yhteensä 11 kuvauspaikasta sekä kaksi yöajan havainnekuvaa Autiosta ja Niskasuolta. Kuvasovitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Havainnekuvat laadittiin normaalipolttovälillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviin. Havainnekuvat esitettiin myös ns. ”rautalankamalleina”, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.

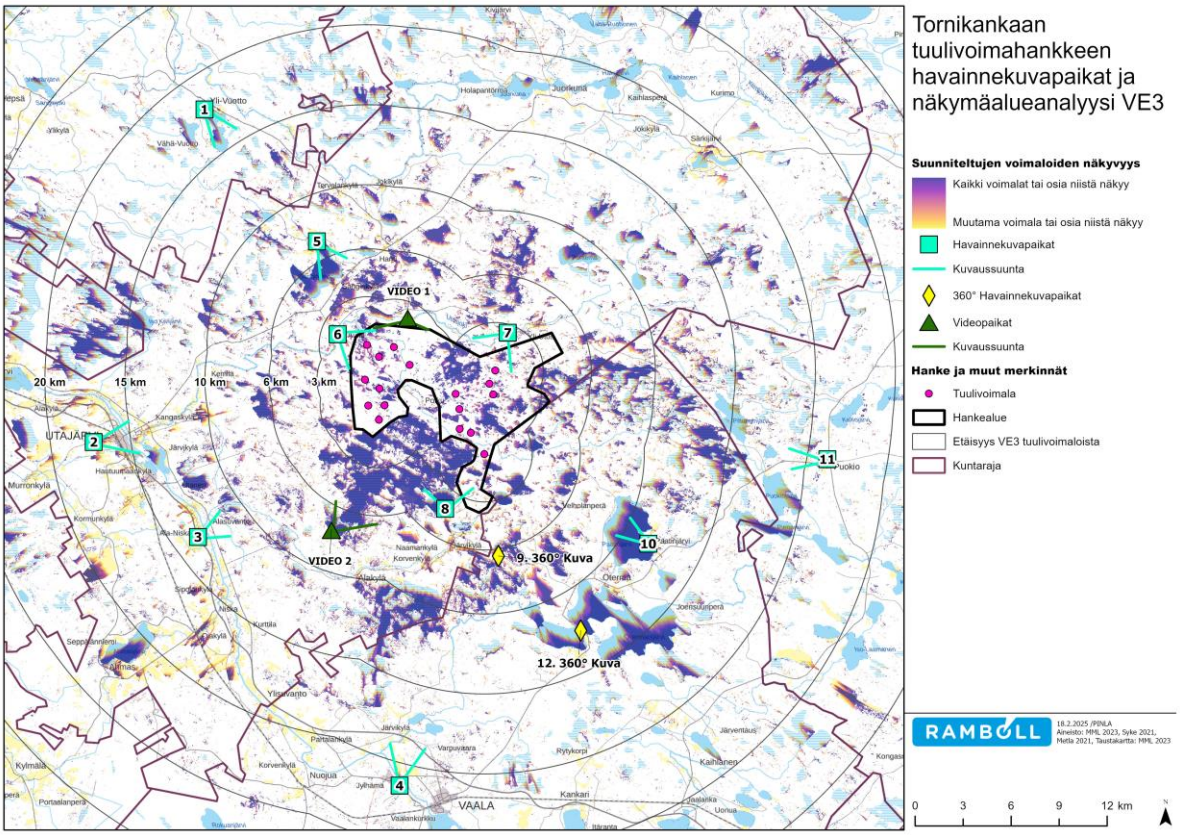
Hankkeesta on laadittu lisäksi videosovitteet (2 kpl) Autiosta sekä Säippäsuolta ja 360-kuvat (2 kpl) Niskasuolta ja Lapinsalmelta. 360-kuvat on toteutettu pallopanoramoista, jotka on kuvattu erityisellä 360-kameralla. Kuvia käytetään virtuaalimallinomaisesti, jolloin katsoja voi vapaasti valita suunnan ja zoomata lähemmäs tai kauemmas, ts. lopullinen katselukulma vaihtelee kuvan käytön mukaan. Havainnevideoihin ja 360-kuviin pääsee tutustumaan liitteen 19 linkeistä tai QR-koodista.

Kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettujen havainnekuvien, videoiden ja 360-kuvien kuvauspaikat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-2) ja kartalla (Kuva 10-2).

**Taulukko 10-2. Tornikankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tuotettujen tuulivoimaloiden vaikutuksia kuvaavien havainnekuvien sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen.**

| Numero | Kuvauspaikan sijainti | Kuvauspaikan perustelut | Kuvauspaikan etäisyys lähimpään kaavaratkaisun tuulivoimalaan |
|---|---|---|---|
| 1 | **Yli-Vuotto**, Vähä-Vuotontie 12, Oulu | asutus, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, järvimaisema, näkemäalueanalyysi | 17.9 km |
| 2 | **Utajärvi**, Murrontie 148, Utajärvi | asutus, Utajärven keskustan läheisyys, näkymäalueella maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, näkemäalueanalyysi | 17.3 km |
| 3 | **Ala-Niska**, Kajaanintie 81, Utajärvi | Asutus, Utajärven keskustan läheisyys, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jokimaisema, näkemäalueanalyysi | 13.4 km |
| 4 | **Jylhämä** | Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö: Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, näkemäalueanalyysi | 21.4 km |
| 5 | **Sanginjärvi**, Heikkiläntie 4, Utajärvi | asutus ja loma-asutus, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, järvimaisema, näkemäalueanalyysi | 7.2 km |
| 6 | **Autio**, Potkuntie 8, Utajärvi | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, asutus ja loma-asutus, näkemäalueanalyysi | 1.9 km |
| 7 | **Yli-Utos**, Yli-Utoksentie 136, Utajärvi | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, asutusta, näkymäalueanalyysi, | 2.5 km |
| 8 | **Kortejärvi** | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, järvimaisema, näkymäalueanalyysi | 4.2 km |
| 9 | **Niskasuo** | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, suomaisema, näkymäalueanalyysi | 6.44 km |

| Numero | Kuvauspaikan sijainti | Kuvauspaikan perustelut | Kuvauspaikan etäisyys lähimpään kaavaratkaisun tuulivoimalaan |
|---|---|---|---|
| 10 | **Paatinjärvi** | järvimaisema, näkymäalueanalyysi | 11.7 km |
| 11 | **Puokio** | asutus, loma-asutus, näkemäalueanalyysi | 21.3 km |
| **Videopaikat** | | | |
| Video 1 | **Autio,** Jokelantie 6 | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, näkemäalueanalyysi | 2.7 km |
| Video 2 | **Säippäsuo** | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, näkemäalueanalyysi | 7.5 km |
| **360-paikat** | | | |
| 9 | **Niskasuo** | Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen ja lähialueen muut tuulivoimahankkeet, suomaisema | 6.44 km |
| 12 | **Lapinsalmi** | Lähialueen muut tuulivoimahankkeet, asutus, loma-asutus, tie- ja järvimaisema | 12.58 km |




**Kuva 10-2. Ote näkymäalueanalyysista. Kartalla myös Tornikankaan nykytilaa kuvaavien valokuvien / tuulivoimaloiden vaikutuksia kuvaavien havainnekuvien sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen.**

YVA-selostuksessa vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella. Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria.* YVA-selostuksessa on esitetty tarkemmin arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnin sekä muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit.

### 10.6.2 Maisema ja kulttuuriympäristöt

#### 10.6.2.1 Maisemavaikutukset suunnittelualueella

Suunnittelualueella tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet (maakaapelit ja sähköasema) sekä parannettava ja uusi tiestö muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti merkittävästi suunnittelualueelta katsoen, sillä niiden rakentamisen vuoksi joudutaan poistamaan puustoa ja metsää, ja toisaalta muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena metsäalueet pirstoutuvat – jokaisen tuulivoimalan ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan sisältäen myös kokoonpanoalueen. Rakentamisen aikana nosturipuomin kokoamista varten puustoa on raivattava noin 200 × 6 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärille muodostunut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimaloiden visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu suunnittelualueen sisällä avonaisiin maisematiloihin, kuten hakkuuaukeille ja puuttomille suoalueille, joista laajimpia ovat Pilkkasuo sekä Iso Pyyhesuo ja pieni Pyyhesuo. Sulkeutuneet metsät peittävät tuulivoimaloita suunnittelualueella osittain. Suunnittelualueen avoimiin maisematiloihin muodostuu uusi ihmisperäinen, läheisen etäisyyden takia massiivinenkin tekninen elementti, joka muuttaa suunnittelualueen maisemakuvaa pitkäaikaisesti. Lähietäisyydeltä katsottaessa tuulivoimalat ovat todella kookkaita, eivätkä vertaudu lähialueen muihin maisemaelementteihin. Toisaalta avohakkuualueiden metsäisyys ja peitteisyys lisääntyy ajan kuluessa puuston kasvaessa, mikä tulee vähentämään maisemavaikutusta. Huomioon on otettava kuitenkin se, että uusia avohakkuita tehtäessä voi muodostua uusia näkymäalueita tuulivoimaloihin. Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat kuitenkin väliaikaisia, ja kuten todettua, ne sulkeutuvat ajan kuluessa.

Suunnittelualueen sisäinen maisemakuva muuttuu paikallisesti niin rakentamisen kuin toiminnankin aikana tekniseksi tuotantomaisemaksi. Vaikutuksen merkittävyys suunnittelualueen sisäiselle maisemakuvalle oli **vähäinen kielteinen**.

#### 10.6.2.2 Maisemavaikutukset lähivaikutusalueella (0–8 km suunnittelualueesta)

<u>Maiseman paikalliset kohteet (asutus, virkistyskäyttö)</u>

Suunnittelualueen ympäristö noin 8 kilometrin säteellä on metsä- ja suovaltaista aluetta, missä on suhteellisen pienalaisia järviä ja lampia sekä pieniä peltoalueita. **Metsäalueet** ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa sulkeutunutta maisematilaa. Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Maisemavaikutuksen merkittävyys on metsätalousalueilla arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin.

Laajimmat näkyvyysalueet kohdistuvat alueen **avosoille**, joista suurimmat ovat Säippasuo, Lapio- ja Sarvisuo, Latvasuo, sekä Sanginjärven selälle (liite 18). Pienialaisempia näkymäalueita muodostuu myös alueen muille avoimille suoalueille. Alueen avosuot ovat ojittamattomia, erämaisia sekä luonnontilaisia. Tuulivoimalat tuovat suoalueille teknisen elementin maisemaan ja katselupisteen sijainnin mukaan nousevat paikoin maisemassa hallitsevaksi elementiksi. Sijoittuessaan lähelle, kuten esimerkiksi Säippäsuolle, nousevat ne suoalueita rajaavan metsänreunan yläpuolelle. Suoalueille kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan avoimilla suoalueilla **suureksi kielteiseksi**. Vaikka kaavaratkaisussa on vähemmän voimaloita, nousevat ne yhtä voimakkaasti avoimia suoalueita rajaavien metsäreunojen yläpuolelle.

**Kuva 10-3. Tuulivoimalat Niskasuolta katsottuna (kuvauspiste 9). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 6,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Suunnittelualuetta lähin asutus sijaitsee **Potkun kylässä**, joka on paikallistien, Potkuntien, varressa. Alue on metsäistä ja näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu vain paikoin metsien rajatessa näkymiä kylässä ja tien varrella. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan Potkun kylän alueelle **vähäiseksi kielteiseksi**.

Potkun kylää hieman runsaampaa asutusta on **Autiossa**, jossa asuinpaikat ja pienialaiset viljelykset ovat sijoittuneet kiemurtelevan Potkunjoen varrelle. Autiosta avautuu hieman enemmän näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta vain paikoin kaikki voimalat voivat olla näkyvissä (Kuva 10-4). Kuitenkin voimalat, jotka näkyvät suurimpina alueelle nousevat avoimia peltoalueita raajavan metsänrajan yläpuolelle. Pellot ja viljelysalueet ovat kuitenkin pienialaisia, jolloin tiellä kuljettaessa näkymät vaihtelevat hyvinkin nopeasti. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan Autiossa olevan **kohtalainen kielteinen.**

**Kuva 10-4. Tuulivoimalat Aution kylältä katsottuna (kuvauspiste 6). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 1,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Utosjoen varrelle sijoittuu pieniä asutusryhmittymiä ja joenvarren viljelyksiä sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle **Virtalaan, Jokelaan ja Yli-Utokseen**. Alueelta muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avoimilta pelto- ja turvetuotantoalueilta. Näkymät ovat kuitenkin suhteellisen pienialaisia, mutta lähimpinä näkyvät tuulivoimalat nousevat usein metsänreunan yläpuolelle (Kuva 10-5). Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä asuinrakennuksille muodostuu kuitenkin vähäisesti. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan näille alueille **kohtaiseksi kielteiseksi**.

**Kuva 10-5. Tuulivoimalat Yli-Utoksen kylältä katsottuna (kuvauspiste 7). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 2,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Suunnittelualueelta etelään Kortejärven tuntumassa **Kangas-Mikkolassa** sekä siitä hieman etelämpänä sijaitsevassa **Järvikylässä** aina **Alakylään** asti muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella pienialaisia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näkymiä muodostuu lähinnä avoimilta pelto- ja vesialueilta, joiden ympäristössä on sekä vakituista että vapaa-ajan asumista (Kuva 10-6). Laajimmat näkymät muodostuvat Kortejärven rannoilta, missä lähes kaikki tuulivoimalat ovat näkyvissä vaihtelevan kokoisina etäisyydestä riippuen. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloihin ne eivät kuitenkaan nouse maisemassa hallitseviksi, vaikka lavat ja konehuoneet ovat kokonaan nähtävissä. Maisemavaikutuksen merkittävyys Kangas-Mikkolan, Järvikylän ja Alakylän alueille arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

**Kuva 10-6. Tuulivoimalat Kortejärven kaakkoisrannalta katsottuna (kuvauspiste 8). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 4,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Suunnittelualueelta luoteeseen sijaitsee **Sanginjärven alue**, missä on myös sekä paikallisia että maakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä Sanginjärven ympäristöön muodostuu erityisesti järven selälle sekä sen luoteisrannoille ja maakunnallisesti arvokkaalle Sanginkylän maisema-alueelle järven kaakkoisrannalle, missä voimaloita on nähtävissä rannan viljelysalueilta. Järven ranta-alueiden ulkopuolella näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähän ja vain paikoittaisesti, sillä rannat ovat pääosin puustoisia ja puusto estää voimaloiden näkymisen rannalle olevalle vakituiselle tai loma-asutukselle. Maisemavaikutuksen merkittävyys Sanginjärven alueelle arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

**Kuva 10-7. Tuulivoimalat Sanginjärven luoteisrannalta katsottuna (kuvauspiste 5). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 7,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet 0–8 km etäisyydellä suunnittelualueesta

Hankkeen lähivaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai RKY-alueita. Hankkeen lähivaikutusalueella sijaitsee kuitenkin erilaisia maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita ja alueita. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-3) on esitetty kohdekohtaisesti vaikutusarviointi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin suunnittelualueen lähivaikutusalueella.

**Taulukko 10-3. Vaikutusarviointi lähivaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä -kohteisiin.**

| Vaikutuskohde | Etäisyys voimaloista (km) | Vaikutukset | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| **Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt** | | | |
| Sanginkylän kulttuurimaisema | n. 3,7 km | Sanginkylä edustaa perinteistä, harvaanasutun Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien järvenranta-asutusta. Olennainen osa kokonaisuutta on peltoaukeiden ja järven yli avautuvat laajat näkymät, joihin kohdistuu näkemäalueanalyysin perusteella selkeää muutosta. | Suuri kielteinen |
| Lahti | n. 6,4 km | Näkymäalueanalyysin perusteella maakunnallisesti arvokkaalle alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Suuri kielteinen |
| Seppälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella maakunnallisesti arvokkaalle alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Suuri kielteinen |
| Perälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella maakunnallisesti arvokkaalle alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Suuri kielteinen |
| **Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet** | | | |
| Kanta-Paavola ja Holappa | 4,6 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa. | Suuri kielteinen |
| Niemelä, pyramidikattoinen kylänavetta | 4,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa. | Suuri kielteinen |
| Yli-Utoksen tulvaniitty | 4,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. | Vähäinen kielteinen |
| Sanginjärven koulu | 5,2 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle todennäköisesti ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. | Vähäinen kielteinen |
| Sanginkylän hautausmaa | 5,5 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle todennäköisesti ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. | Vähäinen kielteinen |
| Lahti | 6,3 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Kohtalainen kielteinen |
| Lahti/Seppälä | 6,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Kohtalainen kielteinen |
| Haapala | 6,9 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Kohtalainen kielteinen |
| Perälä | 7,0 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä | Kohtalainen kielteinen |

#### 10.6.2.3 Väli- ja kaukovaikutusalue (8–30 km etäisyydellä suunnittelualueesta)

Maiseman paikalliset kohteet (asutus ja virkistyskäyttö)

Väli- ja kaukovaikutusalue on lähivaikutusalueen tapaisesti metsien, järvien, pienialaisten peltojen ja kyläasutuksen muodostamaa mosaiikkia. Alue on hyvin runsassoista ja laajoja näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuukin laajoilta avosoilta sekä suunnittelualueen kaakkoispuolelta sijaitsevilta järviltä (Paatinjärvi ja Otermanjärvi). Suurimmat ja tiiviimmät asutuskeskittymät ovat Utajärven ja Vaalan kuntakeskukset.

**Metsäalueet** ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa sulkeutunutta maisematilaa. Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Maisemavaikutuksen merkittävyys arvioidaan metsätalousalueilla **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin. Metsäpeitteisille alueille voimalat eivät näkyvyysanalyysin perusteella näy.

Alueen **avosuot** ovat ojittamattomia, erämaisia sekä luonnontilaisia. Tuulivoimalat tuovat suoalueille teknisen elementin maisemaan. Väli- ja kaukovaikutusalueella katselupisteen etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa, eivätkä ne nouse maisemassa niin hallitseviksi kuin lähivaikutusalueella. Suoalueille kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi** välivaikutusalueella (8–16 km) ja **kohtalaiseksi kielteiseksi** kaukovaikutusalueelle (16–30 km).

Merkittäviä näkymiä muodostuu **Paatinjärven** ja **Otermanjärven** selille ja sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuville rannoille. Lähes kaikki voimalat näkyvät järven selille sekä vaihtelevasti järvien etelä- ja itärannoille, missä on sekä vakituista että loma-asutusta. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät näy maisemassa hallitsevasti ja kaukomaiseman mittakaava antaa tukea voimaloiden mittakaavalle esimerkiksi Paatinjärven kaakkoisrannalla (Kuva 10-8). Lähimpien voimaloiden osalta on havaittavissa lapojen ja konehuoneen lisäksi myös voimalan torni, mutta kauimpien voimaloiden osalta vain lavat nousevat metsänrajan yläpuolelle näkyviksi. Paatinjärvelle on keskimäärin etäisyyttä noin 10 km ja vastaavasti Otermanjärvelle noin 15 km, jonne voimalat näkyvät vielä pienempinä ja kauimmaiset voimalat voivat jäädä lähes kokonaan metsänrajan taa. Paatinjärven osalta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja Otermanjärven osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

**Kuva 10-8. Tuulivoimalat Paatinjärven suunnasta katsottuna (kuvauspiste 10). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 11,7 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Utajärven taajama** sijaitsee noin 13,5 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Näkyvyysanalyysin ja sitä tukevan havainnekuvan perusteella taajama-alueelta ei muodostu vähäistä suurempia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan (Kuva 10-9), sillä kasvaneen etäisyyden vuoksi voimalat näyttäytyvät kohtalaisen pieninä horisontissa ja nousevat vain osittain metsänrajan yläpuolelle, jolloin voimaloista on nähtävissä vain siipi tai osa siitä muiden voimalan osien jäädessä katveeseen. Keskustan alueella näkymäalueiden muodostumiseen vaikuttavat rakennuskannan lisäksi yksittäiset puustorivit tai viheralueet, jotka eivät ole mukana näkymäalueanalyysin lähtöaineistoissa, minkä vuoksi näkymäalueanalyysi saattaa antaa näkymiä, jotka todellisuudessa eivät konkretisoituisi. Utajärven keskustan osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Kuva 10-9. Tuulivoimalat Utajärveltä katsottuna (kuvauspiste 2). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 17,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Suunnittelualueesta etelään sijaitsee **Vaalan kuntakeskus.** Näkyvyysanalyysin perusteella taajama-alueelta ei kuitenkaan muodostu vähäistä suurempia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, ja etäisyyttä Vaalan kuntakeskukseen on yli 20 km. Alueen etäisyys tuulivoimaloista on myös sen verran runsas, etteivät voimalat nouse juurikaan avoimia alueita rajaavien metsänreunojen yläpuolelle (Kuva 10-10). Vaikutusten merkittävyys Vaalan kuntakeskukseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

**Kuva 10-10.Tuulivoimalat Jylhämän suunnasta Vaalasta katsottuna (kuvauspiste 4). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 21,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat järvien selille sekä rannoille, joilta aukeaa näkymiä kohti tuulivoimaloita sekä laajoille avoimille suoalueille. Rannoilta ja järviltä avautuvilla maisemilla on erityistä merkitystä paitsi vakinaisille asukkaille mutta myös loma-asukkaille. Edellä läpikäytyjen väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitsevien maiseman osa-alueiden osalta vaikutuksen merkittävyydet vaihtelevat vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet 8–30 km etäisyydellä suunnittelualueesta

Väli- ja kaukovaikutusalueelle sijoittuu useampi maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Arvoalueisiin kohdistuvia vaikutuksia on käyty tarkemmin läpi taulukossa (Taulukko 10-4), mutta yleisesti etäisyyden kasvaessa lievenee maisemavaikutuksen suuruus.

Alle 15 kilometrin etäisyyksille voimalat voivat näkyä selvästi, mutta voimaloiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus pienenee ja tuulivoimalat eivät enää korostu. Yli 15 km etäisyydellä voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta todennäköisesti voimaloilla ei ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Yli-Vuoton kulttuurimaisemasta (yli 15 km) sekä Oulunjokivarren ja Lähtevänojanvarren kulttuurimaisemasta (alla 15 km) otetuista havainnekuvista (Kuva 10-11 ja Kuva 10-12) voidaan havaita, etteivät tuulivoimalat nouse kuin paikoin horisonttia rajaavan metsäreunan yläpuolelle. Tuulivoimaloiden lavat ovat havaittavissa, mutta ne eivät nouse maisemaa hallitsevaksi elementiksi.

Laajat avoimet maisematilat ovat tyypiltään suurpiirteistä, mikä sietää suuren koon tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen menettämättä ominaispiirteitään. Vaikka näkyvyysanalyysi osoittaa teoreettista näkyvyyttä yli 25 km etäisyydelle, eivät voimalat enää tällä etäisyydellä nouse juurikaan horisontin yläpuolelle ja ovat havaittavissa vain suotuisilla sääolosuhteilla. Etäisyys vaikuttaa suoraan voimaloiden näkymiseen, mutta etäisyyden kasvaessa myös puuston katvevaikutuksen merkitys kasvaa erityisesti piha-alueilla (Kuva 10-13), josta esimerkkinä Puokion suunnasta laadittu havainnekuva. Puokionvaara nousee ympäristöään korkeammalle ja kylän läpi kulkevan tien varrelle sijoittuu pienipiirteisiä peltoalueita sekä asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan vaaran laelle muodostuu vähäisiä näkymiä, mutta todellisuudessa näkymiin vaikuttaa pihapiirien ja peltojen laitamien puustoiset kaistaleet estäen voimaloita näkymästä.

**Kuva 10-11. Tuulivoimalat Yli-Vuottolta katsottuna (kuvauspiste 1). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 17,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Kuva 10-12. Tuulivoimalat Ala-Niskalta katsottuna (kuvauspiste 3). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 13,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Kuva 10-13. Tuulivoimalat Puokion suunnasta katsottuna (kuvauspiste 11). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 21,3 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-4) on esitetty kohdekohtaisesti vaikutusarviointi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin suunnittelualueen ympäristössä.

**Taulukko 10-4. Vaikutusarviointi väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä -kohteisiin.**

| Vaikutuskohde | Etäisyys voimaloista (km) | Vaikutukset | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| **Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet** | | | |
| Rokuanvaaran maisemat | n. 21,7 km | Rokuanvaaran maisema-alueella Vaalassa tuulivoimaloiden visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu näkymäalueanalyysin perusteella jonkin verran harjuselänteen koillisreunojen ojitetuille suoalueille ja hakkuuaukeille, mutta välimatkan ollessa suuri tuulivoimalat eivät luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä, eivätkä merkittävällä tavalla heikennä maiseman arvoja. Sopivissa sääolosuhteissa tuulivoimalan ryhmä voi näkyä pienenä teknisenä maisemaelementtinä. Rokuan kansallispuiston alueelle tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei juuri kohdistu. | Enintään kohtalainen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys voimaloista (km) | Vaikutukset | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| Olvassuo | n. 25 km | Olvassuon nevalakeuden eteläisimmät alueet sijoittuvat 25–30 km etäisyydelle tuulivoimaloista ja niihin kohdistuu näkemäalueanalyysin perusteella visuaalisia maisemavaikutuksia. Koska etäisyys on kuitenkin suuri, tuulivoimalat eivät luo hallitsevia elementtejä maisemassa. | Kohtalainen kielteinen |
| **Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt** | | | |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Utanen) | n. 13,0 km | Utasen voimalaitokseen ympäristöineen kohdistuu jonkin verran väli- ja kaukomaiseman maisemavaikutuksia. Tuulivoimalat jäävät kaukomaisemassa osittain jokivarren metsävyöhykkeiden suojaan eivätkä aiheuta merkittävää maiseman muutosta voimalaitoksen ympäristössä. | Kohtalainen kielteinen |
| Keisarintie | 13,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat ovat havaittavissa vain paikoin ja yksittäisistä kohdista kohdetta. | Kohtalainen kielteinen |
| Lamminahon talonpoikaistila | 19,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella RKY-alueen museon pohjoispuoleiselle peltoalueelle voi muodostua vähäisesti ja pienialaisesti tuulivoimaloiden näkyvyyttä, mutta suuren etäisyyden johdosta tuulivoimaloilla ei ole merkitystä RKY-alueen arvoihin tai maisemakuvaan. | Ei vaikutusta. /Enintään vähäinen kielteinen. |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Jylhämä ja Nuojua) | 19,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella RKY-alueille saattaa muodostua näkyvyyttä, mutta suuren etäisyyden johdosta voimaloilla ei ole merkitystä alueen arvoihin tai maisemakuvaan. | Ei vaikutusta. / Enintään vähäinen kielteinen. |
| Vaalan rautatieasema | 21,8 km | Näkyvyysanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymäalueita. | Ei vaikutusta |
| Tiaisen kruununmetsätorppa | 33,7 km | Näkyvyysanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymäalueita. | Ei vaikutusta |
| **Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt** | | | |
| Kemilän kulttuurimaisema | 9,0 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat | 11,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - | 13,0 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys voimaloista (km) | Vaikutukset | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| Utasen voimalaitos (RKY 2009) | | | |
| Sipolankylän raitti | 13,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Ala-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Yli-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Niskankylän nuorisoseuran talo (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Niskankylän hautausmaa (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen) | | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Keisarin tie - Utajärvi (RKY 2009) | 13,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Särkijärven kulttuurimaisema | 17,0 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Yli-Vuotton kulttuurimaisema | 14,9 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset | 17,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Utajärven kirkko | 15,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Juorkunan kulttuurimaisema | 16,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Vähäinen kielteinen |
| Ahmasjärven kulttuurimaisema | 18,1 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta suuren etäisyyden johdosta voimaloilla ei ole hallitsevaa vaikutusta alueen arvoihin tai maisemakuvaan. | Vähäinen kielteinen |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Jylhämä (RKY 2009) | 19,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Ei vaikutusta / Enintään |

| Vaikutuskohde | Etäisyys voimaloista (km) | Vaikutukset | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| | | | vähäinen kielteinen |
| Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009) | 19,7 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Nuojua (RKY 2009) | 21,1 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä. | Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen |
| Vaalan rautatieasema (RKY 2009) | 21,8 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä | Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen |
| Kurimon ruukin alue | 22,6 km | Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä | Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen |

#### 10.6.2.4 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot.

Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella. Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti.

Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin hyvin vähän valonlähteitä ja se on vain vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen ja on huomioitu edellä maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu pimeän ajan havainnekuvilla Aution kylältä 1,9 km etäisyydeltä ja Niskasuolta 6,4 km etäisyydeltä (Kuva 10-14 ja Kuva 10-15). Havainnekuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa, jolloin tornin näkyessä kokonaan on lentoestevaloja nähtävissä useampi yhtä voimalaa kohden, kuten Niskasuon havainnekuvassa. Aution kylältä laaditussa kuvassa voimaloiden tornit jäävät paikoin metsänreunan taakse, jolloin nähtävissä voi olla vain konehuoneen päällä oleva valo tai tornin yläosassa olevat ylimmät valot.

**Kuva 10-14. Lentoestevalot ja tuulivoimalat Aution kylältä katsottuna (kuvauspiste 6). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 1,9 km.**

**Kuva 10-15: Tuulivoimalat ja lentoestevalot Niskasuolta katsottuna (kuvauspiste 9). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 6,4 km.**

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan olevan maisemalle ja kulttuuriympäristölle oleva **kohtalainen kielteinen**. Lähivaikutusalueen soiden ja asutuksen osalta merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

#### 10.6.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen.

Maisemallisiin vaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo.

Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli viisi kilometriä, ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvän valon määrää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*) on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankkeen lähivaikutusalueelle, sen arvoalueisiin sekä avoimiin maisematiloihin (avoimet suoalueet). Kookkaat tuulivoimalat voivat vähäiselläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä, vaikka niiden määrää vähennettäisiin merkittävästi. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat varsin vähäiset. Toisaalta ihmiset usein tottuvat maisemassa tapahtuviin muutoksiin ja maiseman uusiin ihmisperäisiin elementteihin, jolloin voidaan puhua ns. ”sensorisesta adaptaatiosta”.

Lievennystoimenpiteitä ovat voimalakoon ja -määrän tarkastelun lisäksi mm. mahdollisten suojavyöhykkeiden istuttaminen ja kasvattaminen, suunnittelualueen rajauksen pienentäminen, voimaloiden sijoittelu ja ryhmittely sekä puuston säilyttäminen asutuksen lähellä. Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuut on mahdollista suunnitella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten merkittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tällöin on esimerkiksi havainnekuvien osalta hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja havainnekuva laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta – myös vastaavanlaisilla muilla alueilla, jotka sijaitsevat samalla etäisyysvyöhykkeellä.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haasteellista. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen ja arvottamiseen.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä, kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä.

### 10.6.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, että tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Voimaloiden lisäksi sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla.

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaismuistot ovat Suomessa muinaismuistolailla rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu arkeologisen inventoinnin tulosten perusteella (liite 20). Inventoinnin lisäksi lähtötietona käytettiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin osalta. Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu niiden muinaisjäännösten osalta, jotka sijaitsevat suunnittelualueella tai sen läheisyydessä kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sekä alle 50 metriä lähimmästä suunnittelusta parannettavasta tielinjauksesta.

Kartoitetuista muinaisjäännöksistä **Ukkoskosken pohjoispuoli 1** ja **Ukkoskosken pohjoispuoli 2** ovat kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltuja tervahautoja. Ukkoskosken pohjoispuoli 1 sijaitsee 310 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja 104 metriä lähimmästä tielinjauksesta. Ukkoskosken pohjoispuoli 2 sijaitsee 290 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja 83 metriä lähimmästä tielinjauksesta. Muinaisjäännösten kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan missään vaiheessa hanketta (rakentaminen, toiminta, toiminnan päättyminen), mutta muutokset kuitenkin mahdollisesti vaikuttavat kohteiden lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan.

**Autioniittysaunamaa itä** on kiinteäksi muinaismuistoksi luokiteltava tervahauta, joka sijaitsee 120 metriä lähimmästä tuulivoimalasta ja 125 metriä lähimmästä tielinjauksesta. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen alueelle, jolloin ympäröivän maiseman luonne muuttuu, mutta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti.

**Pahkala, Kirveskangas, Saarijärvikangas** ja **Kylmäkorpi** ovat kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltuja tervahautoja, jotka sijaitsevat varsinaisen suunnittelualueen ulkopuolella, mutta alle 50 metriä lähimmästä suunnitellusta parannettavasta tielinjauksesta. Kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan teiden kunnostustoimenpiteiden vuoksi eikä toiminnasta pitäisi kohdistua nykytilasta poikkeavaa vaikutusta muinaisjäännökseen. Erikoiskuljetusreittiä rakennettaessa on periaatteessa kuitenkin pieni mahdollisuus häiritä tervahautojen ominaispiirteiden tunnistettavuutta.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan enintään **suureksi kielteiseksi** kiinteisiin muinaisjäännöksiin Pahkala, Autionniittysaunamaa itä, Kirveskangas ja Saarijärvikangas. Muihin muinaisjäännöksiin merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

#### 10.6.3.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä vaikutuksiltaan merkittävimmät muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamis-, metsä- tai muiden toimenpiteiden aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen tai muiden toimenpiteiden aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakentamis- tai muita toimia. Parannettavien teiden lähellä sijaitsevien muinaisjäännösten (Pahkala, Kirveskangas, Saarijärvikangas) kohdalla vaikutuksia voidaan lieventää parantamalla tietä sille puolelle, jolla ei sijaitse muinaisjäännöstä.

### 10.7 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Vaikutuksia syntyy rakennusaikana, toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä.

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet kohdistuvat suojelualueille. Rakennustoiminnan seurauksena rakennusalueen kasvillisuus poistetaan ja maaperää mahdollisesti muokataan.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimahanke rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai rakentamisesta syntyvä melu yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutus voi aiheuttaa pintavesien samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyypin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyypin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyypin raja-aluetta. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Rakennusaikainen melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin tai eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Rakenteiden purkaminen voi myös aiheuttaa paikallisen pintavesivaikutuksen, jonka seurauksena pintavedet voivat samentua ja niihin voi kertyä kiintoainesta. Purkuvaihe on kuitenkin hetkellinen, eikä vaikutuksiltaan yhtä suuri kuin rakentamisvaihe.

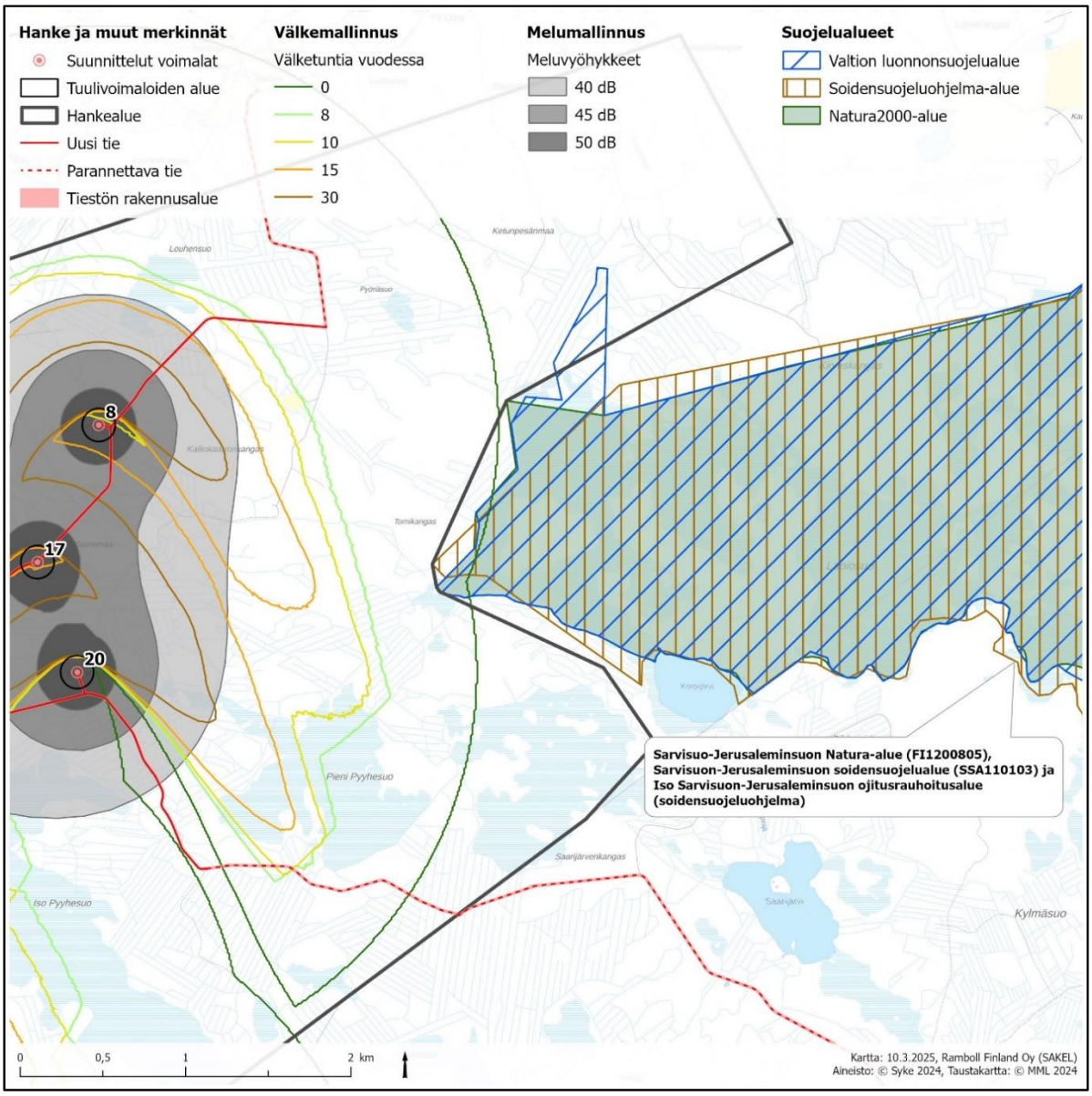
Suunnittelualueelle ja sen lähialueelle sekä sähkönsiirtoreitille ja niiden lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkasteluna. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen ja Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoja. Lähtötietona käytettiin myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan LUO-1 ja LS1 rajauksia (Pilkkasuo), jotka sijoittuvat suunnittelualueelle. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle ja Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueelle tehtiin erilliset Natura-arvioinnit (liite 15 ja liite 16), joita käytettiin nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten arvioinnissa käytettiin myös ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia (liite 21 ja liite 22) sekä Pilkkasuon alueelle laadittua hydrologista selvitystä (liite 3).

Alla olevissa kappaleissa esitetään kohdekohtaiset vaikutusten arvioinnit kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden ja tielinjausten vaikutusalueella oleville Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien alueille, soidensuojelun täydennysohjelmien alueille sekä maakuntakaavaan merkityille luo-1 ja SL-rajauksille. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset.

**Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805** (Kuva 10-16). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 2,2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta), reunavaikutusta puuston poistosta, pintavesivaikutusta maanmuokkaustoimista eikä rakennustoiminnan aiheuttamaa meluvaikutusta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Toiminnan aikana Natura-alueelle ei aiheudu tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluvaikutusta (40 dB tai yli). Toiminnan aikana hyvin pieneen osaan Natura-aluetta kohdistuu tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkevaikutus (yli 0 välketunti / vuosi). Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteista luontotyyppiä aapasuot. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ei arvioida aiheuttavan melua tai pintavesivaikutuksia Natura-alueelle, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. (liite 16).

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että tuulivoimalat ja tielinjaukset eivät aiheuta Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle muutosta. Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu Natura-alueelle sellaista muutosta, joka aiheuttaisi suojeluperusteisten luontotyyppien laadun heikkenemistä tai kohteen ominaispiirteiden muutosta.

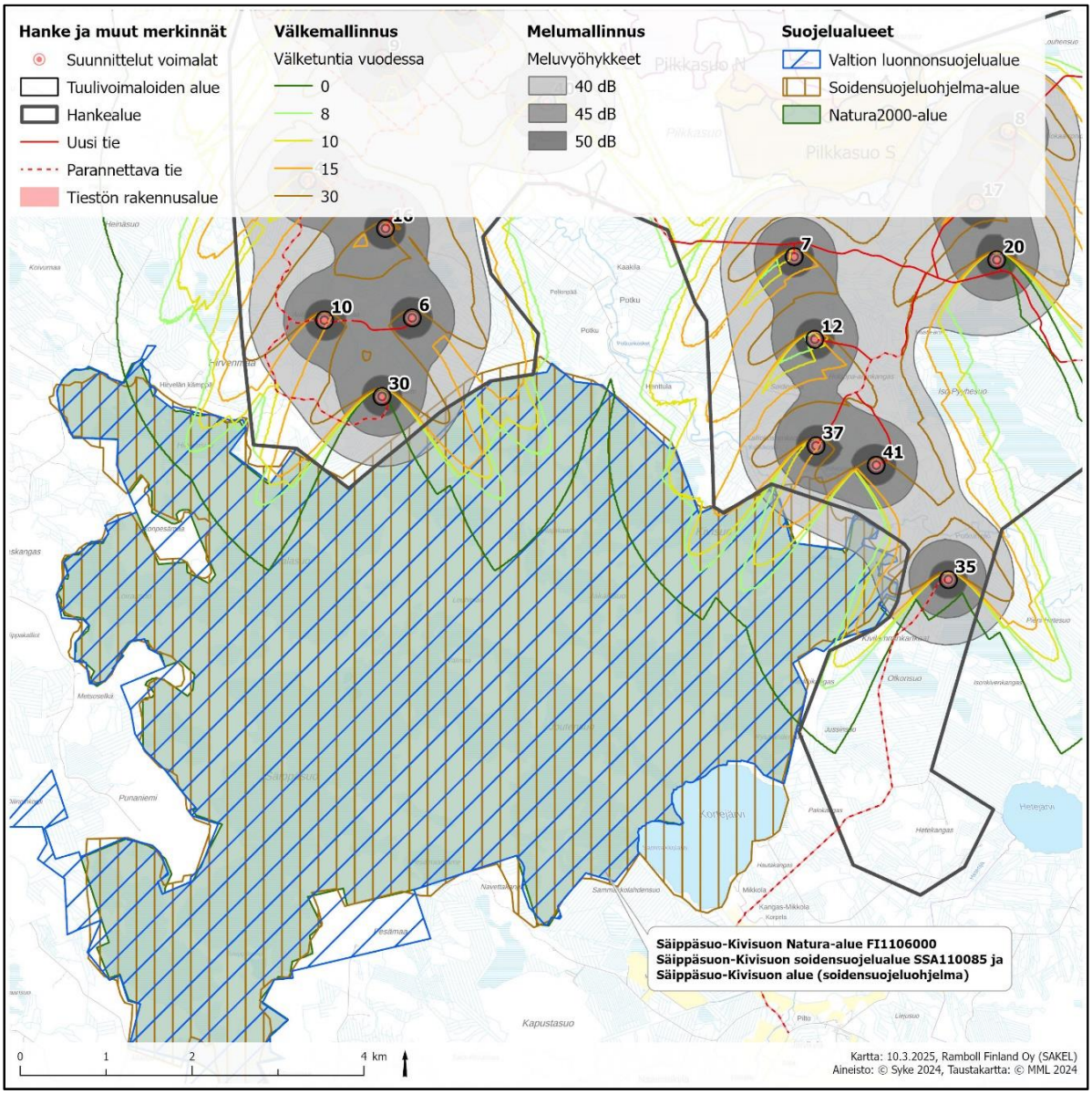
**Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103** ja **Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 10-16). Tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua välkkeen mahdollisesti aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Välkkeen aiheuttaman vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä. Kaavaratkaisussa välke aiheuttaa vaikutusta hyvin pieneen osaan Natura-aluetta.




**Kuva 10-16. Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805, Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet.**

**Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000** (Kuva 10-17). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 550 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että hanke voi rakennusaikana aiheuttaa paikallisesti vähäisen kuivattavan vaikutuksen suojeluperusteisille luontotyypeille aapasuot ja puustoiset suot. Vaikutuksen arvioidaan olevan niin vähäinen, että se ei aiheuta muutoksia luontotyypin nykyiseen rakenteeseen tai toimintaan. Rakennusaikana Natura-alueelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikaista ja nopeasti palautuvaa. Toiminnan aikana osa Natura-alueesta on tuulivoimaloiden aiheuttaman melun (40 dB tai yli) ja välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Melun vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteisia luontotyyppejä aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot. Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteisia luontotyyppejä humuspitoiset järvet ja lammet, pikkujoet ja purot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot. Toiminnan aikaisen tuulivoimaloiden melun ja välkkeen aiheuttamat vaikutukset ovat luonteeltaan erittäin pitkäaikaisia (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Kaavaratkaisun ei arvioitu aiheuttavan merkittävää vaikutusta suojeluperusteisille luontotyypeille. Säippäsuo-Kivisuon Natura-arvioinnin (liite 15) mukaan kaavaratkaisu ei myöskään aiheuta merkittävää vaikutusta suojeluperusteisille lajeille. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua Natura-alueelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutusta Natura-alueelle. (liite 15).

**Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085** ja **Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 10-17). Tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua ja tämän seurauksena kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä.

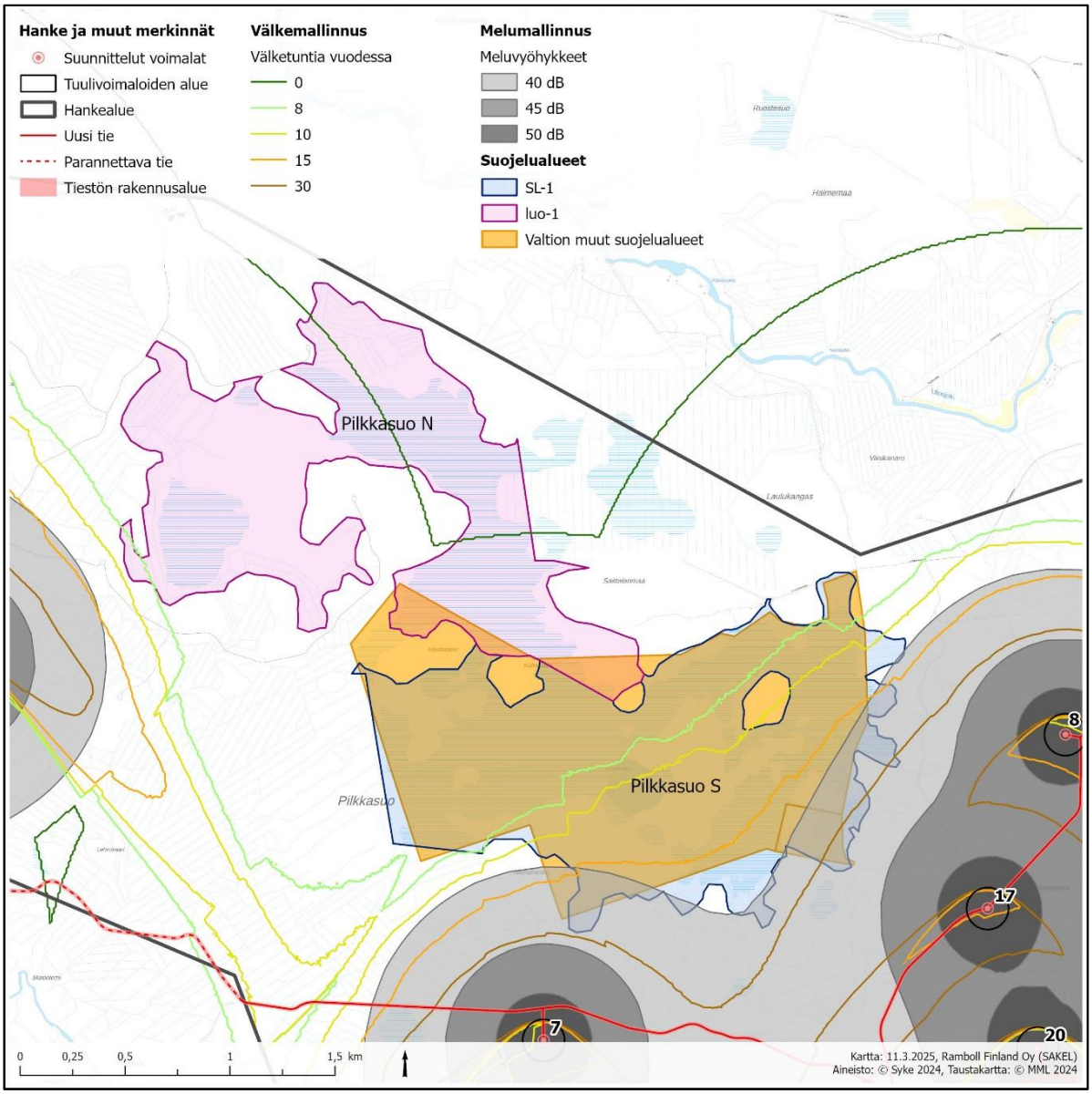



**Kuva 10-17. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085 ja Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet.**

**Pilkkasuo MKS356898** (Kuva 10-18). Rakennusaikana kohteelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 590 m etäisyydellä kohteen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska kohde ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Pilkkasuolle laaditussa hydrologisessa selvityksessä arvioitiin, että: "*Pilkkasuon alueelle rakennettavien tieosuuksien pysyvät vaikutukset suon ekohydrologiaan riippuvat teiden rakennustavasta sekä niiden sijainnista suhteessa suoveden virtausreitteihin. Suon virtaussuuntaan nähden poikittain oleva tieosuus erityisesti voimaloiden T36, T17 ja T8 välillä tulisi rakentaa mahdollisimman vettä johtavasta materiaalista vaikutusten pienentämiseksi. Tien rakentaminen liian tiiviiksi katkaisisi veden virtauksen Pilkkasuon itäosasta, jolloin vedenpinta voisi laskea Pilkkasuon keskiosan luonnontilaisella alueella.*" ja *"… katsotaan hankkeen vaikutus muille ojitetuille alueille, kuin Pilkkalammen ympäristön luonnontilaisen suoalueelle, vähäiseksi.*" (liite 3). Rakennusaikana kohteelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikainen ja nopeasti palautuva. Toiminnan aikana osa kohteesta on melun (40 dB tai yli) ja koko kohde välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Melu- ja välkevaikutus voi aiheuttaa häiriön lintulajeille ja muulle eliöstölle kuten metsäpeuralle, jotka käyttävät melun ja välkkeen vaikutusaluetta elinympäristönään. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua kohteelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutuksia kohteelle, koska lähimmän voimalapaikan ja kohteen välinen alue on nykytilassa maastokartan perusteella ojitettua suota. Tulevan suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu vähäisiä epäsuoria vaikutuksia, jonka seurauksena lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Luontotyypeille ei arvioida muodostuvan muutosta nykytilaan verrattuna. Muutoksen ei arvioida vaikuttavan kohteen ominaispiirteisiin.

**Pilkkasuo N (maakuntakaavassa luo-1)** (Kuva 10-18). Tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset, mutta lievemmät. Tämä johtuu siitä, että kohteiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset ja kohteet sijaitsevat toistensa välittömässä läheisyydessä. Lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 960 m etäisyydellä Pilkkasuo N:stä. Lähimmän tuulivoimalan ja Pilkkasuo N:n välinen alue on maastokartan mukaan kangasmetsää ja ojitettua suota. Pilkkasuo N ei sijaitse melun vaikutusalueella (40 dB tai yli). Välkevaikutus (yli 0 välketunti / vuosi) yltää lähes koko Pilkkasuo N:n alueelle.

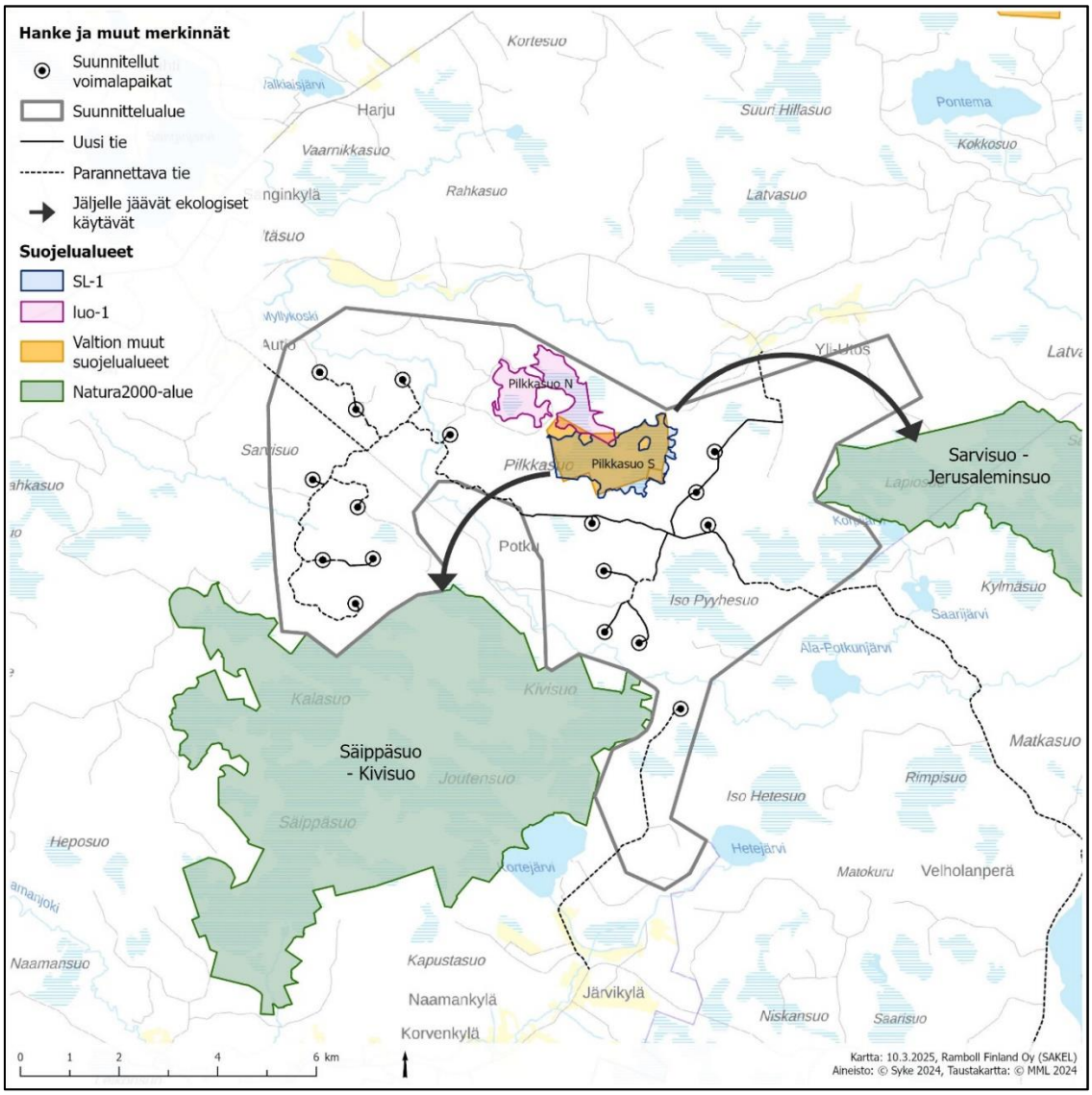
**Pilkkasuo S (maakuntakaavassa SL-1)** (Kuva 10-18). Tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 530 m etäisyydellä Pilkkasuo S:stä.




**Kuva 10-18. Pilkkasuo MKS356898 (kartan selitteessä Valtion muut suojelualueet), Pilkkasuo N (luo-1) ja Pilkkasuo S (SL-1), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet.**

**Muut kohteet** (Taulukko 4-8, Taulukko 4-9). Kohteet eivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Tämän perusteella arvioidaan, että hanke ei aiheuta muutosta kohteiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

**Suojelualueiden ekologiset yhteydet.** Kaavaratkaisu voi heikentää Pilkkasuon (MKS356898) kytkeytyneisyyttä muihin luonnonsuojelualueisiin, jotka jäävät suunnittelualueen länsi-, etelä- ja itäpuolille. Tämä johtuu siitä, että tuulivoimalat voivat luoda esteen tai aiheuttaa välttämisvaikutusta, jonka seurauksena soita elinympäristönään käyttävien eliöiden nykytilassa käyttämät kulkuyhteydet voivat muuttua. Voimaloiden väliin jää kuitenkin puolesta kilometristä kahteen kilometriin leveitä avoimia käytäviä. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen välille jää kuitenkin noin 3,4 km leveä käytävä, jolle kaavaratkaisussa ei suunnitella tuulivoimaloita. Vastaavasti Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueiden väliin jää leveähkö käytävä, jolle ei suunnitella tuulivoimaloita kaavaratkaisussa. (Kuva 10-19) Kyseiset käytävät voivat näin edelleen toimia kulkuyhteytenä eliöstölle, joka liikkuu kohteiden välillä. suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024a) raportin mukaisen ekologisen verkoston osana, mutta sen reunassa. Kyseinen osa yhdistää Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueeseen sekä Tolkansuon Natura-alueeseen. Kyseisen ekologisen käytävän pohjoisreunalla sijaitsee Pilkkasuo. Kaavaratkaisun arvioidaan voivan kaventaa edellä mainittua ekologista käytävää, mutta ei arvioida katkaisevan kyseistä ekologista käytävää.




**Kuva 10-19. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen sekä Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen välille jäävät ekologiset käytävät.**

Luonnonsuojelualueille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **kohtalainen kielteinen** johtuen etenkin maakuntakaavan suojelualueille kohdistuvista muutoksista.

## 10.8 Vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voivat heikentyä.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu mahdollisuuksien mukaan vastaaville alueille muualla suunnittelualueella tai suunnittelualueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välteleviin suurpetoihin ja metsäpeuraan. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesitöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka voivat vaikuttaa mm. niissä esiintyviin viitasammakoihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

### 10.8.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

Euroopan Unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajeille edellytetään 12 ja 13 artiklojen mukaisesti tiukkaa suojelua, jonka avulla luontodirektiivillä tähdätään kyseisten lajien pitkäaikaiseen säilymiseen EU:n alueella. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää (LsL 78 §).

#### 10.8.1.1 Liito-orava

Suunnittelualueella ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Suunnittelualueella on kuitenkin joitakin liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Hyvin soveltuviksi elinympäristöiksi rajatut metsäkuviot eivät sijoitu lähelle suunniteltuja voimalapaikkoja. Soveltuviksi elinympäristöiksi rajatuista kuvioista kaksi sijoittuvat lähelle suunniteltuja voimalapaikkoja 30 ja 40. Soveltuvat alueet vastaavat jokseenkin liito-oravan elinympäristövaatimuksia ja yhdistyvät jossain määrin muihin soveltuviin alueisiin puustoisin yhteyksin. Yleisesti ottaen hankkeen toteuttaminen alueella pirstoo liito-oravan mahdollisia kulkureittejä alueella.

Liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot ovat yleisesti monimuotoisuutta turvaavia kohteita, ja näiden kuvioiden ja niille kulkevien puustoisien yhteyksien säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa sekä liito-oravan että yleisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta. Voimajohtoaukeiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina vähentää aukeiden mahdollista kulkuestevaikutusta.

#### 10.8.1.2 Viitasammakko

Suunnittelualueella ei havaittu viitasammakoita tai muita merkkejä lajin esiintymisestä alueella. Suunnittelualueella sijaitsee kuitenkin joitakin viitasammakolle soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hyvin soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyyteen. Yksi jokseenkin soveltuva alue sijoittuu lähelle suunniteltua voimalaa 40. Soveltuvat alueet vastaavat viitasammakon elinympäristövaatimuksia. Pintavesien tilan heikkeneminen rakennustoimien yhteydessä vaikuttaisi kielteisesti viitasammakoille soveltuvien elinympäristöjen tilaan.

Viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla, jolla varmistetaan, ettei tuulivoimaloiden sekä parannettavien tieyhteyksien rakentaminen aiheuta hulevesien kautta tulevaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormaa tai happamia vesiä viitasammakon kannalta tärkeisiin elinympäristöihin. Direktiivilajien lisääntymislampien eli tässä tapauksessa Pilkkalammen luontaista vesitaloutta, ravinteisuutta ja vedenlaatua mahdollisesti muuttavissa suunnitelmissa on huomioitava direktiivilajien elinkaari kokonaisuutena. Pintavesi-arvioinnin perusteella pilkkalampi sijoittuu kuitenkin suunniteltuihin toimintoihin nähden ja alueen virtaussuunnat huomioiden siten, ettei lampeen kohdistu hankkeesta johtuvaa muutosta. Lisäksi levähdyspaikkojen ympärillä on hyvä välttää mahdollisimman laajalla alueella rantakasvillisuuden muokkaamista.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Ennen selvitystä tarkistettiin lisäksi entuudestaan tunnettu viitasammakon soidinpaikka, ja vahvistettiin että soidin oli tälläkin täydessä vauhdissa. Selvitysöinä säätilaa tarkkailtiin, ja selvitystä ei suoritettu, jos sääolosuhteet eivät sopineet viitasammakon soidinkäyttäytymiselle. Näin toimimalla on pystytty minimoimaan valtaosa selvityksen luotettavuuteen liittyvästä epävarmuudesta.

#### 10.8.1.3 Lepakot

Lepakoita havaittiin suunnittelualueella vuoden 2023 lepakkoselvityksessä (liite 10), mutta yksilömäärä oli varsin vähäinen eikä havaintojen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden erityisesti käyttämäksi alueeksi. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Pohjanlepakolla on kuitenkin myös kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä suunnittelualueella sijaitsevat mahdolliset kolopuut, suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät, vaikka aktiivi- ja passiivikartoituksessa ei havaittu alueelle sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakkohavaintoaineistossa merkittävänä epävarmuustekijänä on se, ettei passiividetektori ole välttämättä tallentanut kaikkia ylimpiä taajuuksia. Aineiston puutteet selvisivät analyysivaiheessa, jossa pohjanlepakon taajuuskuvaajaan ei piirtynyt kaikkia taajuusalueita, jotka ovat lajille tyypillisiä. Lajinmääritys oli kuitenkin mahdollista tarkemmalla analysoinnilla, ja tunnistetut lajiryhmät olivat samat kuin aktiivikartoituksessa. Siten on epätodennäköistä, että passiivikartoituksessa olisi jäänyt pois jokin lajiryhmä.

#### 10.8.1.4 Saukko

Suunnittelualueelta ei ole tiedossa asiantuntijoiden varmistamia havaintoja saukon esiintymisestä viimeisen 10 vuoden ajalta. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja vuoden 2023 selvityksen yhteydessä (liite 10), pidetään silti mahdollisena, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Saukon ei ole kuitenkaan todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä ja rakennustoimien sijoittuessa etäälle talvehtimisalueelta, ei häiriötä juuri edes synny. Saalistuspaikan lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua saukolle välillisiä vaikutuksia, mikäli vedenlaatu muuttuu rakennustoimenpiteiden aikana väliaikaisesti tai pysyvästi. Esimerkiksi näkösyvyyden heikkeneminen tai veden samentuminen voivat vaikeuttaa saalislajien havaitsemista vedessä. Vedenlaadun muuttumisesta johtuvat muutokset saaliskalojen määrässä voivat myös vaikuttaa saukkoon. Saukon kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä.

Saukon kannalta on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota vesitalouden ja pintavesien tilaan ja niiden muutosten minimoimiseen, jotta ei aiheutuisi muutoksia esimerkiksi veden näkösyvyydessä tai saaliskalojen määrässä. Tämän lisäksi huomiota tulisi kiinnittää yhtenäisiin kulkureitteihin uomastossa, jotta uoman varsi säilyy yhtenäisenä.

Saukkoselvityksen osalta epävarmuutta aiheuttaa se, että lumi- ja jäätilanne vaihtelevat vuosittain, jolloin saukot saattavat muuttaa talvisia ruokailualueitaan olosuhteitten mukaan. Selvitysajankohtana osa sulapaikoista saattoi olla jäässä kovan pakkasen takia. Selvitys toteutettiin kolmena peräkkäisenä päivänä helmikuussa, joten on mahdollista, että osa saukon jäljistä jäi havaitsematta, mikäli alueen saukot vaihtelevat ruokailualueitaan. Havainnointi ei myöskään kuvaa alueen saukkojen käyttäytymisestä kesä- tai syysaikaan, jolloin saalistus tapahtuu laajemmalla alueella. Sulan veden aikana saukot voivat hyödyntää paljon laajempaa aluetta, jolloin niihin kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti pienemmiksi kuin talvella, jolloin ne ovat riippuvaisia yksittäisistä sulapaikoista. Lisäksi lumiolosuhteet aiheuttavat epävarmuutta saukon jälkien löytymiselle. On mahdollista, että esimerkiksi satunnaisesti käytettäviltä kulkureiteiltä vanhempia jälkiä voi jäädä havaitsematta niiden peityttyä lumeen. Sää oli selvitysajankohtana kuitenkin hyvä saukon lumijälkien havainnointiin, sillä selvitysajankohtana oli lunta maassa, lämpötila vaihteli -28 ja -16°C välillä, eikä lunta ollut satanut merkittävästi yli viikkoon. Maastossa havaittiin runsaasti vanhempia muiden eläinten jälkiä, joten lumisateesta aiheutuvaa epävarmuutta ei pidetä merkittävänä.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan liito-oravalle, viitasammakolle, lepakoille ja saukolle **vähäiseksi kielteiseksi.**

#### 10.8.1.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa sekä rakennustoimista aiheutuvat epäsuorat vaikutukset vesistöissä eläviin lajeihin.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Alueen suuren koon takia on mahdollista, ettei jotain luontodirektiivilajien elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yksittäisen vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

### 10.8.2 Metsäpeura

Hankkeeseen liittyen on tehty metsäpeuran elinympäristöjen selvitys, jossa on selvitetty suunnittelualueella metsäpeuran esiintyvyyttä ja lajin mahdollisia vasonta-, vasanhoito- ja laidunalueita eri menetelmillä, mukaan lukien karttatarkastelut ja maastokäynnit (liite 12). Metsäpeuran elinympäristöjä sekä vasonta- ja vasanhoitoalueita kartoitettiin selvityksessä viiden kilometrin säteellä suunnittelualueesta.

Arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia tietovarantoja GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheyksistä 1x1 km (2008–2021, Suomen Lajitietokeskus 2024) ja 5x5km (2010-2021, Luke 2023, Luke 2024e) ruutuaineistoina, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristön soveltuvuuden ennustekarttaa (Paasivaara 2024) sekä metsäpeuran kesä- ja talvilaidunten ydinalueiksi soveltuvien alueiden karttoja, ilmakuvatarkastelua ja maastoselvityksen tuloksia. Aineisto kuvataan tarkemmin metsäpeuraselvityksen raportissa (liite 12). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lähialueen Natura 2000 -alueista, suunnittelualueella laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä saatua tietoa metsäpeuralle soveltuvista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta sekä metsävaratietoja alueen luontotyypeistä (Suomen ympäristökeskus 2011, Metsäkeskus 2024c).

Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa ja metsäpeuran rotupuhtaustyön kehittämissuunnitelmaa (MMM 2023a; Niemi ym. 2021), sekä Pohjois-Pohjanmaalle suunniteltavan metsäpeura-aidan esiselvitysraporttia (Puikkonen ym. 2022). Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty muiden peuran alalajien osalta tehtyjä tutkimuksia.

Poroille (*Rangifer tarandus tarandus*) tutkimusnäytön perusteella haitallisia vaikutuksia aiheutuu sekä tuulivoiman rakentamis- että toimintavaiheista (Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017, Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2018). Lajin elinympäristöihin voi kohdistua suoria menetyksiä, mutta valtaosin mahdollinen elinympäristöjen menetys tapahtuu epäsuorasti häiriöstä johtuvan välttämiskäyttäytymisen kautta. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaisiin vaikutuksiin ja liittyvät pääasiassa rakenteiden purkamisen paikallisiin häiriövaikutuksiin sekä tuulivoima-alueella toiminnan päättymisen jälkeen toteutettavaan muuhun maankäyttöön. Poron ja metsäpeuran on havaittu olevan erityisen arkoja häiriöille etenkin touko-elokuussa vasonnan ja vasanhoidon aikana (Puoskari 2017; Skarin ym. 2018; Tolvanen ym. 2023).

Metsäpeura suosii elinympäristöinään rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on vähäistä (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran elinalueet ovat laajoja pitäen sisällään erilliset kesä- ja talvehtimisalueet sekä vakiintuneet vaellusreitit näiden välillä. Vaikka vaatimen elinpiiri on vasomisaikaan pienehkö, korkeintaan muutamia neliökilometrejä, vuodenaikaisvaellukset voivat olla jopa satojen kilometrien pituisia. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää metsäpeuralle soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo sitä pienempiin osiin. Suunnittelualueen metsät ovat laajasti metsätalouskäytössä, joten niihin kohdistuu jo nykyisellään ihmistoimintaa ja niillä on siihen liittyvää metsätieverkostoa jo osin valmiina. Lisääntyneen ihmistoiminnan ja ihmistoimintaan perustuvien rakenteiden, kuten teiden ja sähkölinjojen on havaittu vaikuttavan niin poron, karibun kuin tunturi- ja metsäpeurankin käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön (Puoskari 2017; Leblond 2013; Panzacchi ym. 2012; Anttonen ym. 2011; Vistnes ym. 2001, Vistnes ym. 2009; Luell & Strand 2006). Elinympäristön pirstoutuminen ja lineaariset rakenteet voivat lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan, sillä esimerkiksi susi hyödyntää avoimia linjoja saalistaessaan puustoisessa ympäristössä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Toiminnan loputtua tuulivoimalapaikat maisemoidaan ja luonnonympäristön palautuminen on mahdollista.

Tuulivoimatoiminnan haitallisuuden peuroille *(Rangifer tarandus*) on arvioitu johtuvan muun muassa sen aiheuttamasta melusta, joka voi heikentää yksilöiden välistä viestintää sekä vaikeuttaa petojen havaitsemista (Skarin ym. 2018, Perra ym. 2020, Tolvanen ym. 2023). Peurat viestivät äännähdyksillä, jotka vaihtelevat taajuudeltaan noin 15–4400 hz välillä (Ericson 1972, Espmark 1975, Frey ym. 2007). Äänteleyn keskittyy 15–150 hz ja 500–2000 hz väleille. Vasat voivat päästää jopa 4400 hz määkäisyjä ja lisäksi peurat kommunikoivat ranneluun naksautuksin, joiden keskimääräinen taajuus on 6378 Hz (Perra ym. 2022). Aikuisten välisessä viestinnässä sekä emän äännähdyksissä vasalleen erityisesti matalat taajuudet ovat tärkeitä, mutta vasojen äännähdyksissä korostuvat korkeammat, 500–3000 hz taajuudet. Peurojen kuulokynnyksenä voidaan pitää noin 0–40 desibeliä (peSPL) taajuudesta riippuen (-10–30 db NHL normalisoituna ihmisen kuulotasolle; Flydal ym. 2001, Perra ym. 2022). Melun lisäksi tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike aiheuttaa visuaalisen häiriön, joka voi olla osasyy välttelylle (Skarin ym. 2018).

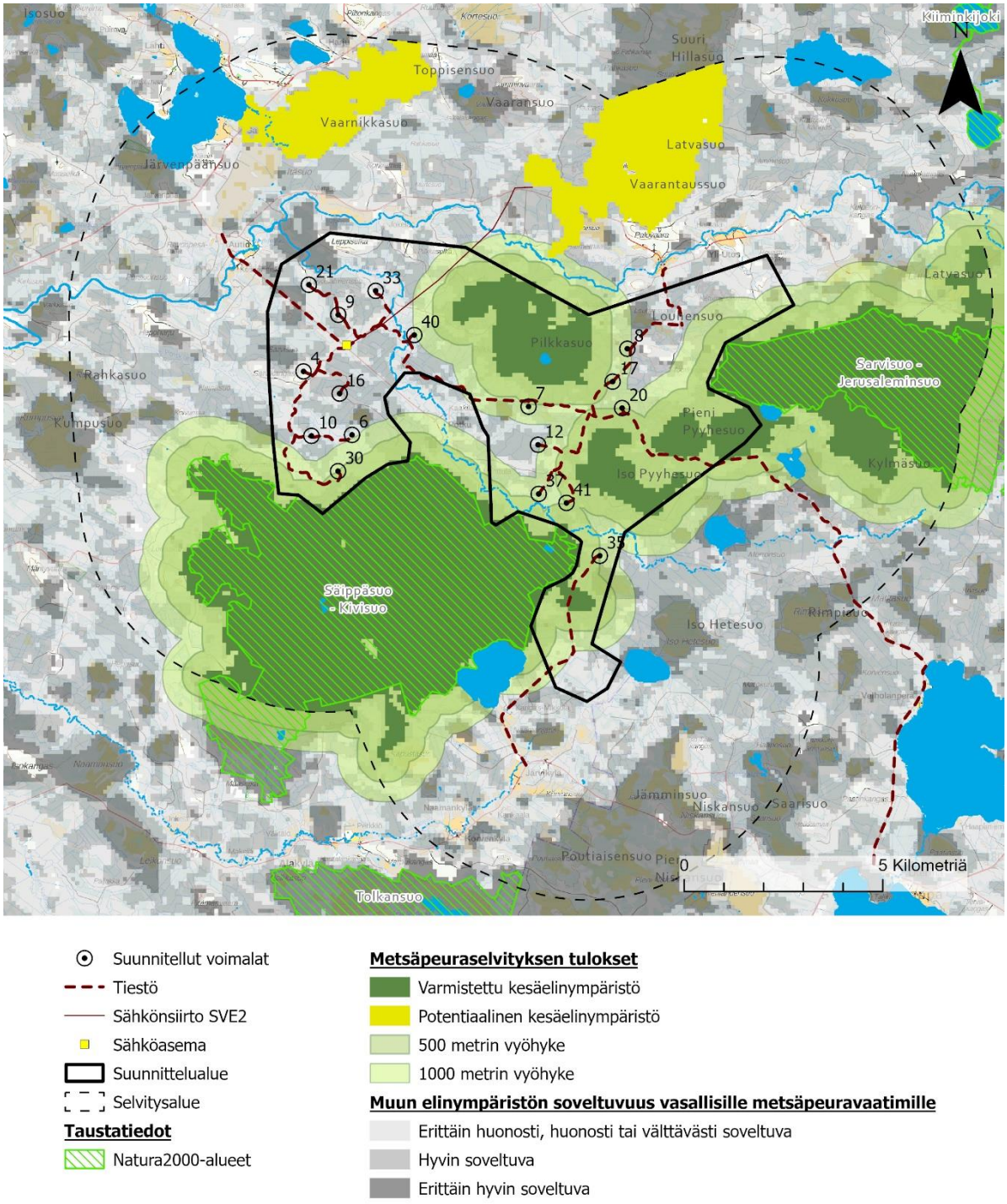
Häiriövaikutukset tuulivoiman toiminta-aikana vaikuttavat siten metsäpeuraan varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alalla. Häiriön lisääntymisen seurauksena metsäpeura saattaa vältellä tuulivoima-aluetta, sekä sen lähiympäristöä tai vähentää niiden käyttöä elinympäristönä. Karttaessaan voimaloita, teitä tai sähkölinjoja, metsäpeura saattaa menettää käytössä olevia laidunnusalueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Metsäpeurat välttelevät pieniä metsä- ja sorateitä todennäköisesti ainakin vasonta-aikaan (Puoskari 2017), ja muilla alalajeilla tehtyjen tutkimusten perusteella välttelyetäisyys voi vaihdella 0–5 kilometrin välillä (Anttonen ym. 2011; Colman ym. 2013; Nellemann ym. 2003; Nellemann ym. 2001). Poroilla tehtyjen tutkimusten perusteella tuulivoima-alueiden kokonaisuudessaan aiheuttama välttelyvaikutus vaihtelee olemattomasta jopa viiteentoista kilometriin saakka (mm. Anttonen ym. 2011; Helle ym. 2012; Skarin ja Åhman 2014, Skarin ja Alam 2017, Colman ym. 2013). Tuulivoimatoiminnan aiheuttaman häiriön laajuus on riippuvainen esimerkiksi maiseman rakenteesta, mahdollisuudesta väistää häiriötä, ympäröivän elinympäristön laadusta ja eläinten häiriöidensietokyvystä, joten välttelyetäisyys voi vaihdella huomattavasti. Vaihteleva topografia sekä tiheän metsän tuoma näkö- ja melusuoja voivat vähentää häiriövaikutuksien laajuutta (Skarin ym. 2018).

#### 10.8.2.1 Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Kaavaratkaisun toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on todennäköistä, että metsäpeuran esiintyvyys suunnittelualueella tai sen läheisyydessä vähenee. Väheneminen voi olla tilapäistä rakennusajan ihmistoiminnan vuoksi, tai tuulivoimaloiden toiminnan takia pitkäkestoisempaa. Häiriön välttely voi vaikuttaa metsäpeuran tilankäyttöön suunnittelualueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen lisääntymismenestys suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä heikkenee, tai ne siirtyvät hoitamaan alueen avosoilta vasojaan häiriöttömämmille alueille. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kansallisessa mittakaavassa pieneen, mutta Suomenselän metsäpeurapopulaation pohjoisen osapopulaation näkökulmasta merkittävään osaan koko metsäpeurojen levinneisyysaluetta.

Luonnonvarakeskuksen aineistojen ja hankkeen metsäpeuraselvityksen (Paasivaara 2024; Luke 2023; liite 12) perusteella suunnittelualueen läheiset Natura2000- alueet ympäröivine suoalueineen ovat todennäköisesti osapopulaatiotasolla merkittäviä vasanhoito- ja vasonta-alueita. Kaavaratkaisun toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Vaikutuksien laajuutta on hankala arvioida, sillä selkeää käsitystä siitä, kuinka kauas tuulivoiman häiriövaikutukset ulottuvat erityyppisissä maisemissa, ei toistaiseksi ole. Nykytiedon valossa ei siis ole esittää tarkkoja arvioita metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välisistä tarpeellisista suojaetäisyyksistä. Viimeaikaisten johtopäätösten (Tolvanen ym. 2023, Skarin ym.2018) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton metsäpeuraverkostoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a) pohjalta on ehdotettu jopa viiden kilometrin suojaetäisyyttä tärkeimpiin vasontaympäristöihin. Tutkimusten johtopäätöksinä suositellut suojavyöhykkeet perustuvat havaittuun porovaatimien vähäisempään tiheyteen tuulivoimaloiden vaikutusalueella pääosin Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa. Nämä ovat lähempänä Suomen olosuhteita, kuin Norjassa tehdyt tutkimukset, mutta eivät täysin vastaa metsäpeurojen elinolosuhteita Suomessa. Toisaalta Tornikankaan tuulivoimaloista toteutettu melumallinnus (liite 21) voi myös antaa viitteitä häiriövyöhykkeen laajuudesta, kun melumallinnuksen tulokset suhteutetaan peurojen kuulokynnykseen. On kuitenkin huomattava se, että metsät voivat vaimentaa tuulivoimaloiden meluvaikutusta jopa 10 dB (Selkimäki ym. 2024) ja se, että Tornikankaan melumallinnuksessa on mallinnettu tuulivoimahankkeen äärimmäinen melutason maksimi, lisäten lähtömelutasoihin ylimääräinen +4 dB varmuustaso.

Melumallinnuksen (liite 21) mukaan Tornikankaan voimaloiden melutaso ylittää 40db(A) keskimäärin 1000 metrin etäisyydellä kaavaratkaisun mukaisista voimaloista ja 35 dB(A) 1500–2000 metrin etäisyydellä voimaloista. Valtaosa Isosta Pyyhesuosta, Pilkkasuon eteläosa, osa Pienestä Pyyhesuosta sekä Säippäsuo-Kivisuon Natura2000- alueen pohjoisimmat osat enimmillään noin kilometrin etäisyydellä alueen rajasta ja sijoittuvat 35dB(A) melualueelle. 35 db(A) melualue ei ylety Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000- alueelle. Potentiaalista häiriötä kohdistuu erityisesti Pilkkasuon ja Pyyhesoiden sekä Pyyhesoiden ja Säippäsuo-Kivisuon kesäelinympäristöjen muodostamalle ekologiselle yhteydelle. Suunnitellut voimalapaikat T7, T8, T17, T20, T30, T35, T37 ja T41 sijoittuvat alle 1000 metrin säteelle suunnittelualueen pohjoisosien vasonta- ja vasanhoitoalueiden verkostosta (Kuva 10-20). Arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida melumallinnuksessa käytetty +4 db epävarmuuskerroin, jolloin melun aiheuttama kuormitus elinympäristöjä kohtaan ei välttämättä ole niin laaja, kuin meluselvityksestä yksin olisi pääteltävissä.




**Kuva 10-20. Metsäpeuralle varmistetut kesäelinympäristöalueet, jotka sisältävät kesälaidun-, vasonta- sekä vasanhoitoalueet suunnittelualueen läheisyydessä GPS-panta-aineiston, Luonnonvarakeskuksen ennustekartan ja maastohavaintojen perusteella.**

Metsäpeuraselvityksessä (liite 12) rajatut kesäelinympäristöalueet ovat laajoja, ja 1x1 km GPS-paikannusruutujen ja/tai maastohavaintojen perusteella varmistetusti metsäpeurojen kesäaikaisessa käytössä. Häiriövaikutusten perusteella myös kaavaratkaisun seurauksena metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen alueella voi laskea, mutta pääosa metsäpeuraselvityksessä varmistetusta kesäelinympäristön alueesta jää melun aiheuttaman potentiaalisen häiriövaikutuksen ulkopuolelle.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle metsäpeuraselvityksen (liite 12) osoittamista kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueista. Voimaloiden etäisyys näihin kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoalueisiin on kaikilta voimalapaikoilta korkeintaan 3,7 kilometriä. Voimalapaikat T12, T17, T20, T35, T37 ja T41 sijoittuvat Pilkkasuon, Ison Pyyhesuon ja Säippäsuo-Kivisuon kesälaidun- ja vasonta-alueiden väliin osin katkaisten näiden alueiden muodostaman yhtenäisen kesäelinympäristön kokonaisuuden. Voimalapaikat T7, T8, T18 ja T20 reunustavat Pilkkasuon kesälaidunaluetta idässä, etelässä sekä lännessä, mikä voi aiheuttaa alueen eristymisen muusta kesäelinympäristöstä ja sen, että metsäpeurat vähentävät alueen hyödyntämistä huomattavasti.

Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella, eikä laajalla alueella liikkuvana lajina vasontaan ja vasanhoitoon ja sitä kautta osakantojen mahdolliseen yhdistymiseen tai metsäpeurojen kulkeutumiseen poronhoitoalueelle kohdistuvia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voida täysin sulkea pois kaavaratkaisun kohdalla, lukuun ottamatta voimalapaikkoja T4, T9, T16 ja T21. On myös huomattava, että vaikka metsäpeuran vasanhoitoympäristöihin tai alle 500 metrin säteelle niistä ei kohdistu rakentamista, kaikki voimalapaikat sijaitsevat korkeintaan 3,7 kilometrin etäisyydellä edellä mainituista alueista ja voimalapaikat T7, T8, T17, T20, T30, T35, T37 ja T41 alle 1000 metrin etäisyydellä näistä alueista. Voimalapaikoilta T4, T9, T16 ja T21 on sekä Pilkkasuon että Säippäsuo-Kivisuon kesäelinympäristöjen keskiosiin kuitenkin yli 4,5 kilometriä, eivätkä ne sijoitu laidunalueiden väliselle yhteydelle, joten kyseisistä voimaloista aiheutuu kesäelinympäristöihin todennäköisesti vain suuruudeltaan vähäinen muutos.

#### 10.8.2.2 Vaikutukset vaellusreitteihin ja kiimatokkiin

Kaavaratkaisun toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua suunnittelualuetta laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen ja kiimatokkien kerääntymisen muutoksien myötä. Kaavaratkaisun rakentamistoimet ajoitettuna metsäpeurojen vaellusaikaan ja tuulivoimaloiden toiminta-ajan välttelyvaikutus voivat aiheuttaa metsäpeurojen kiimatokkien siirtymistä. Tämä voi lisätä riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoissa kiimatokissa, mikäli metsäpeurojen kiimatokat siirtyvät hankkeen seurauksena pohjoiseen. Samoihin kiimatokkiin kerääntyminen aiheuttaa riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, mikä voi uhata koko metsäpeurapopulaation perimän turvaamista (Maa- ja metsätalousministeriö 2023). Riskiä on kuitenkin mahdollista lieventää Pohjois-Pohjanmaalle suunnitellulla metsäpeura-aidalla.

#### 10.8.2.3 Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Suunnittelualueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli 40 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja metsäpeurojen ydintalvilaidunalueet yli 160 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024c) perusteella suunnittelualueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Kaavan rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Täten kaavaratkaisun toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Kaavaratkaisussa lähimmät voimalat sijaitsevat kauempana varmistetuista kesäelinympäristöistä, mutta silti alle kilometrin etäisyydellä vasonta- ja vasanhoitoalueista ja osin katkaisevat elinympäristöjen muodostaman ekologisen yhteyden. Voimaloiden sijainnin, lajin häiriöherkkyyden ja varovaisuusperiaatteen perusteella vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan **suuri kielteinen**.

#### 10.8.2.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaavaratkaisun aiheuttamaa muutosta metsäpeuroihin voidaan lieventää uudelleen sijoittelemalla tai vähentämällä tuulivoimalapaikkoja. Ensisijaisesti lievennyskeinojen kohdistamista tulee tarkastella voimalapaikkojen T30, T35, T37 ja T41 kohdalla, jotka ovat lähimpänä Säippäsuo-Kivisuon vasonta- ja vasanhoitoaluetta.

Mikäli edellä todettuja voimalapaikkoja vähennetään tai uudelleen sijoitetaan yli kilometrin etäisyydelle metsäpeuraselvityksessä (liite 12) määritellyistä varmistetuista kesäelinympäristöistä ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan vasonnan ja sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan edelleen **suuri kielteinen**.

Lisäksi metsäpeuraan kohdistuvia häiriövaikutuksia on mahdollista edelleen lieventää tarkastelemalla tuulivoimalapaikkojen uudelleensijoittamista etäämmäs niiden osalta, jotka sijoittuvat lähimmäksi (≤ 1000 metriä) vasonta- ja vasanhoitoalueita.

Kaavaratkaisussa voimalapaikat T4, T6, T9, T10, T16, T21, T30, T33, T40 eivät sijoitu laidunalueiden väliselle yhteydelle. Lisäksi suuri osa kesäelinympäristöjen keskiosista jää yli kolmen kilometrin etäisyydelle kyseisistä voimalapaikoista. Siten näistä voimaloista aiheutuu selvityksessä varmistettuihin kesäelinympäristöihin todennäköisesti suuruudeltaan pienin muutos.

Muutoksen suuruuteen vaikuttavat myös rakentamisajankohta sekä tuulivoimaloiden että tarvittavan tiestön ja muun infrastruktuurin suhteen. Rakentaminen vasonta-, vasanhoito- ja vaellusten sekä kiima-ajan ulkopuolella lieventää vaikutuksia.

Mikäli voimalapaikkoja vähennetään tai siirretään niin, että varmistettujen kesäelinympäristöjen keskiosiin kohdistuva häiriövaikutus jää mahdollisimman vähäiseksi ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan metsäpeuran vasonnan sekä sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu), kiimatokkien kerääntymisen sekä syys- ja kevätvaellusajan ulkopuolelle, tällöin vaikutukset ovat lievennystoimien kanssa kokonaisuudessaan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä.**

Lisäksi metsäpeurojen liikkumista, vasontaa ja laidunnusta alueella tulisi seurata tulevaisuudessa merkittävien vaikutusten poissulkemiseksi pitkällä aikavälillä.

Metsäpeura-arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja sekä YVA-menettelyn yhteydessä toteutettuja selvityksiä. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusaineisto on saatavilla karkeistettuna joko 1x1 km ruudukoksi vuosilta 2008–2021 tai 5x5 km ruudukoksi vuosilta 2010–2021. GPS-aineisto perustuu 75 pannan satunnaisotantaan aineiston aikaisesta noin 2 000 yksilön metsäpeurapopulaatiosta. GPS-panta-aineisto esittää karkealla tavalla pannoitettujen yksilöiden liikkumista sekä kesäaikaista oleskelua. Panta-aineisto antaa hyvin pienen ja yleispiirteisen otoksen koko Suomenselän metsäpeurapopulaation liikkeistä sekä laidunnusalueiden sijoittumisesta. Viimeaikaisempia tai karkeistamattomia aineistoja ei ole saatavilla Luonnonvarakeskukselta avoimesti tai aineistopyynnöllä. Panta-aineisto ulkopuolelle jää merkittävä osuus populaatiosta, jonka liikkumisesta ei ole tietoa.

Metsäpeura on vasanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmissä. Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei poissulje sitä, että peurat käyttäisivät suunnittelualueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastoselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Alueella saattaa poronhoitoalueen läheisyyden vuoksi liikkua myös poroja. Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta tehtiin toisen hankkeen metsäpeuraselvityksen yhteydessä näköhavainto porosta. Porojen ja metsäpeurojen jälkiä ei voi erottaa toisistaan näkemättä eläintä, joten tämän arvioinnin varmistettujen elinympäristöjen ulkopuolelle jätettiin sellaiset, potentiaalisesti metsäpeuran hyödyntämät suoalueet, joilta löydettiin vain jälkiä, mutta joilta ei tehty näköhavaintoja tai ole GPS-paikannusruutuja (Kuva 10-20). Tämä ei kuitenkaan poissulje sitä mahdollisuutta, että kyseiset suoalueet olisivat metsäpeurojen käytössä.

Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia, mutta tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhaillaan on meneillään Luonnonvarakeskuksen johtama WINDLIFE-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 voi antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (Luke 2024f).

Koska metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole arvioinnin laadintahetkellä ollut saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida, on huomioitava, että tässäkin arvioinnissa viitatut tuulivoiman mahdolliset häiriövaikutukset metsäpeuralle ovat olleet arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla. Siten edellä esitetyt suojavyöhykkeet ovat ainoastaan suuntaa antavia, kun yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävistä suojavyöhykkeistä häiriövaikutusten vähentämiseen ei ole ollut nykytiedon perusteella saatavilla.

Lisäksi metsäpeurat voivat myös tottua ihmisaktiviteettiin ja tuulivoimatoimintaan. Jo nykyään on tehty havaintoja metsäpeuroista, jotka liikkuvat tuulivoimaloiden tai niiden rakennustöiden lähettyvillä. Lestijärven tuulivoimapuiston rakennustyömaa-alueilla ja niiden läheisyydessä on seurattu ja raportoitu metsäpeurahavainnoista ajalla 27.10.2022-23.10.2023 (OX2, ei julkinen). Rakentamisalueiden läheisiltä pelloilta on tehty 7 havaintokertaa yhteensä 57 peurasta. Havainnot ovat pääasiassa syysvaellusaikaisia. Nostokentiltä ja huoltotiestöltä on vasanhoitoaikaisia havaintoja 14 havaintokertaa 18 peurasta. Havainnoissa on mukana 2 eri havaintokertaa 2 vaatimesta vasansa kanssa nostokentällä 7.8.2023 ja 14.8.2023. Myös tutkimusten perusteella ainakin jonkin asteista sopeutumista ärsykkeisiin myös vasonta-aikaan voi tapahtua (Skarin ym. 2018).

### 10.8.3 Suurpedot

Vaikutustenarvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia suurpetoihin YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Hankkeeseen liittyen on tehty lumijälkilaskenta (liite 10) vuonna 2023. Arvioinnissa on hyödynnetty alueelle laadittuja muita luontoselvityksiä. Arviointi perustuu saatavilla olevaan tutkimustietoon suurpedoista Suomessa sekä tuulivoimatoiminnan vaikutuksista suteen pääasiassa Portugalissa. Luonnonvarakeskus on aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen tutkimushankkeen, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia suden osalta. Tutkimustuloksia on saatavissa vasta vuonna 2027.

Tutkittua tietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin (karhu, susi, ilves, ahma) on vähän saatavilla. Tuulivoimatoiminta vaikuttaa suurpetoihin ensisijaisesti häiriövaikutuksien kautta. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Häiriövaikutukset, kuten lisääntynyt ihmistoiminta sekä tuulivoimatoiminnan melu ja välke, voivat vaikuttaa niille herkkiin lajeihin myös varsinaista rakentamisaluetta laajemmalta alalta. Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2018; Colman ym. 2013). Suurpetojen on havaittu välttelevän erityisesti ihmistoimintaa alueella (da Costa ym. 2017). Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia saalistus- tai ruokailualueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön käyttöön ja lajien käyttäytymiseen. Suden osalta tehdyissä tutkimuksissa suden esiintyvyyden ja saalistusaktiivisuuden on havaittu hetkellisesti vähenevän tuulivoima-alueella (Álvares ym. 2011; da Costa ym. 2017). Rakentamisvaiheen ja ensimmäisten toimintavuosien jälkeen suurpetojen on havaittu tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä muihin häiriöihin (Álvares ym. 2011; Flagstad ja Tovmo 2010; Passoni ym. 2017).

Suurpedot suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueita elinympäristöinään, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirit ovat laajoja ja niillä esiintyy myös ihmistoiminnan muokkaamia ja pirstomia ympäristöjä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää lajeille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin. Toisaalta rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamien muutoksien ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi suden lisääntymismenestykseen, sillä sudella on laajalla reviirillään käytettävissään useita muita elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa tyypillisesti rinnastetaan tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa ym. 2017).

Tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikan valintaan ja lisääntymisen onnistumiseen. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suurpetojen pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttavat alueella tapahtuvan ihmistoiminnan määrä, saaliseläinten runsaus sekä etäisyys asutukseen ja maanteihin (Kaartinen ym. 2005). Ilves sekä susi hyödyntävät laajalti erityyppisiä alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, soita, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen pesäpaikat sijaitsevat suojaisessa paikassa, kuten louhikossa tai kaatuneen puunrungon alla. Suden pesäpaikat sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella, sekä siellä sen metsäisillä alueilla (Passoni ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaan susien lisääntymiselle ja lauman olemassa ololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO:2023:73). Karhu hyödyntää monenlaisia suo- ja metsäympäristöjä hakkuuaukeilta havumetsiin, joista erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet. Karhun pesä voi sijaita mm. vanhassa muurahaispesässä tai pehmeässä maassa. Ahmalle kelpaa liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet, joilla pesäpaikat sijaitsevat tyypillisesti syvällä lumen alla.

Suurpetoihin voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2018). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksen voimakkuus on hyvin lajikohtaista: metsäkauris ja metsäjänis voivat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten runsaus ohjaa suurpetojen liikkumista ja reviirin sijoittumista (Álvares ym. 2011).

Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä, jonka lisäksi nuoret yksilöt voivat vaeltaa kauaskin vapaata reviiriä ja kumppania etsiessään. Susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyviä pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä liikkumiseensa, sillä se helpottaa niiden liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017; Gurarie ym. 2011). Tieverkoston alueella suurpetojen saalistusaktiivisuus voi lisääntyä sen aikaansaaman käytävävaikutuksen vuoksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa (Gurarie ym. 2011).

Suunnittelualueelle sijoittuu kokonaisuudessaan lähelle vuoden 2024 Pahkavaaran susireviirin keskiosaa. Avoimesti saatavilla olevaan tietoon pohjaten Pahkavaaran reviiriltä on tehty suhteellisesti eniten susihavaintoja reviirin itäosasta. Havaintojen painottuminen voi perustua joko suurempaan ihmisaktiivisuuteen tai suden suhteellisesti suurempaan esiintyvyyteen. Suunnittelualueen arvioidaan olevan osa susilauman elin- ja saalistusaluetta.

Muista suurpedoista suunnittelualueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Karhuhavainnot suunnittelualueelta tai sen lähistöltä ovat satunnaisempia. Suunnittelualueelta ei ole tehty viimeaikaisia havaintoja ahman, ilveksen tai karhun pentueista.

Suurin osa suunnittelualueesta on ojitettua suota ja ojituksen kuivattamaan turvekangasta. Suoalueiden väliin jää erikokoisia kangasmaa-alueita. Metsät ovat lähes koko suunnittelualueella mäntyvaltaisia ja voimakkaasti käsiteltyjä. Koko suunnittelualue avosoita ja Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueen suunnittelualueelle yltävää osaa lukuun ottamatta on metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen laajimmat ojittamattomat suoalueet, joilla on vielä laajalti rimpipintaisia alueita jäljellä, ovat Pilkkasuo, Iso Pyyhesuo ja Pieni Pyyhesuo. Suunnittelualueelle sijoittuu tiheä metsäautoteiden ja maastourien verkosto. Tehometsätalous ei laske suunnittelualueen arvoa sudelle, sillä elinympäristögeneralistina laji kykenee hyödyntämään monen tyyppisiä luonnonympäristöjä.

Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja, joihin sisältyy suunnittelualueen lisäksi laajalti muita alueita suunnittelualueen ympäristössä. Tuulivoimala- ja huoltotiestörakentamisen edellyttämä ala koskee vain hyvin pientä osaa kunkin suurpedon tyypillistä reviiriä. Rakentamisalueiden väliin sekä suunnittelualueen ympäristöön arvioidaan sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta arvioitavissa vähäiseksi.

Lähtötietojen perusteella voidaan arvioida, että tuulivoimatoiminnasta kohdistuu suurpetoihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka tutkimustiedon perusteella ilmenevät rakentamisvaiheessa sekä toimintavaiheen alkupuolella. Suurpetojen on havaittu tottuvan lisääntyvään ihmistoimintaan sekä meluun, jonka vuoksi vaikutukset ovat arvioitavissa palautuviksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa. Häiriövaikutuksien vuoksi suurpedot saattavat vähentää suunnittelualueen käyttöä ja suosia pesäpaikkoja kauempana tuulivoimaloista. Suurpetojen esiintyminen ja lisääntyminen suunnittelualueella on kuitenkin hankkeen toteuttamisesta huolimatta mahdollista.

Suden kannalta merkityksellisiä ovat reviirin alueella sijaitsevat lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnytys- ja siirtopesien paikat. Tyypillisimmin pesäpaikat eivät sijaitse reviirin laitamilla, vaan sen keskiosissa, metsäisillä alueilla. Pahkavaaran reviirin pesäpaikkojen sijainnit eivät ole tiedossa eikä pantasusiaineistoon perustuvaa aineistoa ole saatavilla. Reviirin eniten käytettyjä alueita (ydinalueita) tai reviirille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida täten määrittää. Tutkimustiedon perusteella susien esiintyvyyden ja lisääntymismenestyksen tilapäinen lasku suunnittelualueella on kuitenkin mahdollista häiriövaikutuksien vuoksi. Sudet eivät myöskään sijoita pesäpaikkojaan tuulivoimaloiden läheisyyteen, mikäli pesintään soveltuvaa aluetta on tarjolla muualla reviirin alueella. Ensimmäisten toimintavuosien jälkeen vaikutukset ovat arvioitavissa palautuviksi.

Pahkavaaran susireviirille ja suunnittelualueelle sijoittuu elinympäristötarkastelun perusteella potentiaalisesti suden pesintään soveltuvia metsäpeitteisiä, rauhallisia alueita, jotka on tarkemmin esitetty susiarvioinnissa (liite 14). Elinympäristömallinnuksen perusteella Pahkavaaran vuoden 2024 reviirin alueella (1160 $km^2$) on kokonaisuudessaan 421,8 $km^2$ potentiaalisesti pesintään soveltuvaa aluetta, joista Tornikankaan suunnittelualueen sisäpuolelle sijoittuu noin 34,2 $km^2$ ja suunnittelualueen ulkopuolelle noin 387,6 $km^2$. Vaikka tarkempaa tietoa pesäpaikkojen sijoittumisesta ei ole saatavilla, voidaan pesäpaikkojen sijoittumista suunnittelualueelle pitää mahdollisena, sillä suunnittelualue sijoittuu lähelle reviirin keskiosaa. Käytettävissä olevien aineistojen perusteella ei voida poissulkea mahdollisuutta, että reviirin ydinalue ei sijoittuisi ainakin osittain myös Tornikankaan suunnittelualueelle tai lähelle suunnittelualuetta. Hankkeen mahdollisesti heikentävää vaikutusta suden lisääntymismenestykselle tai pesäpaikan valinnalle ei arvioida kuitenkaan erityisen merkittäväksi.

Suden elinympäristömallinnuksen perusteella rakentamisalueiden (tuulivoimapaikat, sähkönsiirron johtoaukeat ja huoltotiestö) vaikutus vuoden 2024 Pahkavaaran reviirialueen sudelle potentiaalisesti pesintään soveltuvien alueiden vähenemiselle on noin 0,45 %. Tuulivoimalapaikkojen arvioitu 2 km:n (da Costa ym. 2017) häiriövaikutusalue edustaa noin 9,2 % koko reviirin alueella esiintyvästä pesintään potentiaalisesti soveltuvasta alueesta. Täten sudelle soveltuvia elin- ja saalistusympäristöjä sekä pesintään mahdollisesti soveltuvia rauhallisia alueita esiintyy laajalti suunnittelualueen ympäristössä ja reviirin muissa osissa. Suunnittelualueella liikkuvien susilauman on mahdollista väistää hankkeen rakentamisen aiheuttamaan tilapäistä häiriötä reviirinsä muihin osiin.

Suunnittelualueelta tehtyjen havaintojen sekä Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella muita suurpetoja liikkuu suunnittelualueella sekä laajalti sen ympäristössä ainakin satunnaisesti. Ilmakuva- ja metsävaratarkastelun perusteella tuulivoimala- ja huoltotiestön rakentamisalueiden ei kuitenkaan arvioida sijoittuvan ilveksen, karhun tai ahman kannalta erityisen merkityksellisille pesäpaikoiksi soveltuville alueille. Lähtötietojen perusteella kyseisten lajien pesäpaikkojen esiintymistä suunnittelualueella ei voida kuitenkaan täysin poissulkea.

Hankkeen toteuttamisen arvioidaan kohdistavan suurpetoihin epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Lähtötietojen perusteella suunnittelualueella esiintyy nykytilassaan runsaasti suurpedoille soveltuvia saaliseläimiä. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2018). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, etenkin taimikoita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten määrän tai lajikoostumuksen muutokset voivat heikentää suurpetojen saalistusmenestystä suunnittelualueella hetkellisesti. Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat suunnata suurpetojen reviirien painopistettä suunnittelualueesta poispäin. Myöhemmän toimintavaiheen aikana hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä riistaeläinten on todettu palaavan tuulivoimapuistojen alueille.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä lisääntyvä pienien ja hiljaisten metsäautoteiden verkosto voi lisätä suurpetojen sekä sen saaliseläinten liikkumista suunnittelualueella suurimpien häiriövaikutuksien vähennettyä. Tieverkoston aikaansaama käytävävaikutus helpottaa lajien liikkumista ja voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista suunnittelualueella tai suurpetokantojen levittäytymistä laajemmin.

Näin olleen hankkeen vaikutus suurpetojen laajojen reviirien sisältämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen on pieni. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni lajin suurpetojen hyödyntämiin elinympäristöihin nähden. Huomioiden häiriövaikutuksien tilapäisyys sekä lajien kyky sopeutua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, ei hankkeen arvioida vaarantavan suurpetojen elinvoimaisuutta esiintymis- tai reviirialueellaan.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan suden osalta **kohtalaisen kielteiseksi**, sekä ilveksen, ahman ja karhun osalta **vähäisen kielteiseksi.**

#### 10.8.3.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiiviin liitteen IV(a) -lajien, kuten suden, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä. Suurpetojen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi, lajien tarkempien pesäpaikkatietojen puuttuessa, voidaan suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen huomioimisen katsoa tarkoittavan, että reviirin alueella tulee säilyä lisääntymiseen ja levähtämiseen soveltuvia rauhallisia ja vähän ihmistoimintaa omaavia alueita lisääntyneestä maankäytöstä huolimatta. Lieventämistoimenpiteiden kohdistamista vaikeuttaa kuitenkin se, että lisääntymiseen ja levähtämiseen soveltuvia alueita esiintyy laajalti reviirin alueella, joilla tapahtuu myös tarkastellusta hankkeesta riippumatonta maankäyttöä ja häiriövaikutuksia. Laajojen alueiden rajoittaminen kaiken rakentamisen ja suteen kohdistuvien muiden häiriövaikutuksien ulkopuolelle keskimäärin puolen vuoden ajaksi ei ole tarkoituksen mukaista huomioiden, ettei luonnonsuojelulaki velvoita suojelemaan koko suden elinympäristöä ja susi käyttää pesintään vain hyvin pientä, vuosittain vaihtelevaa osaa reviiristään.

Suteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla hanke mahdollisimman suppeana, sillä susiin kohdistuvien häiriövaikutuksien voimakkuuden on havaittu olevan riippuvainen reviirin alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden määrästä sekä niiden läheisyydestä sudelle tärkeitä alueita. Yksittäisillä tuulivoimapaikkojen siirroilla pois pesintään potentiaalisesti soveltuvilta alueilta ei välttämättä saavuteta merkittävää parannusta häiriövaikutuksien vähenemiseen, sillä tutkimustiedon perusteella hankkeen vaikutuksesta susi välttelee tilapäisesti koko suunnittelualuetta eikä sijoita pesäpaikkojaan tuulivoimalapaikkojen läheisyyteen. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää ajoittamalla rakentamistoimenpiteet loppukesälle pesimisen kannalta potentiaalisiksi arvioiduilla alueilla. Sudet pystyvät väistämään siirtopesien avulla ihmistoiminnasta ja rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä, koska sudella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviirillään. Susi voi myös siirtää pentujaan luontaisistakin häiriöstä johtuen. Rakentamisen ajoittaminen kesäkuun lopun jälkeen mahdollistaa vaikutuksien lieventämisen, sillä pennut ovat kasvaneet riittävästi kyetäkseen siirtymään muun lauman mukana rauhallisimmille alueille.

Suurpetoihin ja niiden saaliseläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Da Costan ym. (2018) tutkimuksessa suositellaan myös joidenkin huoltotieosuuksien sulkemista puomein, jotta liikenteestä ja ihmistoiminnasta johtuvia häiriöitä voidaan vähentää. Passoni ym. (2017) suosittelevat lievennystoimenpiteenä uusien tuulivoimala-alueiden sijoittamista olemassa olevien tuulivoimapuistojen läheisyyteen, joita häiriövaikutukset eivät lisääntyisi täysin uusilla, metsäisillä alueilla.

Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia aineistoja ja Luonnonvaratieto-palvelun karttatarkasteluja. Arvioinnissa saatavilla olevat lähtötiedot ovat osin puutteellisia tai karkeistettuja. Tietoa suurpetojen pesäpaikoista tai karkeistamattomia suurpetohavaintoja ei ollut saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä. Luonnonvarakeskus myöntää käyttöoikeuden tarkkojen havaintotietojen käyttöön ainoastaan viranomaistahoille, kuten esimerkiksi poliisille ja maaseutusihteerille työtehtävien suorittamiseen (Luke, tiedonanto 3.10.2023).

Tassu-järjestelmän havainnot perustuvat suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamiin suurpetohavaintoihin, jotka ovat suuntaa antavia. Aineiston perusteella voidaan yleisesti esittää missä suurpetoja esiintyy. Palveluun ilmoitetut havainnot painottuvat alueille, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta (esimerkiksi teiden läheisyyteen), jonka vuoksi havainnot itsessään eivät kerro suurpetojen lukumäärää tai niiden todellisia esiintymisalueita. Havaintomääristä on huomioitava, että samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja eikä havaintojen perusteella voida esittää elinpiirin painopisteen sijoittumista tai arvioida elinympäristön käyttöä ja täten eri reviirin osien merkitystä kyseiselle suurpedolle.

Luonnonvarakeskuksen laatimien kanta-arvioiden susireviirien rajaukset edustavat vain todennäköisintä vaihtoehtoa. Reviirirajoissa tapahtuu vuosien välillä muutoksia. Lisäksi jonkin verran vuosittain syntyy uusia reviirejä tai aiempia katoaa.

Suden elinympäristötarkastelussa on puolestaan hyvä ottaa huomioon, että kyseessä on mallinnus ja karkea arvio elinympäristöstä, joka voisi soveltua pesimiseen. Kyseessä ei siis ole havaintoihin perustuva arvio.

Tietoa suurpetojen pesäpaikoista ei ollut arviointia tehdessä saatavilla. Pesäpaikkojen löytäminen maastossa tehtävillä kartoituksilla on huomattavan haastavaa ja sattumanvaraista. Suurpetojen pesäpaikat ovat vaikeasti havaittavia. Pesimä- ja levähdysalueita on vaikea määritellä karttatarkastelujen perusteella luotettavasti ja pesäpaikat vaihtuvat usein vuosittain.

YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen esiintyvyydestä lumijälkilaskennan avulla. Lumijälkilaskentaan liittyy tavanomaisia menetelmällisiä epävarmuuksia ja saatavat havainnot antavat vain pienen otoksen lajien laajasta reviiristä ja esiintymistä alueella, eikä sen perusteella voida esittää johtopäätöksiä alueen kesäaikaisesta käytöstä. Täten tuulivoimapuiston mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on selvitetty sillä tavoin kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista suurpetoihin on vähän eikä vastaavaa tutkimustietoa ole Suomesta saatavilla. Ilveksen, ahman ja karhun osalta tuulivoiman vaikutuksista ei ole suoraa tutkittua tietoa saatavilla. Suden osalta aikaisemmat tutkimukset on toteutettu pääasiassa Portugalissa, jonka vuoristoseutujen olosuhteet ja elinympäristöjen rakenne on varsin erityyppinen. Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden lisääntymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Susien osalta tehdyissä tutkimuksissa on saatu myös näyttöä siitä, että sudella on sieto- ja sopeutumiskykyä ympäristössä tapahtuville muutoksille, sillä laji kykenee elinympäristögeneralistina hyödyntämään monen tyyppisiä elinympäristöjä. Uudet susilaumat voivat myös perustaa uusia reviirejä rakennetuille tuulivoimala-aluille ja Suomessa suden on havaittu kykenevän perustamaan elinkelpoisia reviirejä myös tiheästi asutuille alueille. Osa susireviireistä sijoittuu alueille, joissa on toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutukset voivat olla täten arvioitua vähäisempiä tai suurempia. Suurpetoihin kohdistuvien tuulivoimatoiminnan vaikutuksien luotettavaan arviointiin tarvitaan lisää tieteellistä ja julkista tutkimustietoa.

### 10.8.4 Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten, kuten myös linnustoselvityksen (liite 5) ja metsäpeuraselvityksen (liite 12), sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella suunnittelualueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta.

Luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta on tehty useampia havaintoja majavan esiintymisestä, joiden perusteella Potkunjoen voidaan arvioida kuuluvan ainakin osittain sen elinympäristöön. Vesistön lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi aiheutua majavalle välillisiä vaikutuksia. Kuten Saukon, myös majavan kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys. Metsästysasetuksen 26 §:n mukaisesti majavan asuttua pesää ei saa rikkoa.

Vaikutukset arvioidaan muulle eläimistölle **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 10.8.5 Linnusto

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoimahankkeen teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 17 voimalan tuulivoimahanke, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 34 hehtaaria (2 ha/voimala). Näiden lisäksi suunniteltu sähköasema vähentää metsäalaa 2,5 hehtaaria. Tuulivoimaloiden huoltotiet ovat 5–15 m leveitä ja niiden kokonaispituus on noin 59 km, josta uutta tieosuutta on noin 15 km. Uusien ja paranneltavien teiden ympäriltä raivattu pinta-ala kaventaa ja pirstoo jossain määrin olemassa olevia elinympäristöjä. Rakentamisalueiden väliin arvioidaan jäävän lajeille riittävästi vastaavanlaisia elinympäristöjä.

Suunnittelualueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö-, päiväpetolintu- sekä metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosina 2022–2023.

Linnustoselvitysraportti on esitetty liitteissä 5 ja 7. Näiden lisäksi suoritettiin hankkeen vaikutusalueella esiintyvien maakotkan ja muuttohaukan erillistarkkailuja (liite 8 ja liite 9). Kyseisten selvitysten raportit ovat suojelullisista syistä salattuja ja tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

#### 10.8.5.1 Pesimälinnusto

Valtaosa pistelaskennoissa havaituista lajeista ovat varpuslintuja, joihin kohdistuvat vaikutukset ovat tutkimusten mukaan vähäisiä, etenkin tasalaatuisessa ympäristössä (Koistinen 2004). Havaittujen huomionarvoisten lajien perusteella määritetyille suunnittelualueen arvokkaimmille linnustoalueille (suunnittelualueen suot), etenkin Pyyhesoiden maastoon kohdistuu rakentamista. Iso ja Pieni Pyyhesoiden ympäristöön kohdistuu huomattava määrä rakentamista, mikä arvioidaan vaikuttavan suoalueiden pesimälinnustoon heikentävästi.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun ja voimaloiden luoman esteen vuoksi. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisesta louhinnasta ja kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri sekä petolintulajit. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä ruuanhaussa. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutukset linnustoon syntyvät hankkeen toiminnan aikana, kun lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriviin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille. Lisäksi metsäkanalinnuilla on tunnettu riski törmätä voimaloiden torneihin (mm. Suorsa 2019).

#### 10.8.5.2 Pöllöt ja päiväpetolinnut

Tornikankaan suunnittelualueella havaittiin joitakin huomionarvoisia päiväpetolintuja. Lajien varsinaisia pesäpaikkoja ei löydetty, mutta kaikki havaitut lajit käyttävät suunnittelualuetta vähintään saalistusalueenaan. Osa havaittujen päiväpetolintujen reviireistä arvioidaan sijoittuvan kuitenkin suunnittelualueelle, minkä vuoksi kohtalaista häiriövaikutusta arvioidaan syntyvän. Mahdollisen kanahaukan pesäalueen läheisyyteen on suunniteltu voimalapaikkoja. Lisäksi suunnittelualueella tai sen läheisyydessä sijaitsee kaksi todennäköistä sinisuohaukan reviiriä, joiden välittömään läheisyyteen ei ole suunnitelmissa voimaloita. Suunnittelualueella olevalle toiselle tuulihaukkareviirille osuu vähintään yksi voimalapaikka. Suunnittelualueella reviiriä pitävistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (kana-, sinisuo- ja tuulihaukka). Näiden lisäksi hankkeen vaikutusalueella pesivät maakotka ja muuttohaukka ovat alttiita törmäyksille. Näihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat arvioitu erillisissä raporteissa (liite 8 ja liite 9). Kaartelukäyttäytymisen vuoksi petolintuihin kohdistuu tavallisesti hieman korkeampi törmäysriski, joka arvioidaan suunnittelualueella kohtalaiseksi. Myös tuulihaukalla on todettu olevan suuri riski törmätä tuulivoimalan lapoihin (Gómez-Catasús ja Balotari-Chiebao 2022). Tämä johtunee lajille ominaisesta lekuttelusta avoimilla alueilla saalistaessaan. Havaittu nuolihaukkareviiri sijoittuu aivan suunnittelualueen rajalle, johon ei ole kohdistettu voimalapaikkoja.

Viimeaikaisissa seurannoissa on kuitenkin havaintoja esimerkiksi kanahaukan onnistuneesta pesinnästä aivan (150 m) toiminnassa olevan tuulivoimalan vierestä. Seurantoja tehtiin vuosi ennen rakentamista, rakennusaikana ja 1. toimintavuotena. Nämä seurannat ovat kuitenkin vielä varsin lyhytaikaisia otoksia, eivätkä kerro kokonaisvaikutuksista. (Ramboll Finland Oy 2024a) Ensisijaisesti vaikutusmekanismi kuitenkin perustetaan olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Aktiivisia pöllöreviirejä havaittiin Tornikankaan suunnittelualueella yhteensä kaksi; viiru- sekä lapinpöllö. Lisäksi suunnittelualueen ulkopuolella havaittiin yksi soidintava helmipöllö. Viirupöllö havaittiin aivan suunnittelualueen ulkoreunalla, josta etäisyyttä lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan on noin 4 km. Soidintava lapinpöllö havaittiin eri käyntikerroilla kahdella paikkaa, jotka sijoittuivat noin 3 km etäisyydelle toisistaan. Oletettavasti kyseessä oli sama yksilö, olosuhteet huomioiden. Lähin havaintoalue oli noin 870 metrin päässä suunnitellusta voimalasta. Näin ollen mahdolliselle reviirille voidaan olettaa osuvan suunniteltuja voimalapaikkoja. Pöllöihin kohdistuvat kielteiset elinympäristövaikutukset syntyvät pesimäympäristöjen häviämisestä sekä häiriötekijöistä. Pöllöjen on havaittu lajista riippuen karttavan tuulivoimala-alueita ja siirtyvän huomattavan kauas näistä alueista, esimerkiksi Norjassa huuhkajien havaittiin karttavan tuulivoimaloita jopa 4–5 km etäisyyksillä (Tolvanen ym. 2023, Husby ja Pearson 2022).

#### 10.8.5.3 Metsäkanalinnut

Tornikankaan suunnittelualueella havaittiin useita metsäkanalintujen soidinpaikkoja. Metson ja teeren elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Teeren ei oleteta olevan yhtä häiriöherkkä laji kuin metson, jonka on todettu häiriintyvän jopa 800 m etäisyydellä voimaloista (mm. Coppes ym. 2020, Tolvanen ym. 2023). Viimeaikaisissa seurannoissa toiminnassa olevan tuulivoimahankkeen soitimien kukkojen määrissä ei ole tapahtunut huomattavaa muutosta seurantavuosina. Seurantoja tehtiin vuosi ennen rakentamista, rakennusaikana ja 1. toimintavuotena. Nämä seurannat ovat kuitenkin vielä varsin lyhytaikaisia otoksia, eivätkä kerro kokonaisvaikutuksista. (Ramboll Finland Oy 2024). Ensisijaisesti vaikutusmekanismi kuitenkin perustetaan olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Häiriövaikutukselle herkemmän metson osalta Tornikankaan suunnittelualueella havaittiin kaksi metson soidinpaikkaa, joissa havaittiin soiva tai soivia kukkoja. Soitimilla havaittiin 1–2 kukkoa ja joitakin koppeloita (arvoluokka 3). Lisäksi kaksi potentiaalista soidinpaikkaa havaittiin suunnittelualueella. Toisen metsonsoitimen lähin suunniteltu voimala on noin 1 km päässä soitimesta, eikä tämän arvioida aiheuttavan häiriötä soitimelle. Toinen metsosoidin sijoittuu 2 km päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Kolme merkittäväksi arvioitua (säännöllisesti toistuva, yli 20 kukkoa, arvoluokka 2–3) teeren soidinpaikkaa sijoittuu suunniteltujen voimalapaikkojen vaikutusalueelle (alle 1 km). Noin 50 kukon soitimen läheisyyteen (400–600 m) sijoittuu kaksi tuulivoimalaa. Näihin soitimiin kohdistuu täten kohtalainen häiriövaikutus. Suunnittelualueella havaittiin useita yli kymmenen teerikukon soitimia, jotka sijoittuvat hakkuualueille, ja joiden välittömään läheisyyteen on suunnitteilla voimala. Hakkuulle sijoittuvat soitimet eivät ole pysyviä, ja ne tulevat siirtymään joka tapauksessa puuston kasvaessa.

Merkittävien teeren soitimien läheisyyteen kohdistuu voimalapaikkoja. Teeren ei arvioida kärsivän elinympäristön pirstoutumisesta yhtä paljon kuin metson, ja teerelle soveltuvia soidinympäristöjä suunnittelualueella esiintyy varsin runsaasti. Muutamien teeren soidinpaikkojen kuitenkin arvioidaan todennäköisesti häiriintyvän niiden läheisyyteen suunniteltujen voimaloiden vuoksi. Näistä suurin osa sijoittuu kuitenkin hakkuuaukoille, jolloin soitimet siirtyvät niiltä ajan saatossa joka tapauksessa.

Pyiden reviirejä alueella esiintyy joitakin eikä hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arvioida olevan lajin alueellisen esiintymisen kannalta merkittäviä. Riekkokannan arvioidaan olevan alueella kohtalainen. Riekon ei tiedetä olevan erityisen häiriöherkkä, eikä tuulivoimarakentaminen lähtökohtaisesti sijoitu pesimäympäristöihin (suot ja rämeet). Varovaisuusperiaatetta noudattaen vaikutukset arvioidaan kuitenkin kohtalaisiksi.

Kanalintujen kannat vaihtelevat huomattavasti luonnostaan ja myös osittain ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätalouden ja metsästyksen seurauksena. Tuulivoimahanke kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista, häiriövaikutuksia ja törmäysriskiä, minkä vuoksi varovaisuusperiaatetta noudattaen, hankkeen arvioidaan mahdollisesti heikentävän riekon, metson, teeren ja pyyn alueellisen kannan tiheyttä.

#### 10.8.5.4 Arvokkaat lintualueet

Havaittujen huomionarvoisten lajien perusteella määritettyjen suunnittelualueen arvokkaimpien linnustoalueiden (Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo) lähiympäristöön on suunniteltu voimaloiden rakentamista. Pilkkasuon ympäristöön lähimmät voimalat (3 kpl) ovat sijoitettu alle 1 km päähän suoalueen reunalta, lähimmän ollessa noin 700 m etäisyydellä. Iso Pyyhesuolla alle 500 m päähän suosta sijoittuu yksi suunniteltu voimala. Pilkkasuolla havaittiin muun muassa alueellisesti uhanalainen (RT) jänkäsirriäinen (NT, EVA, Dir. muutto). Tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) on havaittu kahlaajien mahdollisesti häiriintyvän tuulivoimaloista keskimäärin 500 m etäisyydellä voimaloista. Joskin selkeää häiriintymistä ei havaittu ja tutkimuksessa havaittiin suuria lajikohtaisia vaihteluita häiriöherkkyydessä.

Pilkkasuon eteläosa on luonnontilaisena avosuona arvoluokassa 1. Pilkkasuon alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin, joka kattaa suurimman osan suoalueesta. Iso ja Pieni Pyyhesuo ovat niin ikään luonnontilaisia avosoita. Etenkin Iso Pyyhesuon reunoille suunnitelluiden voimaloiden arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutusta suoalueen lounaisreunalle. Melumallinnuksen mukaan arvokkaiden lintualueiden melutasot jäävät valtaosin alle 40 dB. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä avoimilla alueilla 47 dB(A) ja metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä.

Suunnittelualue rajautuu sekä idässä että etelässä Utajärven-Vaalan rajasoihin, jotka ovat kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA 810319) sekä Natura-alueita (FI1106000 ja FI1200805). Suoalueiden pesimälinnusto on erittäin monipuolinen ja eteläosasta suunnittelualueeseen rajautuva Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueella (FI1106000) on useita pesiviä suojeluperusteina olevia lintulajeja. Lähimmät voimalat (4 kpl) sijoittuvat 500–700 m etäisyydelle suojelualueen rajasta. Näiden voimaloiden arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutusta reuna-alueelle ja FINIBA-alueen pohjoisosaan. Melumallinnuksen perusteella reuna-alueiden melutaso jää valtaosin alle 45 dB. Natura-arviossa arvioidaan, ettei merkittäviä vaikutuksia kohdistu Natura-alueen linnustoon (liite 15).

Itäpuolella olevaan Sarvisuo-Jerusaleminsuo suojelualueeseen (FI1200805) ei arvioida kohdistuvan merkittäviä häiriötekijöitä lähimpien suunniteltujen voimalapaikkojen ollessa yli 2 km etäisyydellä suoalueen reunasta.

#### 10.8.5.5 Muu suunnittelualueen pesimälinnusto

Tuoreessa tutkimuskoosteessa (Tolvanen ym. 2023) varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät tuulivoimala-aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille soveltuvien elinympäristöjen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu mahdollistavan haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä.

Suunnittelualueen voimaloiden sekä uusien teiden suorien elinympäristönmuutosten vaikutus osuisi joidenkin suojelullisesti huomionarvoisten lajien reviireille tai niiden läheisyyteen. Tällaisiin lajeihin lukeutuvat mm. erittäin uhanalaiseksi luokiteltu hömötiainen sekä vaarantunut töyhtötiainen ja alueellisesti uhanalainen pohjansirkku. Tuulivoimaloiden synnyttämät noin 1–2 hehtaarin aukot metsäpeitteessä eivät todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa näiden lajien lisääntymiselle, joskin lisäävät elinympäristön pirstaloitumista. Kyseiset lajit elävät myös talousmetsissä, ja niiden määrää rajoittaa yleisesti ottaen lahopuiden määrä metsissä sekä varttuneen puuston vähyys. Useimmat huomionarvoiset varpuslintujen lajihavainnot sijoittuivat voimalapaikkojen ulkopuolelle. Tutkimuksissa on todettu, että tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimmalla osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2017). Toiminnan päättymisen jälkeen suunnittelualueen metsäiset voimalapaikat voidaan ennallistaa pesimälinnustolle soveltuviksi elinympäristöiksi.

#### 10.8.5.6 Yhteenveto

Melun arvioidaan aiheuttavan kohtalaista haittaa huomionarvoisten alueiden pesimälinnustolle. Lisäksi häiriövaikutusta kohdistuu erityisesti metsäkanalintujen ja pöllöjen soitimelle, jossa naaraiden houkuttelu perustuu osittain koiraiden ääntelyyn. Pesimälajistoon kohdistuvan estevaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi, sillä merkittävää paikallisliikehdintää ei havaittu linnustoselvitysten yhteydessä eikä alueella ole merkittäviä ruokailualueita, joihin lintuja kerääntyisi ruokailemaan. Jonkin verran ruokailulentoja voinee sijoittua suoalueiden välille, jolloin suoalueiden väliin sijoittuneet tuulivoimalat voivat aiheuttaa estevaikutuksen.

Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon ja metsoon arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys maakotkan, muuttohaukan ja teeren osalta arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Suunnittelualueen arvokkaiden linnustoalueiden merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** sekä viereisen FINIBA-alueen **suureksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

#### 10.8.5.7 Muuttolinnusto

<u>Törmäysvaikutus</u>

Tornikankaan tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset kevät- ja syysmuuttolinnustoon näyttäytyvät vähäisinä, sillä alueen läpimuuttavat lintumäärät havaittiin kohtalaisen alhaisiksi. Mahdollisesti törmäyksille alttiista suurempikokoisista lajeista Tornikankaan suunnittelualueella läpimuuttavina havaittiin koko kevät- ja syysmuutonseurannan aikana yhteensä 45 laulujoutsenta, 204 metsähanhea, 9 merikotkaa, 20 piekanaa ja 251 kurkea. (liite 7) Havaitut läpimuuttajien yksilömäärät olivat kuitenkin kaikilla lajeilla kohtalaisen vähäisiä, eikä hankkeella arvioida olevan merkittäviä törmäysvaikutuksia minkään lajin populaatioon.

<u>Este- ja häiriövaikutus</u>

Tornikankaan suunnittelualueen keskelle muodostuu kaavaratkaisussa noin 3 km leveä esteetön väylä. Tämän väylän länsipuolella on noin 3 km leveä ja itäpuolella noin 4 km leveä tuulivoimaloiden muodostama estevyöhyke. Esteetön 3 km leveä väylä saattaa jossain määrin mahdollistaa muuton alueen läpi. Lintujen on kuitenkin havaittu kiertävän tuulivoima-alueet jopa 1–3 km etäisyydeltä (Suorsa 2019). Suurin osa lajeista korjaa muuttosuuntaansa melko hyvissä ajoin ennen tuulivoimaloiden kohtaamista, jolloin tuulivoimapuistosta aiheutuvan lisäkierroksen ei arvioida olevan merkittävä lisäys pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille. Suunnittelualueen muuttolintuselvityksissä (liite 7) ei myöskään juurikaan havaittu liikehdintää yöpymis- ja ruokailualueiden välillä suunnittelualueen läpi. Tätä liikehdintää havaittiin lähinnä eteläpuolisilla laajoilla suoalueilla. Estevaikutusta syntyy ainoastaan hankkeen toiminnan aikana, voimaloiden roottorien pyöriessä. Hankkeen toiminnan jälkeen estevaikutus häviää.

Häiriövaikutusta (mm. melu) voi syntyä pienissä määrin hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä voimaloita purettaessa. Levähtävien muuttolintujen kuten hanhien on tutkittu reagoivan voimaloiden liikkeestä ja melusta aiheutuvaan häiriöön noin 200–600 m päässä voimaloista (Tolvanen ym. 2023), joten merkittävää häiriövaikutusta alueella tai sen läheisyydessä levähtäville muuttolinnuille ei arvioida syntyvän. Muuttolinnustoon kohdistuvia elinympäristövaikutuksia ei muodostu, sillä suunnittelualueella ei sijaitse merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita. Läheiset FINIBA-alueet kuitenkin voivat ajoittain kerryttää ja ohjata muuttavia lintuja hankkeen vaikutusalueelle, jolloin hankkeesta voi muodostua häiriö- ja estevaikutusta.

Yhteenveto

Tornikankaan suunnittelualueen keskelle muodostuu kaavaratkaisussa noin 3 km leveä esteetön väylä. Tämä väylä saattaa jossain määrin mahdollistaa muuton alueen läpi. Lintujen on kuitenkin havaittu kiertävän tuulivoima-alueet jopa 1–3 km etäisyydeltä (Suorsa 2019). Tämän väylän länsipuolella on noin 3 km leveä ja itäpuolella noin 4 km leveä tuulivoimaloiden muodostama estevyöhyke. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä kielteisiä muutoksia minkään muuttolintulajin populaatioon.

Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

10.8.5.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pesimälinnusto

Pesimälinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) yhden lavan mustaksi maalaaminen vähensi lintujen törmäyksiä yli 70 % kontrollialueeseen verrattuna. Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

Rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu ja liikenne) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Kanalintujen sekä lapinpöllön osalta elinympäristö- ja häiriövaikutusten vähentäminen voimaloita siirtämällä/poistamalla on ensisijaisesti tehokkainta. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella suunnittelualueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella pesimään kauemmas suunnittelualueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä sekä häiriötekijöitä. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan joissain määrin kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Voimaloiden käynnistämisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla voidaan seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein. Voimaloiden toimintaa voidaan esimerkiksi rajoittaa kanalintujen sekä pöllöjen soidinaikaan keväisin.

Muuttolinnusto

Pesimälinnuston tapaan muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Törmäysriskiä voidaan myös tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on mahdollisesti tarpeen.

## 10.9 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

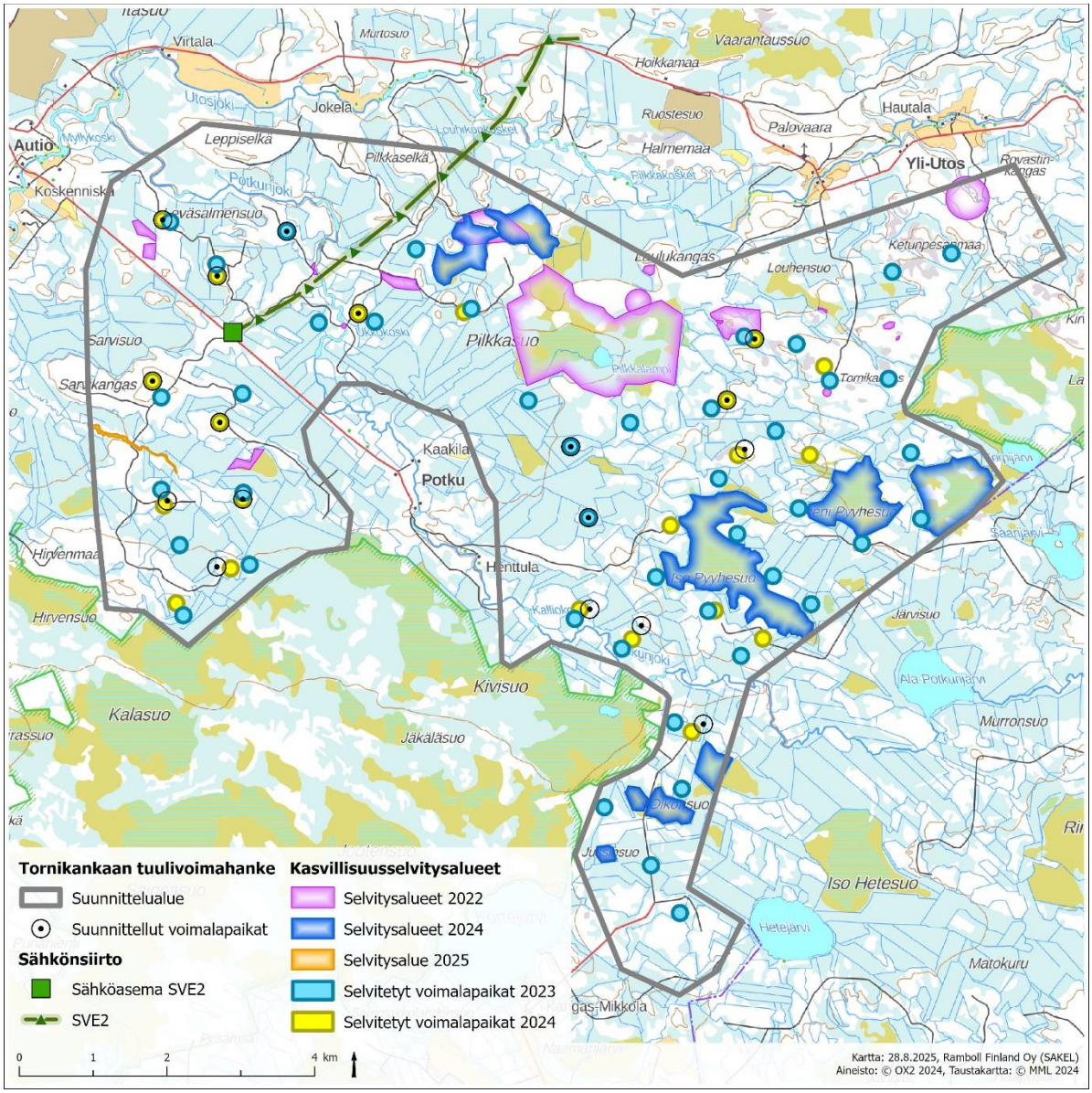
Tuulivoimapuiston rakentamisesta syntyy alueen kasvillisuudelle ja luontotyypeille sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia, jotka ajoittuvat voimalan rakennus-, käyttö- ja purkuvaiheeseen.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät voimalaa rakennettaessa. Voimalan perustukset edellyttävät maanrakennustoimia, sekä puuston raivaamista. Perustukset, nostoalue ja materiaalien väliaikaisvarastointi vaatii n. 2 hehtaarin alan voimaloiden rakennuspaikan ympäriltä, jolloin oletetaan kasvillisuuden ja luontotyyppien tuhoutuvan vastaavalta alalta. Näiden palautuminen ja palautumisen nopeus riippuu alueen ekologisista ominaispiirteistä ja maantieteellisestä sijainnista. Lisäksi raivatulta ja rakennetulta voimalapaikalta kohdistuu reunavaikutus jopa 30–40 metrin etäisyydelle ympäröiviin luontotyyppeihin. Reunavaikutuksen voimakkuus ja vaikutus on yhteydessä ympäröivien elinympäristöjen piirteisiin, mutta voi näkyä muun muassa muutoksina mikroilmastossa ja mikrobiomissa. Maanrakennus ja maa-ainesten siirto voi aiheuttaa pintavaluntaa, joka liittyy sekä maaperään varastoituneiden raskasmetallien ja ravinteiden vapautumiseen, mutta myös työkoneiden nestevuotoihin vikatilanteissa. Tuulivoimaloista ei aiheudu käytönaikaisia vaikutuksia kasvillisuudelle. Voimaloiden purkuvaiheen työt koostuvat lähinnä voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvistä nosto- ja kuljetustöistä. Purkutoimenpiteiden yhteydessä kohde maisemoidaan, eikä vahingoittuva pinta-ala oletettavasti kasva rakentamisen aikaisesta. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle on rakennettava tuulivoimahankkeen edellyttämä infrastruktuuri. Tämä muodostuu huoltotiestöstä, voimalakohtaisesta kaapeloinnista ja ulkoisesta sähkönsiirrosta sekä materiaalien varastointiin raivattavasta pinta-alasta. Rakennettava huoltotiestö kohdistaa suoria vaikutuksia alueen luontoon. Tällöin n. 15 metrin levyisen huoltotiestön alueelta joudutaan hävittämään puusto ja kasvillisuus. Huoltotiestö voi sijoittua neitseelliseen metsään tai laajennettavalle tielinjalle, jolloin uusi tiestö aiheuttaa suuremmat vaikutukset kasvillisuudelle kuin laajennettava tiestö. Huoltotiestöön liittyy myös ympäröiviin elinympäristöihin kohdistuva reunavaikutus, jonka lisäksi tiestön ojitus kuivattaa aluetta. Tämä vaikuttaa erityisesti esimerkiksi suoelinympäristöihin, joiden ekologia on yhteydessä vesitalouteen.

Suunnittelualueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakuva-analyysillä. Suunnittelualueella on tehty vuonna 2022 yleispiirteinen potentiaalisten arvoalueiden tarkastelu ja maastoselvitykset yhteensä kolmena maastotyöpäivänä. Vuoden 2022 selvityksen pohjalta maastokauden 2023 luontoselvityksiä kohdennettiin lisäselvitystä vaativille arvoalueille ja tuulivoimapaikoille yhteensä kahdeksana selvityspäivänä. Lisäksi vuonna 2024 on toteutettu kuuden maastotyöpäivän aikana kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Vuonna 2025 selvitettiin yhden päivän aikana vesistökohde, joka oli tunnistettu potentiaalisesti arvokkaaksi vuonna 2022. Eri vuosien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on yhdistetty yhdeksi raportiksi, joka on liitteenä 4. Kasvillisuutta ja luontotyyppejä on havainnoitu lisäksi muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä. Selvitysalueet on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 10-21). Yhteensä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset käsittävät 19 maastotyöpäivää vuosina 2022, 2023, 2024 ja 2025. Suunnittelualueen yleispiirteiden selvittämisen asemasta selvityksissä on keskitytty erityisesti alueen arvokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Selvitykset kattavat sekä voimaloiden ja infran rakennuskohteet, mutta myös lähtötietojen perusteella kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta potentiaalisiksi arvokohteiksi arvioidut kohteet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä sekä tässä arvioinnissa käytetään LuTu (Kontula ja Raunio 2018) -luontotyyppien luokittelujärjestelmää, ja kohteet on arvoluokitettu Mäkelän ja Salon (2024) luontovaikutusten arviointi -oppaan mukaisesti arvoluokkiin 1–4.

Ennen maastokartoituksia aluetta on tarkasteltu karttojen ja ilmakuvien avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi. Suunnittelualueelta selvitettiin seuraavat luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

- Uhanalaiset luontotyypit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyypit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat
- Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien todennetut ja potentiaaliset elinympäristöt




**Kuva 10-21. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä vuosina 2022, 2023, 2024 ja 2025 maastossa selvitetyt alueet.**

Valtaosa hankkeen vaikutuksista on epäsuoria. Tuulivoimaloita ei sijoitu arvokohteille, joskin paikoin niiden rakennustoimenpiteiden läheisyys voi aiheuttaa pieniä epäsuoria vaikutuksia. Valtaosa vaikutuksista liittyy tiestöön, joka voi epäsuorasti vaikuttaa pintavaluntaan ja vesitalouteen, tai aiheuttaa reunavaikutusta. Paikoin tiestö sivuaa arvokohteita siinä määrin, että suoriakin vaikutuksia syntyy pienialaisesti.

Tiestön ja tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei synny kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Tuulivoimahankkeen käytön päättyessä toiminnan purun vaikutusmekanismien ei myöskään katsota heikentävän arvokohteita käytönaikaisesta tilasta niiden maantieteellisestä sijoittumisesta johtuen.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu oheisessa taulukossa (Taulukko 10-5). Taulukoidun perusteella voidaan poissulkea kohteet, joihin vaikutuksia ei vaikutusmekanismien ja hankkeen toimenpiteiden sijoittumisen osalta synny. Vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti ja taulukossa ilmoitettu vaikutus kuvastaa suurinta mahdollista kohteelle koituvaa haittaa, vaikka todellisuudessa vaikutukset voivat jäädä vähäisemmiksi.

**Taulukko 10-5. Taulukkoon on summattu vaikutuksia arvokohteisiin, suhteessa kaavaratkaisuun.**

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde (LuTu) | Vaikutusten kuvaus |
|---|---|---|
| 1 | Tupasvillaräme | Matkaa kohteelta parannettavalle tiestölinjalle ja voimalapaikalle T21 on yli 200 metriä. Rakennustoimenpiteet tai niistä syntyvän valuma tai reunavaikutus eivät ulotu heikentämään kohteen ekologiaa merkittävästi näin kauas. |
| 2 | Isovarpuräme | Kohde on Metsälain 10 § tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö. Tielinja sijoittuu lähimmillään 83 metrin päähän luontotyypinrajauksesta. Levennetty tielinja voi lisätä pienissä määrin luontotyypin kuivumista, mutta isovarpurämeet ovat kuitenkin luonnostaankin melko kuivia rämetyyppejä. Rakentamisen aikaisen valunnan vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä puustoon ei kohdistu toimenpiteitä. Ainoat potentiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria, kuten reunavaikutus. |
| 3 | Kanervarahkaräme | Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 350 ja 550 metriä. Väliin sijoittuu lähinnä ojitettua turvekangasta. Voimaloiden rakentamisen elinkaaren aikaisten vaikutusten ei katsota heikentävän kasvillisuuden ja luontotyyppien tilaa vastaavalla etäisyydellä. |
| 4 | Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas | Kangasmetsä sijoittuu 460 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, joka on voimalan elinkaaren vaikutusmekanismien ulkopuolella. Voimalapaikalle johtava peruskorjattava tie kuitenkin sivuaa kohdetta n. 130 metrin matkalta. Reunavaikutus on jo olemassa nykyisen tielinjan vuoksi, mutta rakentamisen seurauksena pieni osa ympäristöä todennäköisesti häviää, tielinjan leventämisen verran. |
| 5 | Sararäme | Voimalat ja tiestö sijoittuvat kauas kohteelta. Voimalapaikat T31 ja T43 sijoittuvat n. 400 ja 260 metrin päähän, jonka lisäksi tiestö on lähimmillään 200 metrin päässä kohteelta. |
| 6 | Lyhytkorsikalvakkaneva | Tuulivoimalat tai huoltotiestö ovat yli kilometrin päässä, ja kohteen sijainti on hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella. |

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde (LuTu) | Vaikutusten kuvaus |
|---|---|---|
| 7 | Keskiboreaalinen aapasuo | Pilkkasuota on arvioitu tarkemmin luvussa 10.7. Etäisyys lähimpiin tuulivoimapaikkoihin on 700 (T17) ja 1000 (T8) metriä. Huoltotiestö on lähimmillään reilun 500 metrin päässä, joskin se kiertää aluetta pitkältä matkalta. Etäisyyksien puolesta katsotaan, että kohde on sijainniltaan hankkeen suorien vaikutusmekanismien ulkopuolella. Tiestön suhteen valtaosa valunnasta suuntautuu kohteelle koillisesta, johon myös parannettavia tielinjoja suunnitellaan. Tielinjat ovat kuitenkin jo olemassa olevia ja suon koko ja valuma-alue on laaja. Vesitalouden suhteen riittää, että huomioidaan tiestön toteuttaminen niin, että nykyinen uomaverkosto ja veden virtaukset pysyvät ennallaan.<br><br>Pilkkasuolle sijoittuu myös vesilain 3. luvun 2 pykälän mukainen puro, jolle ei kuitenkaan ole tarpeen hakea vesilain mukaista poikkeamislupaa, sillä kohteelle ei synny vaikutusta. |
| 8 | Kalliometsä | Alue on kallioista, kuivaa eivätkä vesitalouden muutokset oletettavasti vaikuta kohteen luontotyyppiin. Lähin tuulivoimalapaikka sijoittuu 98 metrin päähän. Raivaustoimenpiteet voivat aiheuttaa jonkinasteista reunavaikutusta, joka ei kuitenkaan ole merkittävää muutenkin luonteeltaan harvassa puustossa. Kohteelle ei synny merkittäviä vaikutuksia, jos voimalan nostoala sijoitetaan siten, ettei se sijoitu kohteelle tai sen lähelle. Tielinja lähestyy kohdetta tuulivoimalaan nähden vastakkaisesta suunnasta. Kohteelle sijoittuvan sähkönsiirron vaikutus arvioidaan jäljempänä. |
| 9 | Kalliometsä | Matkaa huoltotiestöön kohteelta on yli 700 metriä, eikä kohteelle oleteta syntyvän vaikutuksia. |
| 10 | Vesilain 3. luvun 2 §:n puro, Metsälain 10 §:n pienvesistön välitön lähiympäristö | Sijainniltaan kohde sijoittuu suunnittelualueen koillisnurkkaan, jossa se on 1800 metrin päässä lähimmästä huoltotiestöstä ja 3500 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalapaikasta. Kohteen arvioidaan olevan hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella. |
| 11 | Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas | Kohde sijoittuu yli kilometrin päähän lähimmästä voimalasta. Huoltotiestö on lähimmillään 700 metrin päässä kohteen reunasta. Kohteen arvioidaan sijaitsevan hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella. |
| 12 | Tupasvillaräme ja lyhytkorsikalvakkaneva | Suoalueena ja suoluontotyyppien esiintymänä vesitalous on kohteen ekologisen tilan säilymiselle tärkeää. Parannettava huoltotielinja on lähimmillään 50 metrin päässä kohteelta, jolloin laajennus voi aiheuttaa lievää reunavaikutusta, siinä missä tiestön parannettu ojitus lisää muuten vähäisissä määrin ojitetun alueen kuivumista. Tiestön vaikutuspiiriin sijoittuu kuitenkin vain pieni osa melko kookasta kohdetta. |
| 13 | Lyhytkorsikalvakkaneva | Tielinja sivuaa kohdetta etelästä n. 100 metrin päästä. Lähimmälle tuulivoimalapaikalle on matkaa noin 1,2 kilometriä. |
| 14 | Saraneva | Kohde on Iso Pyyhesuo, tuulivoimapaikkoja sijoittuu lähimmillään 500 ja 650 metrin päähän kohteelta. Uusi tielinja sijoittuu lähimmillään 20 metrin päähän alueen rajauksesta, ja tielinjat ympäröivät kohdetta pohjoisesta, lännestä ja etelästä. Hydrologisen selvityksen (liite 3) mukaan valuma kohdistuu alueelle yksinomaan |

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde (LuTu) | Vaikutusten kuvaus |
|---|---|---|
| | | näistä suunnista, jolloin tielinjalla voi virtausta estäessään olla merkittäviä vaikutuksia kohteen vesitalouteen. Kohde on kooltaan suuri, ja tuulivoimaloiden sekä tiestön rakentamisen mahdolliset suorat vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan suota, jolloin kokonaisuudessaan kohteen ekologisen tilan ei odoteta heikkenevän. |
| 15 | Tupasvillaräme | Suoluontotyypin lähimmät tuulivoimalapaikat ovat osayleiskaavassa esitetty T41, joka sijoittuu noin 250 metrin päähän kohteesta. Tuulivoimalapaikan elinkaaren aikaiset vaikutukset jäävät vähäiseksi, mutta tiestö ulottuu paikoin hyvin lähelle kohdetta. Lännestä uusi tielinjaus sijoittuu 50 metrin päähän. Tielinjat voivat lievästi kuivattaa, ja niiden rakentamisesta koituu varsinkin pohjoisessa jonkinasteista vahinkoa luontotyypille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kuitenkin luontotyypin vesitaloudelle, sillä uudet tielinjat risteävät liki kaikkien hydrologisessa selvityksessä (liite 3) todettujen valuntareittien kanssa, jolloin kuivattava vaikutus koko luontotyypille, huomioiden luontotyypin pienen koon, voi olla merkittävä. |
| 16 | Paikallisesti merkityksellinen avosuo | Tuulivoimalapaikka T35 sijoittuu lähimmillään n. 300 metrin päähän kohteesta, ja parannettava tielinja kulkee lähimmillään 230 metrin päässä lännessä. Tielinjan parantamisen tai tuulivoimalapaikan rakentamisen ei katsota merkittävästi vaikuttavan kohteen nykytilaan. |
| 19 | Paikallisesti merkityksellinen avosuo | Lähistölle ei ole suunniteltu tuulivoimalapaikkoja, ja lähin tiestöosuus on parannettavaa, olemassa olevaa tietä, joka on n. 420 metrin päässä kohteelta. Virtaussuunnan perusteella tien parantaminen ei muuta vesitaloutta. |
| 17 & 18 | Rahkaräme | Kohteet 17 ja 18 jakaa pohjois-etelä suunnassa suunniteltu parannettava tieosuus. Tien peruskorjaamiseen liittyvä levennys ulottuu luontotyypin alueelle, jolloin niiden pinta-ala vähäisissä määrin laskee. Lisäksi alueiden ekologinen yhteys ja veden virtaaminen voi heikentyä. Pinta-alallisesti ei kuitenkaan menetetä suurta osuutta luontotyypistä. |
| 20 | Havumetsävyöhykkeen puro, varttunut tuore kangas, ruoho- ja heinäkorpi ja koivuluhta | Kohde sijoittuu suunnittelualueen länsiosan parannettavalle huoltotiestölle. Nykyinen tie ylittää puron, joka virtaa kyseisellä kohdalla ojarummussa (Kuva 10-21). Tien parantaminen edellyttää mahdollisesti uuden sillan tai ojarummun asentamista ja puron penkereen maan muokkaamista. Luontotyypin pinta-alamenetys on hyvin pieni. |
| S1 | Pallosararäme (PsR) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |
| S2 | Pallosarakorpiräme (PsKR) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |
| S3 | Kalvakkaneva (OlKaN) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |

| Kuvio | Huomionarvoinen kohde (LuTu) | Vaikutusten kuvaus |
|---|---|---|
| S4 | Saraneva (OlSN) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |
| S5 | Aapasuokokonaisuus | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |
| S6 | Sararäme (MeSR) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden n. 400 metrin päähän, ja jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |
| S7 | Sararäme (MeSR) | Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden n. 300 metrin päähän, ja jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle. |

Vaikutusten merkittävyys suunnittelualueen arvokohteisiin sekä tavanomaisen luontoon arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Huomionarvoisten kasvilajien osalta merkittävyys oli **merkityksetön**.

### 10.9.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön suhteen kielteisten vaikutusten lieventäminen Tornikankaan tuulivoimahankkeessa liittyy havaittujen arvokohteiden väistämiseen sekä alueellisen vesitalouden huomioimiseen. Vesitalouden merkitys korostuu valtaosan arvokohteista edustaessa suoluontotyyppejä. Vaikka tuulivoimalapaikkoja ei sijoitu arvokohteille, saattaa epäsuoria vaikutuksia syntyä rakennustoimenpiteistä. Merkittävä rooli tuulivoimalapaikkojen suunnittelussa on muun muassa nosto- ja kokoamisalan sijoittelulla siten, että nämä toteutetaan mahdollisimman kaukana arvokohteista.

Tiestön osalta voidaan puolestaan siirtää uusia tielinjoja väistämään arvokohteet, tai olemassa olevien teiden kohdalla puolestaan laajentamalla tiestöä suuntaan, joka ei aiheuta kielteisiä vaikutuksia arvokohteille. Lisäksi tulee huomioida pintavesien liikkeet. Useat tunnistetuista arvokohteista ovat suoluontotyyppejä, joiden tilaan vesitalous vaikuttaa huomattavasti. Valuman ja virtaaman suunnat huomioimalla tiestön rakentamisessa minimoidaan kielteiset, vesitalouteen liittyvät epäsuorat vaikutukset suoluontotyypeille.

Maansiirtotöihin liittyvä riski vieraslajien leviämiselle minimoidaan siten, että maa-ainesten siirtoa tapahtuu vain suunnittelualueen sisällä. Tällöinkin on syytä kuitenkin huomioida, etteivät paikalliset vieraslajien populaatiot pääse leviämään suunnittelualueella uusille kasvupaikoille.

Tietyille kuvioille aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan myös lieventää tapauskohtaisesti. Kuvio 4 voidaan väistää, tai soveltaa tolpankannatinten ja harusten sijainteja siten että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia. Kohteella 15 lievennystoimena suositellaan tiestön toteuttamista siten, että veden virtausreitit huomioidaan esimerkiksi alikuluin, eikä niitä estetä tai pengerretä. Kohteella 12 voidaan laajentamalla tielinjaa etelään päin vähentää vaikutuksia kohteelle. Kohteella 14 suositellaan tiestön peruskorjaamista/rakentamista siten, ettei valuntaa estetä ja näin kohteen hydrologista tilaa heikennetä. Kohteella 20 lievennystoimena suositellaan sijoittamaan parannettavan tien alle suuri ojarumpu, jotta puron virtaus on esteetöntä.

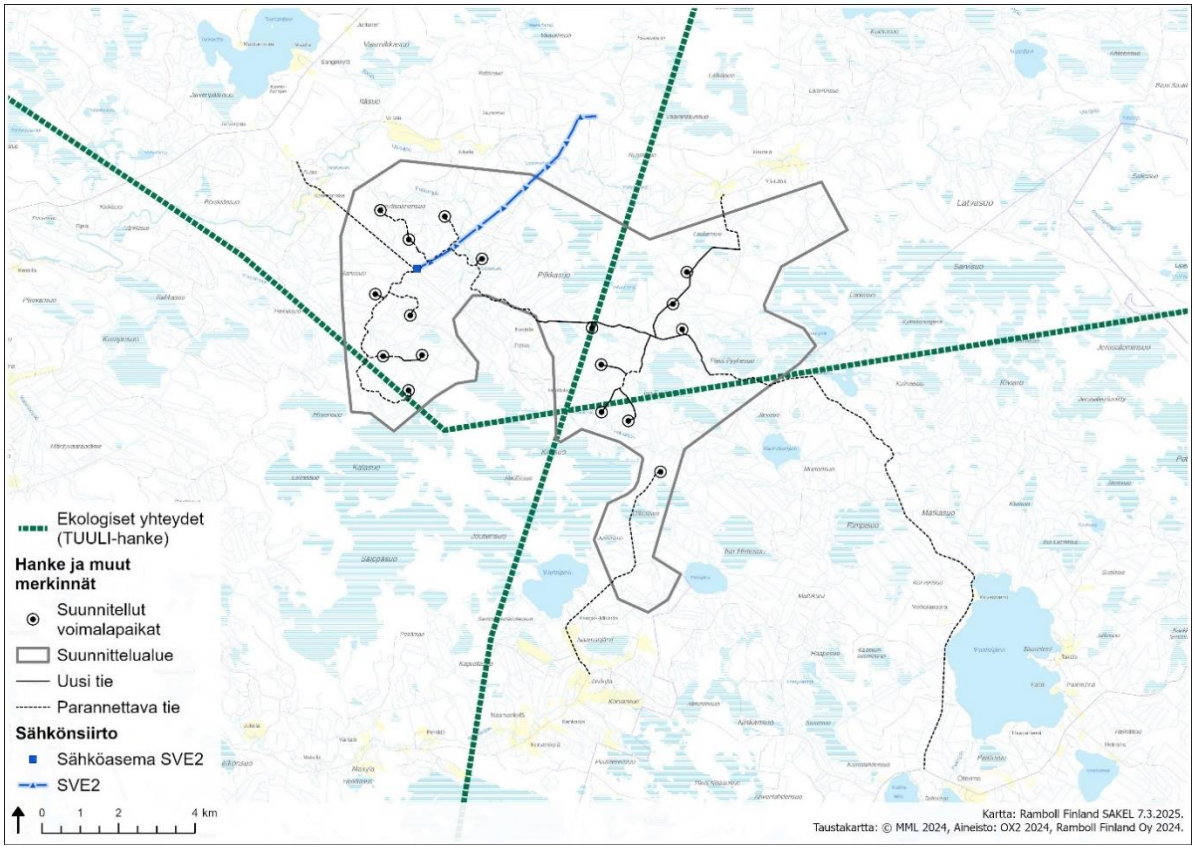
Epävarmuustekijät liittyvät suunnittelualueen suureen kokoon ja selvitettävän pinta-alan luotettavaan kartoitukseen käytössä olevin resurssein. Arvioinnin epävarmuustekijöitä voidaan katsoa vähentävän se, että tuulivoimahankkeisiin liittyvät vaikutukset tunnetaan yleisesti ottaen hyvin. Lisäksi arvokas lajisto ja luontotyypit on voitu selvittää perusteellisesti vuosien 2022, 2023, 2024 ja 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä, joiden myötä alueen kasvillisuutta on selvitetty yhteensä 19 maastopäivän aikana. Useat selvitykset ja niiden täydennykset mahdollistavat suunnittelualueen kasvillisuuden hyvän tuntemuksen, jolloin myös luontotyypit ja niille kohdistuvat vaikutukset on voitu arvioida luotettavasti. Vaikka alue onkin laaja, kaikki alueet, joille rakentamista sijoittuu, on kokonaisuudessaan selvitetty.

## 10.10 Vaikutukset ekologisiin verkostoihin

Suunnittelualueelle sijoittuvia ekologisia verkostoja on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI hankkeen viherrakenne ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Ekologiset verkostot viitaten TUULI-hankkeeseen on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 10-22). Tornikankaan suunnittelualueen poikki pohjois-eteläsuunnassa sijoittuu ekologinen käytävä 8 (Pyhäjärvi - Syöte), joka suuntautuu Vaalasta pohjoiseen ja risteää suunnittelualueen eteläpuolella käytävän 9 kanssa (Vaala - Oulu).

Vaikutuksia ekologisiin verkostoihin on käsitelty suojelualueiden ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden osalta luvussa 10.7 ja metsäpeuran osalta luvussa 10.8.2. Tuulivoimahankkeen sijoittuessa ekologisten käytävien reitille tulee tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisesta syntyvä aukkoisuus kielteisesti vaikuttamaan ekologisiin yhteyksiin. Ekologisilla yhteyksillä on kuitenkin suurin merkitys alueen soilla, arvokohteilla sekä luonnonsuojelualueen verkostoilla. Hankkeen rakennustoimenpiteet puolestaan keskittyvät pääasiassa näiden ulkopuolisille alueille, joilla ihmisvaikutus on metsätalouden osalta runsasta. Vaikka rakennustoimenpiteistä syntyykin aukkoja tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana, vaikutus ei merkittävästi eroa nykytilasta, jossa metsätalous synnyttää yhtä lailla laajoja aukkoja alueella.

Vaikutusten merkittävyys ekologisiin verkostoihin arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**




**Kuva 10-22. TUULI hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen mukaiset ekologiset yhteydet. Pohjois-etelä suuntainen on käytävä 8, ja itä-luode suuntaan sijoittuva käytävä 9.**

## 10.11 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset suunnittelualueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhintojen ja maaperän massanvaihtojen yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille ja parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia ja paikallisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Myös suunnittelualueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tieyhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätymisestä maaperään.

Kaavaratkaisussa suunnittelualueelle rakennetaan 17 voimalaa. Voimalat T4, T6, T9, T10, T16, T17, T20, T21, T33, T37 ja T40 sijoittuvat sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle. Voimala T30 sijoittuu paksun turvekerroksen ja sekalajitteisen maalajin esiintymisalueelle. Voimalat T7, T12 ja T35 sijoittuvat paksun turvekerroksen (yleensä yli 0,6 m) alueelle. Voimala T8 sijaitsee kalliomaalla. Voimala T41 sijaitsee alueella, missä pintamaakerros koostuu ohuesta turvekerroksesta ja pohjamaakerros sekalajitteisesta maalajista. Voimalat T3, T4, T7, T8, T12, T17, T20, T35 ja T41 sijoittuvat migmatiittisen tonaliitin alueelle, voimalat T10, T30, T33 ja T40 sijoittuvat meta-arkoosin alueelle ja voimalat T6, T9, T16 sekä T21 sijoittuvat grauvakan alueelle. Voimalapaikkojen sijainti maaperäkartalla on esitetty kuvassa (Kuva 4-32) ja kallioperäkartalla kuvassa (Kuva 4-33).

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään kohdistuu pysyviä muutoksia, mikäli kalliomaata on tarpeen louhia. Muutokset alueen maa- ja kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja suunnittelualueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Muokattava pinta-ala on yhteensä noin 126,5 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 1,8 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista sijoittuu paksujen turvekerrosten alueille, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella tarvitaan todennäköisesti massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kalliomaa-alueilla tai ohuemman maanpeitteen alueilla kalliomaata joudutaan mahdollisesti louhimaan perustusten varauksia varten. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääosin huoltoteiden läheisyyteen, joten kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-6) on esitetty arvio hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten ja tarvittavan murskeen määristä. Perustusten alta poistetaan orgaaniset maa-ainekset sekä pintamaakerrokset, ja kaivusyvyys ulottuu perustamistasoon noin 2–3 m syvyydelle saakka. Lähtökohtaisesti kaikki kaivumaat maisemoidaan suunnittelualueelle.

**Taulukko 10-6. Kaavaratkaisun mukaisessa hankkeessa tarvittavat ja poistettavat maa-ainekset.**

| Kaavaratkaisu | Kaavaratkaisu |
|---|---|
| Voimaloiden määrä | 17 |
| Uudet huoltotiet (km) | 14 |
| Parannettavat tiet (km) | 46 |
| **Poistettavat massat yhteensä ($m^3$rtr)** | **100 000** |
| Tarvittava murske, uudet ja parannettavat tiet ($m^3$rtr) | 120 000 |
| Tarvittava murske, nostoalueet ($m^3$rtr) | 60 000 |
| **Tarvittava murske yhteensä ($m^3$rtr)** | **180 000** |

Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalaisen suuri, arviolta noin 100 000 $m^3$rtr. Maa-aineksia voidaan kuitenkin hyödyntää alueen rakentamisessa, ja suuri osa aineksista kuluu mm. teiden luiskien rakentamiseen. Suuria määriä maa-aineksia ei tarvitse läjittää erikseen. Esitetyt massamäärät ovat arvioita ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä mm. tarkempien pohjatutkimusten myötä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, jolloin suunnittelualueelta kaivettavat ja louhittavat maa- ja kiviainekset pyritään hyödyntämään alueen rakennustöissä.

Rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on kohtalaisen suuri, arviolta noin 180 000 $m^3$rtr (Taulukko 10-6). Massanvaihtoihin tarvittavat rakennuskelpoiset maa- ja kiviainekset pyritään saamaan suunnittelualueelta. Suunnittelualueella ei sijaitse louhoksia eikä siellä ole voimassa olevia maa- tai kiviaineksen ottolupia, mutta suunnittelualueen koillisosassa sijaitsee useampia GTK:n kartoittamia kiviaineksen ottoon soveltuvia alueita (ks. kohta 0). Kiviaineksen saatavuutta suunnittelualueen läheisiltä ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin luonnonvaravaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 10.17. Mikäli massanvaihtojen vuoksi suunnittelualueelle tuotaisiin rakennuskelpoisia maa-aineksia myös alueen ulkopuolelta, aiheuttaisi se välillisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään myös suunnittelualueen ulkopuolella. Tarvittavan kiviaineksen määrä on karkea arvio ja tarvittava määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Osa teiden rakentamiseen tarvittavasta murskeesta voidaan mahdollisesti korvata kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella, mikäli soveltuvia kierrätysmateriaaleja on hankkeen rakentamisen aikana saatavilla.

Suunnittelualueella ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita. Hankkeen erikoiskuljetusten reiteillä niitä kuitenkin todennäköisesti esiintyy ja tämä on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Mikäli erikoiskuljetusreittien osalta joudutaan tekemään merkittäviä parannustöitä suunnittelualueen ulkopuolelle sijoittuvien tieosuuksien osalta, tulee happamien sulfaattimaiden esiintyminen selvittää tarpeellisilta osin suunnitelmien tarkentuessa. Myös teiden parannusten osalta tulee noudattaa happamien sulfaattimaiden alueelle rakentamisen ohjeita (Autiola ym. 2022).

Toiminnan aikana, normaalitilanteessa, ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa poikkeustilanteessa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisin ratkaisuin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen. Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustusten jättämisestä maaperään ei aiheudu haittavaikutuksia, sillä perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustusten alueet tulee kuitenkin maisemoida.

Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään on **vähäinen kielteinen**. Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrien arviointiin liittyy epävarmuuksia, sillä tuulivoimaloiden perustustapaa ei ole vielä valittu. Suunnittelualueelle ei ole myöskään vielä tehty pohjatutkimuksia.

### 10.11.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrien arviointiin liittyy vielä epävarmuuksia, sillä tuulivoimaloiden perustustapaa ei ole vielä valittu. Suunnittelualueelle ei ole myöskään vielä tehty pohjatutkimuksia. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta maa- ja kallioperän vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

## 10.12 Vaikutukset pintavesiin

Pääosa toiminnoista ja siten hankkeen aiheuttamista muutoksista pintavesiin kohdistuu Potkunjoen alaosan valuma-alueelle (59.234), jonka pinta-ala on 6869 ha. Pilkkalampi ja sen vesilain suojaama noro sijoittuvat suunniteltuihin toimintoihin nähden ja alueen virtaussuunnat huomioiden siten, ettei lampeen tai noroon kohdistu hankkeesta johtuvaa muutosta.

Yleisesti ottaen Potkunjoen alaosan valuma-alueella hankkeen rakentamisvaiheessa syntyy maanmuokkaus- ja rakennustöistä kiintoaine-, ravinne-, humus- ja rautakuormitusta, joka näkyy kuormituspiikkinä suunnittelualueella ja erityisesti rakennuspaikkojen läheisissä teiden vierusojissa. Kiintoaineen ja sen sisältämien ravinteiden voidaan olettaa pidättyvän lyhyelläkin matkalla metsäojastossa. Turvemaalta huuhtoutuva humus pidättyy heikommin ja voi kulkeutua pidempiäkin matkoja. Ottaen huomioon kaavaratkaisun ja alueen ojitusasteen rakentamisenaikainen kuormituspiikki saattaa näkyä Potkunjoen vedenlaadussa lyhytaikaisesti esimerkiksi kiintoaineen osalta, mutta humuksen osalta todennäköisesti pidempään. Suurin osa toimenpiteistä sijoittuu etäälle Potkunjoesta ja valuma-alueen eri puolille. Kokonaiskuormituksen Potkunjokeen arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Kasvillisuuden vähentyminen vähentää paikallisesti haihduntaa, mikä lisää alueella liikkuvan veden määrää ja vähemmän vettä läpäisevät nosto- ja tiealueet muuttavat paikallisia valuntaoloja nostaen virtaamia. Myöhemmässä suunnittelun vaiheessa huolehditaan siitä, että riittävällä ja sopivalla rumpujen sijoittelulla vaikutukset valuntaoloihin jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Samalla huolehditaan, että teiden kantavuus ja hyvä kunto säilyy myös rankkasateilla ja tulvatilanteissa. Rakentaminen katkaisee nykyistä ojaverkostoa ja voi paikallisesti muuttaa virtaussuuntia sekä aiheuttaa kuivumista. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, kuten soihin, on arvioitu aiemmin (0). Pintavesien osalta muutokset arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi, kun huomioidaan suunnittelualueen virtaussuunnat ja toimenpiteiden sijoittuminen. Koska toimenpiteet sijoittuvat valuma-alueen eri puolille eikä hanke merkittävästi muuta alueen ojitusastetta, arvioidaan virtaamien ehtivän valuma-aluetasolla tasoittua siten, ettei muutos näy enää merkittävästi tai näkyy korkeintaan vähäisesti Potkunjoessa asti. Siten Potkunjoen uomaan tai rantavyöhykkeen tilaan ei kohdistu merkittävää muutosta. Mahdollinen tulvariski on huomioitu sijoittamalla voimalat kauemmas Potkunjoesta myös kaavaratkaisussa YVA-ohjelman sijoitussuunnitelmiin nähden, vaikka alue ei ole varsinaista tulvariskialuetta.

Kaavaratkaisussa sijoittuu 11 voimalaa Potkujoen alaosan valuma-alueelle (59.234) sekä noin 9 km uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 35,5 ha mikä on 0,5 % valuma-alueen pinta-alasta. Nykytilassaan alueen käyttö on pääosin metsätaloutta, mikä itsessään jo aiheuttaa muutospainetta vesistön tilaan. Myös n. 50 % toimenpiteistä sijoittuu turvemaalle, mikä aiheuttaa valuma-alueelle kielteisiä vaikutuksia.

Potkunjoen alaosan valuma-alueelle sijoittuvat myös Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaava uoma sekä Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaava uoma. Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaavaan uomaan sekä Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaavaan uomaan ei kohdistu vaikutuksia.

Pörskiönojan valuma-alueelle (59.222) sijoittuu neljä voimalaa (T16, T10, T6, ja T30) sekä noin 700 m uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 10,5 ha mikä on 0,3 % valuma-alueen pinta-alasta. Voimalat ja uusi tie sijoittuvat pääosin ojitetulle turvemaalle. Hankkeesta kohdistuu lähialueen ojastoon kuormitusta, jonka arvioidaan jäävän pääosin paikalliseksi, mutta Pörskiönojan latvoilla voi lyhytaikaisesti esiintyä kuormituspiikki hankkeen rakentamisen aikaan. Toimenpiteet muuttavat paikallisesti myös hydrologiaa.

Itäsuon valuma-alueelle (59.231) arvioidaan hankkeesta kohdistuvan pieniä kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle rakennetaan yksi voimala T8 ja noin 700 metriä uutta tietä. Lisäksi olemassa olevaa tietä parannetaan noin 1700 metrin matkalta.

Utajärven lähialueelle (59.221) sijoittuu parannettavaa tietä noin 2,5 km matkalta. Lisäksi alueelle sijoittuu voimala T4 ja lyhyt pätkä sille johtavaa uutta tietä. Voimalapaikan ympäristö on ojittamatonta, joten kuormitus jää hyvin paikalliseksi tai kulkeutuu toisille valuma-alueille tienvierusojia myöten. Tien tai syntyvän kuormituksen osalta ei arvioitu kohdistuvan merkittävää vaikutusta tälle valuma-alueelle. Myös aiheutuva muutos hydrologian osalta arvioidaan suunnittelualueen ojitusastehuomioon ottaen niin vähäiseksi, ettei merkittävää muutosta arvioitu aiheutuvan tältäkään osin. Myöskään Potkunjoen kautta ei arvioitu yltävän merkittävää vaikutusta Utosjokeen.

Kortejärven (59.255) valuma-alueelle tai Kortejärveen, Jussinsuon etelänpuoleiseen uomaan, Korteojaan eikä myöskään Naamanjokeen arvioitu kohdistuvan merkittävää vaikutusta vain niiden alueelle sijoittuvan parannettavan tien johdosta.

Yli-Utoksen (59.232) tai Heteojan (59.253) valuma-alueille ei myöskään sijoitu toimintoja. Potkunjoen yläosan (59.235) valuma-alueelle tehtäisiin reilu 600 m uutta tietä. Toimenpiteet jäävät vähäisiksi eikä niitä voida katsoa merkittäviksi. Myös virtaussuunnat huomioiden hankkeesta ei arvioitu syntyvän merkittäviä muutoksia pintavesiin.

Hankkeessa vesilain 3. luvun 2 § mukainen lupa voi tulla kyseeseen riippuen esimerkiksi siitä, kuinka tien parannukset ojien ja jokien yli tullaan toteuttamaan myöhemmässä suunnittelun vaiheessa. Lisäksi hankkeesta tulee tehdä ojitusilmoitus, koska ojituksen tarve on vähäistä suurempaa. Hanke ei estä yhdessä muun maankäytön kanssa Potkunjoen ja Utosjoen hyvän tilan säilymistä tai aiheuta muutosta Pilkkalammen tilaan.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kokonaisuudessaan** pääosin **vähäisiksi kielteisiksi** pois lukien Pörskiönoja, johon kohdistuva vaikutus on **kohtalainen kielteinen** erityisesti johtuen suuresta herkkyydestä sen jo voimakkaasti heikentyneen tilan vuoksi.

### 10.12.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Turvemaalla on suositeltavaa välttää kaivamasta ojia pohjamaahan saakka. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Mahdollisuuksien mukaan on hyvä hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankanipuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke). Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Lisäksi syntyvää kuormitusta vähennetään, kun sijoitetaan ja tiivistetään kaivumassat siten, etteivät ne pääse huuhtoutumaan ojastoon.

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esimerkiksi käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa rakennusluvan liitteenä.

## 10.13 Vaikutukset pohjavesiin

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen aikana. Turvetta joudutaan poistaman tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä, mikä vaikuttaa paikallisesti pohjaveden kulkeutumiseen voimaloiden rakennusalueilla. Maankaivuu ja muokkaus voivat muuttaa pohjaveden virtausta ja muodostumista paikallisesti. Teiden rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen, jos tie on poikittain pohjaveden virtaussuuntaan nähden. Alueilla, joissa tie on pohjaveden virtaussuunnan mukainen, vaikutukset ovat vähäisempiä. Pohjaveden virtausolosuhteista suunnittelualueella saadaan tarkempaa tietoa myöhemmin tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä. Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja tilanne palautuu rakentamisen jälkeen nykytilan kaltaiseksi. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko suunnittelualueen alaan.

Suunnittelualueella sijaitsevilla turvemaa-alueilla vedenpinta on lähellä maanpintaa. Koska suunnittelualueen suoalueet ovat pääosin ojitettuja, vedenpinta on luonnontilaista suota alempana. Uusien rakennettavien teiden pituus on 14 km ja teiden keskimääräinen leveys on noin 5 m ja ojat huomioiden 10 m. Uusien rakennettavien huoltoteiden pinta-ala on pieni suhteessa suunnittelualueen koko pinta-alaan. Parannettavien tieosuuksien pituus on 46 km.

Suunnittelualue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä tai varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Lähin 1-luokkaan kuuluva Palovaaran pohjavesialue sijaitsee noin 700 m etäisyydellä suunnittelualueen rajalta pohjoiseen. Lähin voimalapaikka (T8) sijaitsee yli 2 km etäisyydellä pohjavesialueesta, eikä uutta tiestöä rakenneta pohjavesialueen läheisyydessä. Rakentamisesta aiheutuvilla vähäisillä pohjavesivaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta lähimmän luokitellun pohjavesialueen laatuun tai pohjavedenottoon. Suunnittelualueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on arviolta vähäistä.

Suunnittelualueella ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita. Hankkeen erikoiskuljetusten reiteillä niitä kuitenkin todennäköisesti esiintyy ja tämä on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Erityisesti luonnontilaisen suoalueen läheisyydessä öljyvahinkoja pyritään ehkäisemään ja lievittämään. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset vaikuttavat pohjaveden muodostumis- ja virtauskuvioon paikallisesti, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni koko suunnittelualueen kokoon. Vaikutukset muodostuvan pohjaveden määrään tai suuremmassa mittakaavassa alueen pohjaveden virtaukseen eivät ole merkittäviä. Koska suunnittelualue ei sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, ei merkittäviä vaikutuksia muodostu. Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

Vaikutusten merkittävyys pohjavesien osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 10.13.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittumisessa. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla, ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

## 10.14 Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoimalan normaalitoiminnan ja sähkönsiirron toiminnan aikana ei muodostu ilmaa, vettä tai maaperää saastuttavia päästöjä. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista suunnittelualueelle ja suunnittelualueella hankkeen rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu suunnittelualueen tiestön, voimaloiden nostoalueiden ja sähköasemien paikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisesta koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta.

Suunnittelualueen tiestön ja voimaloiden rakennusalueiden raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla tavoilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Hankkeen rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä.

Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa rakentamisvaiheessa käytetyistä alueista, kuten nosto- ja työskentelyalueesta, maisemoidaan ja alue palautuu hitaasti hiilivarastoksi puuston palautuksen myötä, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen myötä metsäpinta-alan väheneminen alueilta, joilta on tarkoitus poistaa puustoa sekä maaperän poistaminen rakennettavilta alueilta. Sähköaseman osalta hiilinielujen ja varastojen poistuma on huomioitu sähkönsiirron ilmastovaikutuksissa luvussa 10.28.8.

Laskentojen oletusarvona on käytetty Pohjois-Pohjanmaan puuston keskitilavuutta metsämaalla (4,0 $m^3$/ha/vuosi), joka on ilmoitettu Luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 julkaisemassa Metsätilastollinen vuosikirja 2022-julkaisussa (Kulju ym. 2023). Hiilinielun poistuman arvioinnissa on huomioitu suunnittelualueen Corine 2018 maanpeiteluokat sekä metsien ja peltojen nieluvaikutus, joka on tyypillisesti noin 1–7 $tCO_2e$/ha/vuosi. Laskennassa on oletettu, että suunnittelualueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata. Maaperää poistetaan kaavaratkaisussa 100 000 $m^3$ktr.

Laskelmissa poistuvan puuston ja hiilinielujen pinta-alana on huomioitu uudet sekä parannettavat tiet. Uusien teiden leveys on 5,5 metriä ja oletuksena on, että molemmin puolin tietä on lisäksi 5 metrin levyinen vyöhyke, jolta puusto poistetaan, eli tien rakentamisen myötä poistuvan kasvillisuusalueen leveys on 15,5 metriä. Samoja leveyksiä on käytetty myös parannettavien teiden osalta. Laskennassa on oletettu, että kunkin tuulivoimalan kenttäalue on noin 2 ha. Taulukko 10-7 kuvaa hiilivaraston poistuman sekä poistuvan puuston tilavuuden.

**Taulukko 10-7. Hiilivaraston poistuma ja poistuvan puuston tilavuus.**

| Kohde | Kaavaratkaisu |
|---|---|
| Uusien teiden pituus (km) | 14 |
| Parannettavien teiden pituus (km) | 46 |
| Hiilivaraston poistuma, maaperä ($tCO_2$) | 8 037 |
| Hiilivaraston poistuma, puusto ($tCO_2$) | 8 630 |
| Poistuvan puuston tilavuus yhteensä ($m^3$) | 9 590 |

Tehtyjen laskelmien mukaan kaavaratkaisu aiheuttaa yhteensä noin 16 700 $tCO_2$ suuruisen hiilivaraston poistuman. Toteuttaminen poistaisi puustoa noin 9 600 $m^3$. Hiilivaraston poistuman tulos sisältää teiden sekä tuulivoimaloiden kenttäalueilta poistuvan hiilivaraston.

Alla oleva taulukko (Taulukko 10-8) kuvaa hiilinielun poistuman ilmoittaen pienimmän ja suurimman arvioidun tuloksen. Tuulivoimalan käyttöikänä on käytetty 30 vuotta. Hiilinielua poistuu arvion mukaan 94–658 $tCO_2$/a.

**Taulukko 10-8. Koko hankeaikaisen hiilinielun poistuman vaihteluväli.**

| min | max |
|---|---|
| 2 820 | 19 740 |

Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuu noin 6 580 $tCO_2e$ päästöt (Taulukko 10-9). Päästöt on laskettu tuulivoimaloiden sekä uusien teiden vaatimien pinta-alojen mukaan. Laskennassa on käytetty konservatiivista maa- ja pohjarakentamisen arvoa 7 $kgCO_2e/m^2$ (Syke 2023b).

**Taulukko 10-9. Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuvat päästöt.**

| Kohde | $tCO_2e$ |
|---|---|
| Tuulivoimaloiden kenttäalueet | 2 380 |
| Tiet | 4 200 |
| **Yhteensä** | **6 580** |

Liikennettä rakentamisaikana suunnittelualueelle syntyy voimalan komponenttien kuljetuksista ja perustusten materiaalien kuljetuksista. Nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan suunnittelualueelta. Kuljetusten yhdensuuntaiset lukumäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-10). Kuljetusten lukumäärät (lkm) riippuvat myös siitä, tuodaanko alueelle siirrettävä betoniasema vai tuodaanko betoni valmisbetonikuljetuksina. Tarkemmat tiedot liikenteestä ja liikennevaikutuksista on esitetty luvussa 10.16.

**Taulukko 10-10. Rakennusvaiheen kuljetusmäärät.**

| Kohde | lkm |
|---|---|
| Komponenttien kuljetukset, siirrettävä betoniasema | 289 |
| Perustusten materiaalien kuljetukset, siirrettävä betoniasema | 612 |
| **Yhteensä, siirrettävä betoniasema** | **901** |

| Kohde | lkm |
|---|---|
| Komponenttien kuljetukset, valmisbetoni | 289 |
| Perustusten materiaalien kuljetukset , valmisbetoni | 2 142 |
| **Yhteensä, valmisbetoni** | **2 431** |

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty erikoiskuljetuksille 330 km ja muille kuljetuksille 30 km. Erikoiskuljetusten laskennassa päästökertoimena on käytetty 60 t painavan täysperävaunuyhdistelmän päästökerrointa 0,039 $kgCO_2e/tkm$ ja muille kuljetuksille 32 t painavan maansiirtoajoneuvon päästökerrointa 0,052 $kgCO_2e/tkm$ (SYKE 2023b). Tyhjien kuljetuskertojen päästöjen laskennassa on käytetty päästökertoimina 0,142 ja 0,203 $kgCO_2e/tkm$. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-11).

**Taulukko 10-11. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt.**

| Kuljetus | Betoniasema | Valmisbetoni |
|---|---|---|
| Erikoiskuljetukset ($tCO_2e$) | 385,7 | 385,7 |
| Muut kuljetukset ($tCO_2e$) | 54,4 | 190,4 |
| **Yhteensä ($tCO_2e$)** | **440,1** | **576,1** |

Rakentamisen aikaisista vaikutuksista suurimman osan aiheuttaa puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä maaperän muokkaus. Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä Suomen metsäkatoon. Tuulivoimahanke kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Luke ja VTT selvittävät asiaa ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022).

Toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä, joka on enemmän päästöjä aiheuttavaa. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa.

Tuulivoiman toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä (Taulukko 10-12). Laskentaan on käytetty tuulivoiman kapasiteettikerrointa 40 %. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 % (Suomen Uusiutuvat ry 2025b). Päästöjä vähentävänä vaikutuksena on käytetty Suomen keskimääräistä sähköntuotannon ominaispäästöarvoa vuodelta 2022, joka oli 66 $gCO_2/kWh$ (Tilastokeskus 2023).

**Taulukko 10-12. Tuotannon aikaiset vältetyt päästöt.**

| | |
|---|---|
| **Voimaloiden lkm** | 17 |
| **Kokonaisteho MW** | 102–170 |
| **Sähköntuotanto GWh/a** | 408–680 |
| **Vältetyt päästöt $tCO_2/a$** | 26 900–44 900 |

Tuulivoimaloita rakennetaan 17 kappaletta, jolloin teoreettinen kokonaisteho on 102–170 MW ja sähköntuotantomäärä on vuosittain 408–680 GWh. Hiilidioksidipäästövähennyksiä syntyy noin 26 900–44 900 tonnia $CO_2$ vuodessa.

Mikäli kapasiteettikertoimena käytetään vuoden 2019 keskimääräistä kapasiteettikerrointa 33 %, sähköntuotanto olisi 71–119 GWh pienempi, kuin kapasiteettikertoimen ollessa 40 %. Tällöin vältetyt päästöt olisivat noin 22 200–37 000 $tCO_2/a$.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Tuulivoimahankkeen materiaaleja sekä käytöstä poistoa ja kierrätystä käsitellään tarkemmin luvussa 7.3.

Ilmastovaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan **kohtalainen myönteinen.**

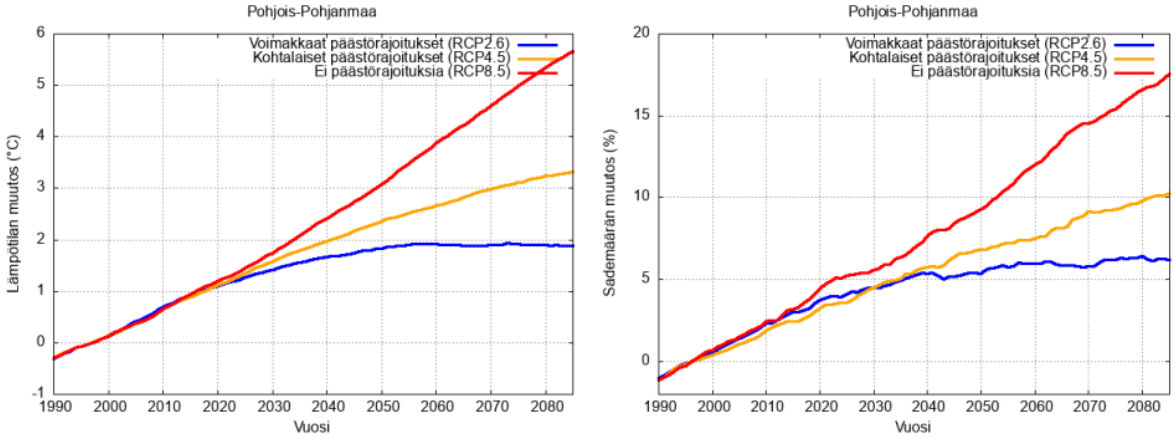
### 10.14.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin.

Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot, sillä sen tuotantoteho vaihtelee suoraan sääolosuhteiden mukaan. Ilmastonmuutoksen myötä tuulisuus ja sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, mikä vaikuttaa tuulivoimaloiden tuotantoon. Esimerkiksi äärimmäiset sääilmiöt, kuten myrskyjen aiheuttama kova tuuli, voivat pakottaa tuuliturbiinit pysähtymään suojatakseen itseään vaurioilta. Tällaiset muutokset vaikuttavat suoraan siihen, kuinka paljon energiaa näillä tuotantomuodoilla voidaan tuottaa milloinkin. Säästä riippuvaisen energiantuotannon osuuden noustessa ilmastonmuutos vaikuttaa paikalliseen ja valtakunnalliseen energiantuotantoon yhä enemmän.

#### 10.14.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan laajan maakunnan alueella olosuhteet vaihtelevat, mutta ympäri maakunnan lumipeitepäivien määrä tulee vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Pohjois-Pohjanmaan RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-23) on esitetty Pohjois-Pohjanmaan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Suurinta sademäärän kasvu on talvikuukausina. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on noin +1,1 °C vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Talvilämpötilat nousevat enemmän kuin kesälämpötilat, mutta myös keväisten ja syksyisten hellepäivien määrä kasvaa. Lisäksi myös pilvisyys lisääntyy. (Gregow ym. 2021)




**Kuva 10-23. Pohjois-Pohjanmaan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)**

#### 10.14.1.2 Pienilmastollinen vaihtelu

Paikkatietotarkastelun perusteella suunnittelualue ei sijaitse tulvariskialueella. Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä. Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön vuosina 2020–2022 toteuttaman MARISKA-hankkeen tarkoituksena oli tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2024a).

#### 10.14.1.3 Alueellinen ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutus hankkeen suunnittelun, tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä käytön aikana on tärkeää. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja esimerkiksi kameroiden avulla palojen havaitsemista voidaan parantaa.

Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

Pohjois-Pohjanmaata koskettavia sopeutumistoimia on koottu Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekarttaan. Tiekartan mukaan Pohjois-Pohjanmaalla toteutetaan valmius- ja varautumissuunnitelmat joka kuntaan. Tulvien ja hulevesien hallintaa parannetaan ja energian- sekä vedenjakelua turvataan sään ääri-ilmiöissä. Tarkoituksena on kehittää tehokasta sammutusta ja ehkäistä metsäpaloja. Lisäksi pyritään ennakoivaan maankäytön suunnitteluun ja lisätään kasvipeitteisiä alueita. Yhtenä sopeutumisen keinona on mainittu myös viestinnän tehostaminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024)

#### 10.14.1.4 Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähköntuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Kun tuulivoiman tuotanto on yhä arvaamattomampaa ja alttiimpaa äkillisille katkoksille, sähköverkon tasapainon ylläpitämiseen tarvitaan entistä enemmän säätövoimaa eli nopeasti käynnistettäviä ja säädettäviä voimaloita (esim. vesivoima, kaasuvoimalat tai energian varastointi). Tämä varmistaa, että sähköntuotanto ja -kulutus pysyvät tasapainossa myös häiriötilanteissa. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos pysäytetään esim. laitevaurioiden välttämiseksi. Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on kuitenkin arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuotetun tuulienergian potentiaali kasvaisi kasvavan tuulisuuden myötä (Hosking ym. 2018).

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa tuotantoa Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

### 10.14.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle katsota olevan juurikaan tarvetta. Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on poistettu, mahdollisuuksien mukaan rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän ja maansiirtoajoneuvon päästötasoon. Näin ollen esimerkiksi betoniautojen päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetystä. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä. Myöskään käytön aikaisen huollon ja purkamisvaiheen aiheuttamia päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu. Rakentamis- ja purkutöiden aikana käytettävien työkoneiden sekä tuulivoimaloiden käyttöaikaisista huoltotoimenpiteistä aiheutuvien päästöjen määrän arvioidaan olevan niin vähäinen, ettei niillä ole olennaista vaikutusta arvioinnin kokonaismerkittävyyteen.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttavat muun muassa voimalamäärä ja valittava voimalamalli. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulivoimahankkeen valmistuessa sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on oletettavasti puhtaampaa kuin nyt, joten todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

## 10.15 Vaikutukset ilmanlaatuun

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista suunnittelualueelle ja suunnittelualueella rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty erikoiskuljetuksille 330 km ja muille kuljetuksille 30 km. Erikoiskuljetukset tulevat satamasta noin 330 km etäisyydeltä ja muut tarvittavat rakennusaineet 30 km säteeltä. Erikoiskuljetusten laskennassa päästökertoimena on käytetty 60 t painavan täysperävaunuyhdistelmän päästökerrointa 0,039 kg$CO_2$e/tkm ja muille kuljetuksille 32 t painavan maansiirtoajoneuvon päästökerrointa 0,052 kg$CO_2$e/tkm (SYKE 2023b). Tyhjien kuljetuskertojen päästöjen laskennassa on käytetty päästökertoimina 0,142 ja 0,203 kg$CO_2$e/tkm. Kuljetusmäärät sekä arviot, minkä verran päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana, esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-13).

**Taulukko 10-13. Arvio kaavaratkaisun mukaisen hankkeen rakentamisesta aiheutuvista liikenteen päästöistä.**

| Kuljetus | Betoniasema | Valmisbetoni |
|---|---|---|
| Erikoiskuljetukset (kpl) | 289 | 289 |
| Muut kuljetukset (kpl) | 612 | 2 142 |
| Erikoiskuljetukset (t$CO_2$e) | 385,7 | 385,7 |
| Muut kuljetukset (t$CO_2$e) | 54,4 | 190,4 |
| **Päästöt yhteensä (t$CO_2$e)** | **440,1** | **576,1** |

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Utajärven tieliikenteen hiilidioksidipäästöt ($CO_2$e-päästöt) olivat 9,2 kt$CO_2$e (Syke 2023a).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-14) on esitetty liikenteen päästöjen prosentuaalinen osuus Utajärven vuosittaisen tieliikenteen päästöistä. Laskelmassa on käytetty päästöarvoja edellisestä taulukosta (Taulukko 10-13).

**Taulukko 10-14. Arvio kaavaratkaisun mukaisen hankkeen liikenteen päästöistä suhteutettuna Utajärven vuoden 2022 tieliikenteen päästöihin.**

| | **betoniasema** | **valmisbetoni** |
|---|---|---|
| **$CO_2$e-päästöjen osuus** | 4,8 % | 6,3 % |

Koska rakentamisen arvioidaan kuluvan noin kaksi vuotta, esitetyt päästöt jakautuvat kahden vuoden ajalle. Lisäksi huomioitavaa on, että liikenteestä aiheutuvat päästöt ovat väliaikaisia ja kestävät vain tuulivoimahankkeen rakentamisen ajan. Tornikankaan hankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Suuremmat päästöt aiheutuvat, jos betoni kuljetetaan suunnittelualueelle valmisbetonina: Kaavaratkaisussa noin 1,5 prosenttiyksikköä. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kunnan tai lähialueen ilmanlaatuun. Hiilidioksidipäästöjen lisäksi liikenteestä aiheutuu pieniä määriä myös esimerkiksi typen oksidien päästöjä sekä hiilivetypäästöjä.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta, jolloin myös syntyvä päästömäärä jää pieneksi. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset. Tämän perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen arvioidaan olevan merkityksetön.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin kaavaratkaisu voi toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia edellisessä luvussa (0).

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti vähäisemmät, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan ilmanlaadun osalta **merkityksettömiksi**.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän ja maansiirtoajoneuvon päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja muun mahdollisen käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

### 10.15.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, esimerkiksi työkoneiden sähköistäminen, biokaasun hyödyntäminen kuljetuksissa sekä tehokas kuljetuslogistiikka, vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

## 10.16 Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin **rakentamisvaiheessa**, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueen sisältä, jolloin niistä ei aiheudu kuljetuksia alueen ulkopuolelle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä. Liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen suunnittelualueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta. On kuitenkin mahdollista, että suunnittelualueelle on tarvetta tuoda maa-aineksia esim. lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin suunnittelualueella. Alueelle tuodaan erikoiskuljetuksina tuulivoimalan eri osia. Ne vaativat kuljetusreitille sijoittuvien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuuden tarkistamista, joka tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun alueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että betoni tuodaan valmiina betonimassana alueelle. Kuitenkin todellisuudessa, jos suunnittelualueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, liikennemäärä vähenee arviosta. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä on kyseisten teiden välityskyky sekä verrattuna ,siihen miten sujuvasti liikenne kulkee nykyisin tiellä.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa henkilö- ja pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutaman kerran vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

**Toiminnan päättymisen** aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina, mutta vähäisempinä kuin rakentamisvaiheessakin. Voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois, mutta esimerkiksi alueen tiestöä ei pureta. Lisäksi alue maisemoidaan. Näistä toimenpiteistä aiheutuu suunnittelualueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja tavanomaista raskasta liikennettä, mutta vähemmän kun mitä rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät purkamisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

- **Voimalan osat:** Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina. Komponenttikuljetuksia jokaista voimalaa kohden on 17.
- **Betoni ja teräs voimalan perustuksiin:** Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 1 200 $m^3$ ja raudoitusterästä 6 kuljetusta.
- **Ajoneuvojen tilavuudet:** Kuljetusauton (murske, hiekka, maa-aines) hyötytilavuutena on käytetty 12 $m^3$ ja betoniauton tilavuutena 8 $m^3$.
- **Henkilöliikenne:** Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Arviossa rakentamisajaksi on oletettu 2 vuotta, jolloin liikennettä olisi joka päivä. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

Tornikankaan tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamaan, josta edelleen suunnittelualueelle. Arvioitu kuljetusmatka Kokkolan satamasta suunnittelualueelle on noin 340 kilometriä, Kalajoen satamasta noin 280 kilometriä ja Raahen satamasta noin 210 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa. Alustavat reittivaihtoehdot on esitetty luvussa 7.1.5. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä.

Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa. Varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Lupa- tai ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi selvyyden myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä. Hankkeelle tullaan hakemaan erikoiskuljetuslupa hankkeen suunnittelun edetessä.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä, reitin varrella on todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-15) on esitetty kaksi vaihtoehtoa rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen määristä. Arvioissa ei ole huomioitu rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia, koska ne pyritään saamaan suunnittelualueen sisältä. Ensimmäisessä vaihtoehdossa betoni tuotetaan suunnittelualueen sisällä siirrettävällä betoniasemalla, jolloin betonin valmistukseen tarvittava sementti ja vesi sekä teräsmateriaali kuljetetaan alueelle ulkopuolelta. Toisessa vaihtoehdossa betoni tuodaan valmisbetonikuljetuksina sekä teräsmateriaali kuljetetaan alueelle ulkopuolelta.

Kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään 2431 kuljetusta yhteen suuntaan. Tämä tarkoittaisi enintään seitsemän ajoneuvon lisäystä keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen. Hankkeen tavoitteena on saada maa-ainekset suunnittelualueen sisältä tai välittömästä läheisyydestä, jolloin kuljetusmäärät eivät tässä suuruusluokassa koske kuin suunnittelualueen sisäistä liikennettä ja joltain osilta suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia teitä.

**Taulukko 10-15. Tornikankaan suunnittelualueen rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl).**

| | **Valmisbetonikuljetukset + maa-ainekset suunnittelualueelta** | **Siirrettävä betoniasema + maa-ainekset suunnittelualueelta** |
|---|---|---|
| **Voimalan komponentit, 17 voimalaa** | 289 | 289 |
| **Perustukset** | | |
| - Betoni/ Sementti | 2040 | 340 |
| - Vesi | 0 | 170 |
| - Teräs | 102 | 102 |
| Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 2431 | 901 |
| **Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)** | **4862** | **1802** |
| Yhdensuuntaisia kuljetuksia/ arkipäivä | 3 | 1 |
| **Kuljetuksia yhteensä/päivä (KVL)** | **7** | **2** |

Taulukossa (Taulukko 10-16) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Satamista johtavilla teillä sekä suunnittelualueesta kauimpina sijaitsevilla teillä, liikennemäärän kasvu on oletettavasti suhteellisen vähäistä ja hanketta lähinnä olevilla teillä kasvu on oletetusti suurempaa. Arvioinnissa on oletettu, että maa-aines saadaan suunnittelualueelta ja betoni kuljetetaan suunnittelualueelle sen lähistöltä tai betoni valmistetaan suunnittelualueen sisällä siirrettävällä betoniasemalla, jolloin liikennemäärät ja vaikutukset vähenevät arvioista. Vain voimalan komponentit tulevat satamasta. Liikennemäärien kasvun laskelmissa on huomioitu myös ajoneuvon paluu tyhjänä, ilman kuormaa. Taulukkoa tarkasteltaessa on huomioitava, että luvut edustavat keskimääräisen vuorokausiliikenteen maksimimääriä ja tiet 800, 18607 ja 837/18657 ovat osin vaihtoehtoisia keskenään. Liikenteen jakautuminen teiden välillä tarkentuu ennen rakennusvaiheen alkamista, mutta tässä arvioinnissa kaikille teille on laskettu suurin mahdollinen hankkeen tuottama liikennemäärä.

**Taulukko 10-16. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa, mikäli betoni tuodaan suunnittelualueelle valmisbetonikuljetuksin.**

| Kaavaratkaisu (17 voimalaa) | vt 22 | st 8300 | yt 18607 | st 800 | st 837 | yt 18657 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 1644–8286 | 2976–3524 | 80 | 279 | 874 | 124 |
| KVL nykytila | 1644–8286 | 2976–3524 | 80 | 279 | 874 | 124 |
| KVL kaavaratkaisu (+7) | 1652–8294 | 2984–3532 | 88 | 287 | 882 | 132 |
| **Odotettu kasvu KVL** | **0,10–0,49 %** | **0,23–0,27 %** | **10 %** | **2,9 %** | **0,9 %** | **6,5 %** |
| KVLRAS nykytila | 144–612 | 171–512 | 10 | 26 | 98 | 30 |
| KVLRAS kaavaratkaisu (+7) | 152–620 | 179–520 | 18 | 34 | 106 | 38 |
| **Odotettu kasvu KVLRAS** | **0,7–2,8 %** | **1,9–4,7 %** | **80 %** | **31 %** | **9,6 %** | **27 %** |

Hankkeen aiheuttama liikenne lähellä satamaa eli tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Erikoiskuljetusten määrä on satamateillä vähäistä, enimmillään noin 1 %, ja voimalan komponenttien erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle on lyhytaikaista, eikä vaikuta liikenteeseen kuin hetkellisesti. Satamasta saavutaan suuria ja vilkasliikenteisiä teitä pitkin, joilla on nykyisellään runsaasti raskasta liikennettä ja jotka soveltuvat hyvin erikoiskuljetusreiteiksi. Liikennemäärän lisäys on suhteessa hyvin vähäinen, eikä aiheuta erityisiä toimenpiteitä.

**Seututien 8300 (Niskankyläntie)** liikenteen kokonaismäärä kasvaa noin 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä noin 0,7 % nykytilanteeseen verrattuna. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärä ei prosentuaalisesti kasva nykytilanteesta juuri lainkaan. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta Niskankyläntien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen, mutta tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset voivat rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden koettuun turvallisuuteen. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta on kuitenkin lyhytaikaista ja kuljetuksia on tien kokonaisliikennemäärään nähden prosentuaalisesti vähän.

**Yhdystielle 18607 (Naamantie)** kohdistuisi hankkeen toteutuessa sekä yhden tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset sekä mahdollisesti muiden materiaalien kuljetukset. Mikäli kaikkien voimaloiden liikenne tapahtuisi tien kautta, liikenteen kokonaismäärä kasvaisi noin 10 % ja raskaan liikenteen määrä enimmillään noin 80 %, jos kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan suunnittelualueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 80 ajoneuvosta 88 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä kasvaisi 10 ajoneuvosta vuorokaudessa 18 ajoneuvoon vuorokaudessa, jolloin raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä on 21 %, kun nykyisellään se on 13 %. Todellisuudessa vain voimalalle T35 kuljetukset toteutettaisiin tien kautta, jolloin edes takaisten raskaiden kuljetusten määrä jää alle 300. Tuulivoimahankkeen rakentamisella saattaa olla jonkin verran vaikutusta Naamantien liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

**Seututielle 800 (Otermantie)** kohdistuisi hankkeen toteutuessa sekä tuulivoiman osien erikoiskuljetukset sekä mahdollisesti muiden materiaalien kuljetuksia. Liikenteen kokonaismäärä kasvaisi noin 2,9 % ja raskaan liikenteen määrä enimmillään noin 31 %, mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan suunnittelualueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 279 ajoneuvosta 287 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä kasvaisi 26 ajoneuvosta 34 ajoneuvoon vuorokaudessa, jolloin raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 12 %, kun nykyisellään se on noin 9 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella saattaisi olla jonkin verran vaikutusta Naamantien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

**Seututielle 837 (Puolangantie)** kohdistuisi hankkeen toteutuessa muita suunnittelualueella tarvittavia kuljetuksia tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta. Liikenteen kokonaismäärä kasvaisi noin 0,9 % ja raskaan liikenteen määrä noin 9,6 % nykytilanteeseen verrattuna, kun kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan suunnittelualueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 98 raskaasta ajoneuvosta 106 raskaaseen ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 12 % kun nykyisellään se on noin 11 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta Puolangantien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen, mutta raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden koettuun turvallisuuteen.

**Yhdystielle 18657 (Yli-Utoksentie)** kohdistuisi hankkeen toteutuessa muita suunnittelualueella tarvittavia kuljetuksia tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta. Liikenteen kokonaismäärä kasvaisi noin 6,5 % ja raskaan liikenteen määrä noin 27 % nykytilanteeseen verrattuna, kun kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan suunnittelualueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 30 ajoneuvosta 38 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 29 % kun nykyisellään se on noin 24 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella olisi jonkin verran vaikutusta Yli-Utoksentien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Jotta raskaan liikenteen kuljetukset voidaan toteuttaa Yli-Utoksentietä pitkin, tulee tietä parantaa ja leventää. Tämä lisää tien käytettävyyttä ja turvallisuutta tulevaisuudessa.

**Suunnittelualueen lähellä sijaitseville nimeämättömille teille** kohdistuu suurin osa liikenteen kasvusta teiden sijaitessa suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä. Raskaan liikenteen prosentuaalisesti suuresta kasvusta huolimatta, kokonaisliikenteen kasvu on enimmillään n. 7 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teiden varrella ei ole juurikaan asutusta tai muita kohteita, joihin liikenteen lisääntyminen saattaisi vaikuttaa. Jotta kuljetukset pystytään toteuttamaan, teitä tulee parantaa sekä leventää, mikä puolestaan lisää liikenneturvallisuutta ja lisää tien käytettävyyttä myös pidemmällä ajanjaksolla. Haittavaikutukset ovat väliaikaisia.

### 10.16.1 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat tuodaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan käytöstä väliaikaisesti. Pitkien 100-metristen lapojen kuljettamisessa haasteellisimpia ovat teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Johtuen pitkistä kuljetuksista, teiden liittymissä jouduttanee poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia, eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä.

Tuulivoimahankkeen käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös esimerkiksi perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana. Vaikutukset painottuvat tiettyihin, suhteellisen lyhytkestoisiin rakentamisvaiheisiin, joten kokonaisuudessaan vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan lievästi haitallisiksi.

Kokonaisuudessaan Tornikankaan tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat merkittävyydellään **vähäisiä kielteisiä**. Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimalakomponenttien määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Todennäköistä on, että suurin osa rakentamisvaiheen kaivuumassoista hyödynnetään alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinneissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella, jolloin liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä.

### 10.16.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös suunnittelualueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa.

Huomioitava on myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu lyhytaikaista haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Hankkeen rakentamisvaiheessa ja sitä suunniteltaessa suositellaan koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa.

Liikenteen aiheuttamaa melua ja tärinää voidaan rajoittaa muun muassa alentamalla ajoneuvojen nopeuksia. Liikenne saattaa nostattaa katupölyä ja sitä on mahdollista torjua tehokkaasti kastelemalla tienpintaa. Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Myös tiedottamalla rakentamisen aikaisista kuljetuksista voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Kapeampia tieosuuksia tulee leventää, jotta tienkäyttäjien, erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden, turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta saadaan parannettua. Kapeimmat tieosuudet ovat suunnittelualueen lähellä sijaitsevat tieosuudet, joita tulisi leventää ja vahvistaa ennen raskaan liikenteen lisääntymistä.

Tieosuuksilla, joilla jalankulku ja pyöräily tapahtuu pientareella, tulisi vähintään rakentaa leveämmät pientareet sekä asentaa valaistus lisäämään jalankulkijoiden sekä pyöräilijöiden turvallisuutta. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen suunnittelualueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuteen voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

Projektisuunnitelman mukaan puolet rakentamiseen tarvittavista materiaaleista kuljetetaan suunnittelualueelle eri suunnista ja eri teitä pitkin kuin toinen puoli. Tässä selostuksessa arvioitu raskaan liikenteen määrä ei siis todennäköisesti tule toteutumaan esitetyn suuruisena. Todellisuudessa liikennemäärän arvioidaan jäävän huomattavasti pienemmäksi, enintään noin puoleen arvioidusta.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimalakomponenttien määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Todennäköistä on, että suurin osa rakentamisvaiheen kaivuumassoista hyödynnetään alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinneissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella, jolloin liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä.

## 10.17 Vaikutukset luonnonvaroihin

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli, ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta ja kiviainesten otosta, mahdollisesta uusien maa- ja kiviainesten tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä ja biopolttoaineiden tarvetta.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden osia voidaan pilkkoa suunnittelualueella, jolloin erikoiskuljetusten vaatimaa tiealaa ei tarvitse raivata. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 7.3).

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia alueelle muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 126,5 ha, mikä on noin 1,8 % suunnittelualueen kokonaispinta-alasta. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet) puustoa ei ole. Alueet palautuvat hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön ja osittain metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan suuri määrä maa- ja kiviaineksia (Maa- ja kallioperävaikutukset; 10.11). Pehmeiden maa-ainesten osalta hankkeessa päästään massatasapainoon, kun rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan kohtalaisen suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia, joita ei välttämättä pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. teräs, alumiini, polymeerit ja lasikuitu). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa. Komponenttien tuotannon päästöt ja raaka-ainetarve määräytyvät kuitenkin niiden tuotantotapojen perusteella. Esimerkiksi teräksen tuotantoon on jo olemassa vähäpäästöisiä vaihtoehtoja.

Rakentamiseen tarvitaan mursketta ja hiekka-ainesta karkean arvion perusteella lähes 180 000 $m^3$rtr (Taulukko 10-6), mikä on kohtalaisen suuri määrä. Hankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan suunnittelualueen sisältä. Jos suunnittelualueella sijaitseville GTK:n kartoittamille kiviainesten ottoon soveltuville alueille haetaan maa-ainesten ottotoimintaan tarvittavat luvat, voidaan niiltä otettua kiviainesta mahdollisesti käyttää tuulivoimahankkeen rakentamiseen. Lisäksi hankkeessa tarvittavaa mursketta hankitaan mahdollisesti myös suunnittelualueen läheisyydestä. Esitetyt hankkeen tarvitsemat maa- ja kiviainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Suunnittelualueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla suunnittelualueen läheisyydessä. Kiviaineksen saatavuutta ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-17), johon on listattu suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 9/2024). Nykyisten ottolupien alueilta on otettavissa enintään noin 1,4 miljoonaa kiintokuutiota (k-$m^3$) kiviainesta. Kaikkien ottoalueiden osalta ei kuitenkaan ole ajankohtaista tietoa jäljellä olevasta ottomäärästä. Kahdella alueella lupa on päättymässä ennen vuotta 2026 ja niitä ei siten voida hyödyntää Tornikankaan hankkeen osalta, osalta, ellei niiden voimassaololle haeta jatkoa. Näin ollen hankkeessa mahdollisesti hyödynnettävät varannot ovat noin 1,2 miljoonaa kiintokuutiota. Mikäli osa kiviaineksesta hankitaan seuraavassa taulukossa listatuilta alueilta, tulee kuljetusmatka karkean arvion perusteella olemaan noin 30 km. Hankkeeseen liittyvää liikennettä on tarkasteltu tarkemmin aiemmassa luvussa (4.12).

**Taulukko 10-17. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat, luvan tiedot ja ottoalueen etäisyys suunnittelualueesta (SYKE 2024).**

| Alue ja lupatunnus | Sijainti | Etäisyys suunnittelu-alueesta | Luvan voimassaolo | Ottomäärä k-$m^3$ | Ottoa jäljellä k-$m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Rovakangas (5265) | Vaala | n. 14 km | 18.6.2025 | 300 000 | 124 204 |
| Pyhäselkä (4899) | Muhos | n. 36 km | 29.6.2025 | 95 000 | 88 137 |
| Pitkäaro (4905) | Utajärvi | n. 12 km | 30.3.2026 | 400 000 | 250 712 |
| Lisäkankaala (4919) | Utajärvi | n. 13 km | 30.4.2026 | 100 000 | 0 |
| Pyhänselkä (4937) | Muhos | n. 36 km | 29.6.2026 | 260 000 | 160 049 |
| Soidenkallio (5100) | Utajärvi | n. 13 km | 30.8.2026 | 120 000 | 26151 |
| Karjalaisenvaara, Muhosperä (5045) | Muhos | n. 26 km | 29.6.2027 | 140 000 | 119 834 |

| Alue ja lupatunnus | Sijainti | Etäisyys suunnittelu-alueesta | Luvan voimassaolo | Ottomäärä k-m³ | Ottoa jäljellä k-m³ |
|---|---|---|---|---|---|
| Turkkiselkä (5407) | Vaala | n. 24 km | 30.12.2027 | 333 200 | Ei tietoa |
| Löytökankaan kallioalue (3450) | Puolanka | n. 32 km | 30.8.2030 | 40 000 | 35 961 |
| Teerikangas, Lehtola (5298) | Muhos | n. 24 km | 29.9.2030 | 200 000 | 142 958 |
| Mustola (5337) | Vaala | n. 36 km | 30.12.2030 | 75 000 | Ei tietoa |
| Vaalan valtionmaa (5336) | Vaala | n. 14 km | 30.4.2031 | 200 000 | 175 332 |
| Teerikangas (5450) | Utajärvi | n. 25 km | 20.11.2031 | 73 000 | 72 532 |
| Leviämaan louhosalue (5439) | Liminka | n. 24 km | 30.10.2032 | 1 000 000 | Ei tietoa |
| Kuvajavaara (5459) | Utajärvi | n. 18 km | 30.6.2033 | 290 200 | Ei tietoa |
| Iso Latokangas (5430) | Vaala | n. 33 km | 30.11.2033 | 150 000 | 132 534 |
| Viitavaaran kallioaineksen ottopaikka (3521) | Puolanka | n. 24 km | 30.12.2038 | 50 000 | 44 200 |
| **Yhteensä** | | | | **2 826 400** | **1 372 604** |
| **Lupa voimassa yli 2026 ja ottoa jäljellä, yhteensä (tieto 9/2024)** | | | | **2 431 400** | **1 160 263** |

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Luvussa 7.3 on esitelty muodostuvan purkujätteen arvioitu määrä, kierrätysaste ja hyödyntämismenetelmät voimalaa kohti. Purettavien rakenteiden osalta muodostuvan jätteen määrä vastaa suunnilleen tarvittavien raaka-aineiden määrää. Myös betonin valmistukseen vaaditaan kohtalainen määrä kiviainesta.

Betonin lisäksi voimaloiden ja perustusten rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa (n. 19 600 t), alumiinia (n. 490 t), kuparia (n. 230 t), polymeerejä (n. 1 410 t), lasi- ja hiilikuituja (n. 1 160 t), elektroniikkaa (n. 240 t), öljyjä ja nesteitä (n. 110 t) sekä magneetteja (n. 10 t).

Hankkeen rakentaminen kuluttaa suuren määrän neitseellisiä raaka-aineita ja voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyisten luonnonvarojen hyödyntämistä. Käytöstä poistuva ala on suunnittelualueen kokoon nähden pieni.

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana suunnittelualue on voimaloiden alueita ja suojavyöhykkeitä lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia (esim. virkistyskäyttö, sienestys, marjastus).

Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa sekä polttoon perustuvaa energiantuotantoa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. OX2:n arvion mukaan Tornikankaassa yksi tuulivoimala tuottaa sähköä noin 20 000 MWh vuodessa, jolloin tuotettava sähkön tuottomäärä olisi noin 340 000 MWh vuodessa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostalo yksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa.

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet joko palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön tai niitä voidaan myös hyödyntää uudelleen tuulivoimatuotantoon. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja käytön jälkeen osat voidaan mm. kierrättää. Voimaloiden osien kierrätysaste on nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikainen vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä.

### 10.17.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Neitseellisten maa-ainesten sijasta hankkeessa pyritään hyödyntämään kierrätysmateriaaleja mahdollisuuksien mukaan soveltuvilta osin.

Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä.

## 10.18 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimmat työvaiheet rakentamisalueilla ovat paikalliset louhinta- ja paalutustyöt, joita voi olla tarpeen tehdä riippuen perustamisolosuhteista. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Tuulivoimaloiden melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot suunnittelualueiden ympäristössä mallinnettiin.

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin (YM, 2014) mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan -mallinnusohjelmistolla ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina ($L_{Aeq}$-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoa ($L_{eq}$) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitosmallin SG-170 6.6 MW -voimalaitoksesta käytössä olevia oktaavikaistatietoja laitoksen äänitehotasolle (LWA) 106 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo, sekä ylimääräinen +2 dB tilaajan ohjeistuksen mukaisesti. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilman ääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Hankkeen meluvaikutukset ovat suurimmillaan toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkän toiminta-ajan. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Mallinnusraportit on esitetty kaavaselostuksen liitteenä 21.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä kallioperään kohdistuvista tuulivoimaloiden perustustöistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 10-18).

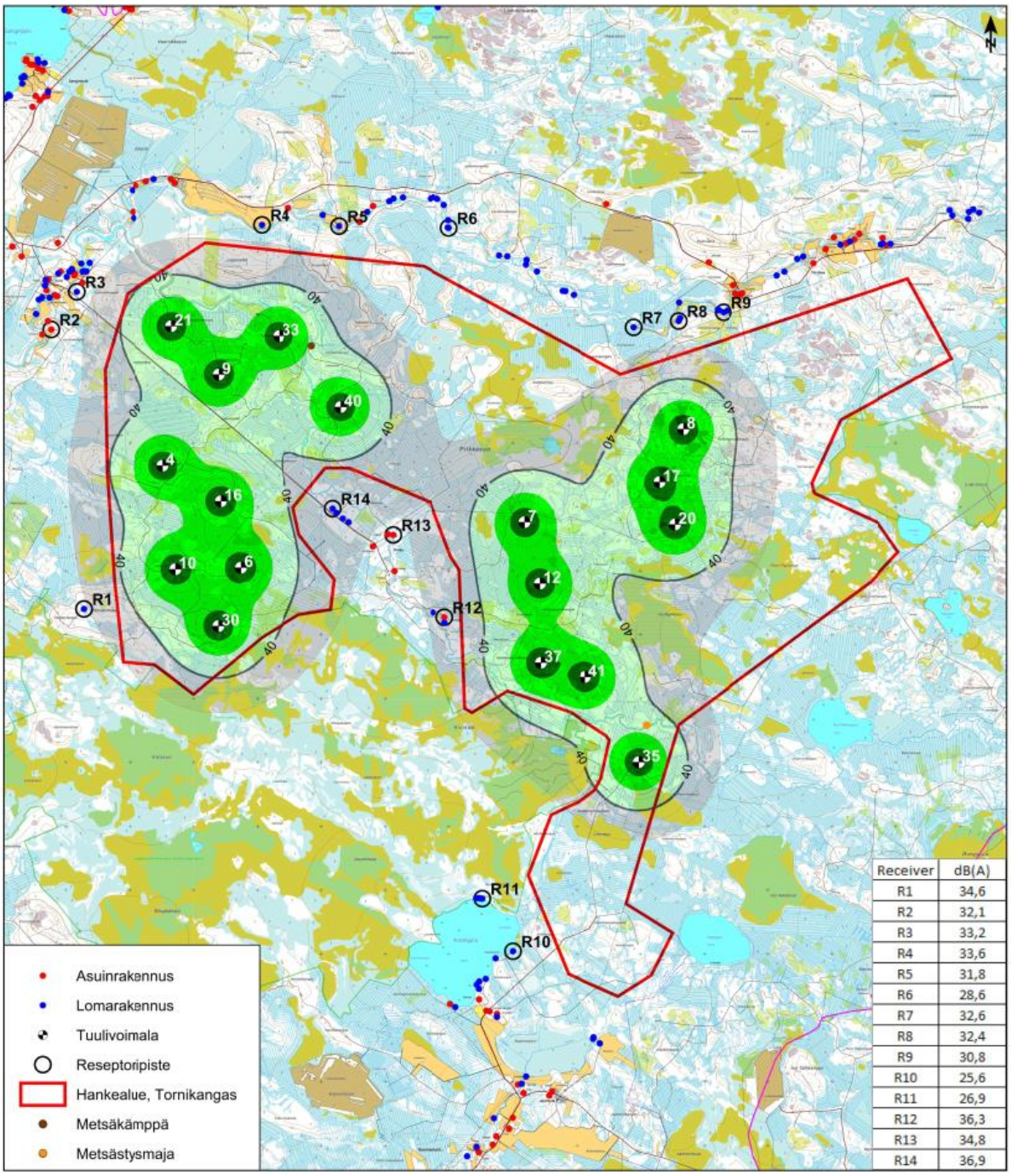
**Taulukko 10-18. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.**

| **Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso** | **$L_{Aeq}$ klo 07–22** | **$L_{Aeq}$ klo 22–07** |
|---|---|---|
| Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet | 45 dB | 40 dB |
| Oppilaitokset, virkistysalueet | 45 dB | - |
| Kansallispuistot | 40 dB | 40 dB |

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kaavaratkaisussa. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-19) sekä karttakuvalla (Kuva 10-24).

**Taulukko 10-19. Kaavaratkaisun mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

| Reseptori | LAeq (dB) |
|---|---|
| R1 | 34,6 |
| R2 | 32,1 |
| R3 | 33,2 |
| R4 | 33,6 |
| R5 | 31,8 |
| R6 | 28,6 |
| R7 | 32,6 |
| R8 | 32,4 |
| R9 | 30,8 |
| R10 | 25,6 |
| R11 | 26,9 |
| R12 | 36,3 |
| R13 | 34,8 |
| R14 | 36,9 |




**Kuva 10-24. Melumallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.**

Meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Melumallinnuksen mukaan kuitenkin kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle.

### 10.18.1 Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 10-20). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

**Taulukko 10-20. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.**

| Terssin keskitaajuus (Hz) | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Äänitaso Leq, 1h (dB) | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden tasoista. Tutkimuksen mukaan suomalaiset pientalot ylittävät Tanskan ympäristöhallinnon asettamat ohjearvot äänieristävyydelle 84 %:n todennäköisyydellä, jolloin ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-21) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

**Taulukko 10-21. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.**

| Taajuus (Hz) | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB) | 6,6 | 8,4 | 10,8 | 11,4 | 13,0 | 16,6 | 19,7 | 21,2 | 20,2 | 21,2 | - |
| Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB) | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13,0 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

Pienitaajuisen melun laskentatulokset kaavaratkaisulle on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-25). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittuvat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

**Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE3**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 47 | 44 | 41 | 39 | 36 | 33 | 29 | 27 | 21 | 15 | 8 |
| R2 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 28 | 25 | 19 | 13 | 6 |
| R3 | 45 | 43 | 40 | 38 | 35 | 32 | 28 | 26 | 19 | 14 | 7 |
| R4 | 46 | 43 | 41 | 38 | 35 | 32 | 28 | 26 | 20 | 14 | 7 |
| R5 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 27 | 25 | 19 | 13 | 6 |
| R6 | 43 | 41 | 38 | 36 | 33 | 29 | 26 | 23 | 17 | 10 | 4 |
| R7 | 45 | 42 | 40 | 38 | 34 | 31 | 28 | 25 | 19 | 13 | 7 |
| R8 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 28 | 25 | 19 | 13 | 6 |
| R9 | 44 | 41 | 39 | 36 | 33 | 30 | 27 | 24 | 18 | 12 | 5 |
| R10 | 41 | 38 | 36 | 34 | 30 | 27 | 23 | 21 | 14 | 8 | 1 |
| R11 | 42 | 39 | 37 | 35 | 31 | 28 | 25 | 22 | 15 | 9 | 2 |
| R12 | 48 | 45 | 43 | 41 | 37 | 34 | 31 | 28 | 22 | 16 | 10 |
| R13 | 48 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 30 | 28 | 22 | 16 | 9 |
| R14 | 49 | 46 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 29 | 23 | 17 | 11 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |

**Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE3**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 54 | 52 | 51 | 49 | 47 | 46 | 44 | 44 | 39 | 36 | 31 |
| R2 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 44 | 42 | 42 | 38 | 34 | 29 |
| R3 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 45 | 43 | 42 | 38 | 35 | 30 |
| R4 | 53 | 51 | 50 | 49 | 47 | 45 | 43 | 43 | 39 | 35 | 30 |
| R5 | 53 | 50 | 49 | 48 | 46 | 44 | 42 | 42 | 37 | 34 | 29 |
| R6 | 51 | 49 | 47 | 46 | 44 | 42 | 41 | 40 | 35 | 32 | 26 |
| R7 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 44 | 43 | 42 | 38 | 34 | 29 |
| R8 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 44 | 42 | 42 | 38 | 34 | 29 |
| R9 | 52 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 41 | 41 | 37 | 33 | 28 |
| R10 | 49 | 47 | 45 | 44 | 42 | 40 | 38 | 37 | 33 | 29 | 23 |
| R11 | 50 | 48 | 46 | 45 | 43 | 41 | 39 | 39 | 34 | 30 | 25 |
| R12 | 56 | 54 | 52 | 51 | 49 | 47 | 46 | 45 | 41 | 37 | 33 |
| R13 | 55 | 53 | 52 | 50 | 48 | 47 | 45 | 45 | 40 | 37 | 32 |
| R14 | 56 | 54 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 46 | 42 | 38 | 34 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |
| Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan | -18 | -10 | -3 | 2 | 5 | 6 | 6 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

**Kuva 10-25. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti kaavaratkaisussa.**

Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Pienitaajuiset melutasot jäävät kuitenkin asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaisten toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot.

### 10.18.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Melumallinnusten tulokset osoittavat, että meluvaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta, sillä melun ohjearvot eivät ylity missään reseptoripisteessä. Meluvaikutusten laajuuteen voidaan tarvittaessa vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä r). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto kaavaratkaisusta. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta hankesuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Melumallinnuksessa on huomioitu +2dB epävarmuus tuulivoimamelun mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Varmuuskertoimeen on tässä hankkeessa hankevastaava OX2:n pyynnöstä lisätty tämän lisäksi 2 dB. Yhteensä melumallinnuksen lähtömelutasoihin on lisätty 4 dB epävarmuuksien minimoimiseksi. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää hetkellisesti edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

### 10.19 Välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa tuulivoimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW-moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimahankkeen suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

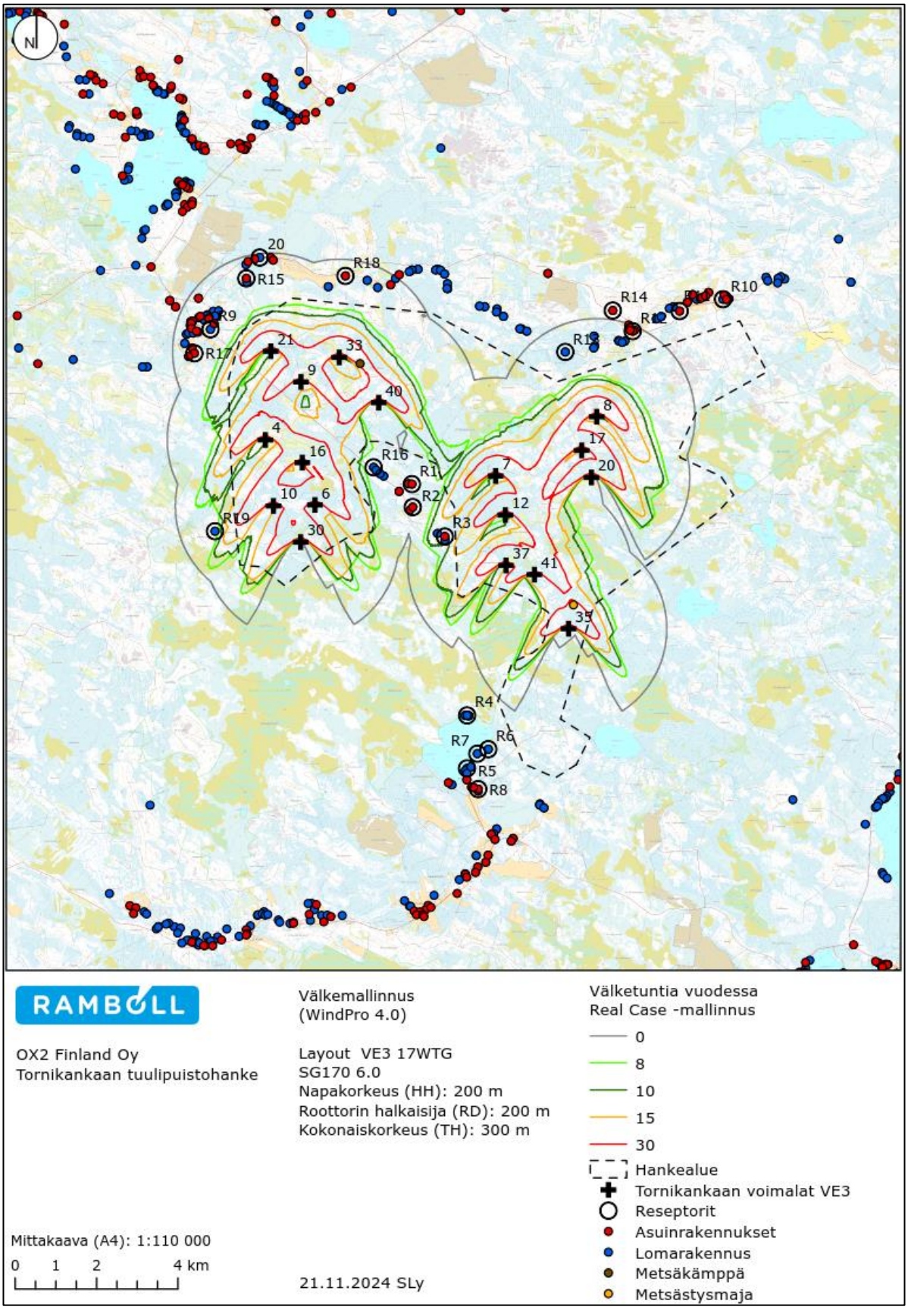
Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (YM, 2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkkeet mallinnettiin napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalle 200 metriä. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 22.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia yhdessä reseptoripisteessä (Taulukko 10-22 ja Kuva 10-26). Välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan osalta **suureksi kielteiseksi reseptoripisteelle 3. Muille reseptoripisteille** välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Taulukko 10-22. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla.**

| Reseptori | Real Case, h/a |
|---|---|
| 1 | 1:56 |
| 2 | 4:40 |
| 3 | **11:36** |
| 4 | 0:00 |
| 5 | 0:00 |
| 6 | 0:00 |
| 7 | 0:00 |
| 8 | 0:00 |
| 9 | 2:30 |
| 10 | 0:00 |
| 11 | 0:00 |
| 12 | 1:10 |
| 13 | 2:02 |
| 14 | 0:00 |
| 15 | 1:42 |
| 16 | 4:46 |
| 17 | 2:13 |
| 18 | 1:37 |
| 19 | 6:45 |
| 20 | 1:11 |




**Kuva 10-26. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä.**

### 10.19.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutus todennetaan uudella välkemallinnuksella.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen esimerkiksi puustosta johtuen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

## 10.20 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

### 10.20.1 Arvioinnin lähtöaineistot

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja, kartta- ja tilastoaineistoja sekä hankkeesta eri tavoin saatua palautetta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 10.6 (maisemavaikutukset), 10.16 (liikennevaikutukset), 10.18 (meluvaikutukset) ja 10.19 (välkevaikutukset). Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä eri tilaisuuksissa, kuten seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa, saatua palautetta. Lisäksi suunnittelualueen nykyistä käyttöä ja tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin asukaskyselyllä (liite 23).

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti suunnittelualueen lähialueella noin 3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Keskeisinä alueina on tarkasteltu vaikutuksia lähikyliin (mm. Yli-Utos, Potku, Autio, Sanginkylä, Järvikylä, Naamankylä, Oterma). Arvioinnissa on huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

### 10.20.2 Elinolot ja viihtyvyys

**Rakentamisvaiheessa** hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen suunnittelualueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli 60 % asukaskyselyyn vastanneista (liite 23) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä lähimpiin kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 10.5.

**Liikennevaikutukset** (luku 10.16) painottuvat rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, ja etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Erikoiskuljetukset tuodaan todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamista. Valtaosa voimaloista kuljetetaan valtatieltä 22 seututien 8300 (Niskankyläntie) kautta yhdystielle 18607 (Naamantie) ja siitä edelleen seututielle 800 (Otermantie). Reitti suunnittelualueelle jatkuu seututieltä 800 Velholantien ja nimeämättömän tien kautta. Reitin varteen, esimerkiksi Otermajärven ja Velholanperän lähelle sijoittuu asutusta ja loma-asutusta. Yksi voimala kuljetettaisiin Järvikylän kautta suunnittelualueen eteläosiin. Muut kuljetukset jakautuvat kolmelle sisääntulotielle suunnittelualueelta luoteeseen, etelään ja itään: Aution, Järvikylän ja Yli-Utoksen kylien ohi. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan vaikutukset jäävät vähäisiksi. Rakentamisella saattaa olla jonkin verran vaikutusta Naamantien ja Otermantien liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Kyselytulosten perusteella yli 60 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen rakentamisen aikana. Aivan liikennereitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Otermajärven ja Velholanperän alueelle sijoittuu vähäisesti asutusta ja loma-asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua niillä tieosuuksilla, joiden varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen.

**Toiminnan aikana** vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (liite 23). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan ja kulttuuriympäristöön, melutilanteeseen ja kiinteistöjen arvoon. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen, työllisyyteen ja elinkeinoelämään ja kunnan elinvoimaisuuteen ja palveluihin. Kyselyyn vastanneista noin 63 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyisyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta noin 8 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 15 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyisyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Noin puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen kielteisesti (liite 23).

**Meluvaikutukset** arvioitiin melua koskevassa vaikutusten arvioinnissa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso $L_{aeq}$ 36,9 dB on mallinnuksen mukaan Potkun alueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, etteikö tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä.

**Välkevaikutukset** eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu välkettä koskevassa vaikutusten arvioinnissa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi yhdessä reseptoripisteessä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy reseptoripisteessä 3 (asuinrakennus Potkun alueella) sekä ilman puuston suojaavaa vaikutusta että puusto huomioituna. Eniten välkettä aiheutuu suunnittelualueelta Potkun alueelle, jonne välkettä aiheutuu maaliskuulta lokakuulle asti. Pisteeseen 3 välkettä aiheutuu ajoittain klo 4–9 välillä voimaloista 7, 12 ja 37.

**Maisemavaikutukset** on arvioitu lähimaisemassa suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista noin 75 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä, seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan tiettyihin arvokkaisiin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin, lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle voimaloista sekä jopa 30 km etäisyydelle avoimille suoalueille. Vakituista ja loma-asutusta sijaitsee lähivaikutusalueella muun muassa Potkun ja Aution kylissä, Utosjoen varrella sekä Sanginjärven ympäristössä. Lähivaikutusalueen pysyvälle ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimilla kohdilla kuten peltojen, soiden ja järvien laitamilla. Suurimpia vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan asutuskeskittymistä Sanginjärven ympäristöön ja etenkin sen luo-teisrannalle (ristiviittaus havainnekuvaan). Maisemallisia vaikutuksia ei kuitenkaan aiheudu kaikkialle Sanginjärvelle, sillä voimalat eivät näy kaakkoisrannalla sijaitsevien rakennusten järvimaisemassa. Toinen asuin- ja lomarakennusten kannalta keskeinen näkymäalue aiheutuu Kortejärven etelärannalle. Kokonaisuudessaan maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne voivat muuttaa maisemakokemusta.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

**Vaikutukset elinkeinoelämään** on arvioitu myönteisiksi, sillä hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, edistää alueen yritysten toimintaa ja vaikuttaa myönteisesti aluetalouteen.

**Terveysvaikutusten** osalta vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan, sillä melun ohjearvo ei mallinnuksen mukaan ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta välke voidaan kokea häiritseväksi. Myös tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjä liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Merkittävimmän kumulatiiviset vaikutukset kohdistuvat Potkun alueelle. Alueen melutaso nousee ja sinne kohdistuu myös merkittävimmät välkevaikutukset. Näkymäalueanalyysin ja maisema-arvioinnin perusteella Potkun kylälle kohdistuu korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Sen sijaan välke- ja meluvaikutukset Aution kylään ja Utosjoen varteen ovat vähäisempiä ja sinne vaikutuksia aiheutuu pääsääntöisesti maiseman muutoksesta.

**Toiminnan päättymisen jälkeen** voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat **merkittävyydeltään keskimäärin vähäisiä kielteisiä.**

### 10.20.3 Virkistyskäyttö ja metsästys

**Rakentamisvaiheessa** vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu, rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevaa tiestöä. Piltungin Jahtimiehet ry toi esiin, että Velholantie on ainoa kulkureitti metsästysalueensa eteläosiin. Mikäli rakentamisen aikainen liikenne ajoittuu metsästyskaudelle, voi metsästysseuralle aiheutua haittaa.  Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen suunnittelualueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa suunnittelualuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi (ristiviittaus luontoarviointeihin). Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, esimerkiksi marjastuksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen, mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta sekä virkistysreitteihin ja -kohteisiin kohdistuvista haitoista. Asukaskyselyyn vastanneista noin 56 % vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttöönsä alueella tai luonnosta nauttimiseen (n=43). Vaikka suunnittelualue ja sen lähiympäristö on pääosin talousmetsää, on sillä asukkaille virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisenoikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn sekä luonnossa liikkumisen.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö suunnittelualueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Suunnittelualueella sijaitsevien metsäkämpän ja metsästysmajan ympäristöön ei näkymäalueanalyysin perusteella arvioida kohdistuvan merkittäviä maisemavaikutuksia. Lähimpien virallisten virkistyskäyttöpaikkojen ja -alueiden kannalta merkittävimpiä maisemavaikutuksia aiheutuu Hetejärven etelärannan autiotupaan. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, suunnittelualueesta alle 16 km säteellä sijaitseville avoimille suoalueille arvioitiin kohdistuvan suuria kielteisiä maisemavaikutuksia.

Ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa tuotiin esiin näkökulma, jonka mukaan suunnittelualueella sijaitsevalla Pilkkasuolla ei pysty liikkumaan alueen vetisyyden ja ojitusten vuoksi. Seurantaryhmän toisessa kokouksessa nousi esiin varsinkin Säippäsuo-Kivisuo ja sen merkitys paikallisille. Lähialueen muiden soiden virkistyskäyttömerkityksestä ei ole tarkkaa kuvaa saatujen mielipiteiden, yleisötilaisuuden ja seurantaryhmän sekä asukaskyselyn perusteella. Voidaan kuitenkin olettaa, että ainakin osa suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevista suoalueista ovat esimerkiksi marjastuksen tai muun virkistyskäytön kannalta keskeisiä paikkoja. Niissä maisemavaikutukset voivat tulla lähemmäs kokijaa, kuin vakituisen tai loma-asutuksen kohdalla. Suurelle määrälle virkistyskäyttäjiä Tornikankaan maisemavaikutuksia voisi mahdollisesti aiheutua Rokuan kansallispuiston suunnalla. Näkymäalueanalyysin perusteella Rokuan kansallispuiston alueelle ei kuitenkaan kohdistu näkyvyyttä käytännössä juuri ollenkaan puustoisuuden, maastomuotojen ja etäisyyden vuoksi.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille. Esimerkiksi Hetejärven autiotupaan lähimmästä voimalasta on yli 3 km etäisyyttä. Mallinnusten perusteella kuitenkin suunnittelualueella sijaitseville Jahtimestarit Leppälä ry:n rakennuksille sekä suunnittelualueen eteläosissa Potkunjoen varressa sijaitsevalle metsästysmajalle aiheutuu yli 30 tuntia välkettä vuodessa ja melu ylittää 40 dB.

YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikana tehtyyn asukaskyselyyn vastanneista noin 60 % koki tuulivoimahankkeen vaikuttavan metsästykseen kielteisesti; toisaalta lähes 30 % ei kokenut vaikutusta aiheutuvan, ja noin 13 % koki vaikutuksen olevan myönteinen (n=40). Voimaloita ja tiestöä sijoittuu seitsemän metsästysseuran alueille. Toiminnan aikana suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Suunnittelualueella sijaitseva metsästysmaja on reilun 700 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta, jolloin jääriski jää vähäiseksi. Muut seurojen kämpät, laavut ja kodat jäävät muutamien kilometrien päähän voimaloista.

Ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä, voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi voimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseen kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset sen sijaan vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua. Vaikutukset metsästykseen kohdistuvat kuitenkin laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään seitsemässä seurassa ja sen lisäksi aivan suunnittelualueen itäpuolella Vaalassa on Metsähallituksen lupametsästysalueita.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Suunnittelualueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten soille ja järville.

**Toiminnan päätyttyä** voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuudessaan vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen ovat **merkittävyydeltään keskimäärin vähäisiä kielteisiä.**

### 10.20.4 Kiinteistöjen käyttömahdollisuus

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

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

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %. Myyntihinta laski 20–29 dB melualueella noin 3 %, 30–39 dB melualueella noin 6 % ja 40–50 dB melualueella noin 7 %. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 dB melualueella. Alle 20 dB ääntä on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskaus vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimahanke. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen, eikä sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

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

Tornikankaan hankkeen myötä alueen maanomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja tuulivoimahankkeesta. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuotisesti ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi. Mahdollisesti lisääntyvät hakkuut hyödyttävät maanomistajia, mutta voivat lisätä metsien pirstoutumista ja siten vaikutuksia alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen.

Tarkemmin vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, kuten asuin- ja lomarakennusten käyttöön sekä maa- ja metsätalousalueisiin, on arvioitu maankäytön vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 10.4.

### 10.20.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 45 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuin tiedottamiskeino.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana voidaan metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulivoimahankkeen rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan pitää näköesteenä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on melko vähän. Erityisesti metsästäjiltä saatiin melko vähän palautetta, joten alueen tärkeys esimerkiksi metsästysalueena aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä.

Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

### 10.21 Vaikutukset terveyteen

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänen tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melumallinnuksia (ks. luku 10.18 ja liite 21) sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua niin voimaloiden, teiden kun sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Vaikka tuulivoimalat eivät ole merkittävä mikromuovipäästöjen lähde, pieniä määriä mikromuovia voi aiheutua ympäristöön lapojen kulumisesta. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 10.25 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 10.18 ja välkevaikutuksia luvussa 10.19.

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu laajakaistaisesta melusta, pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020ab). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänentasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020ab, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020ab). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa.

Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen 2021b). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa auringon valon osuessa välkevaikutuksia, joita ovat mm. lapojen liikkeen aiheuttama varjostuma ja lavoista heijastuvan auringonvalon aiheuttama välke. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen maalista. Lapojen kuntoa kuitenkin tarkastetaan säännöllisesti ja ne korjataan, mikäli pintakerros on kulunut. Bisfenoli A:ta (BPA) käytetään tuulivoimaloissa, mutta niistä luontoon tai ihmisiin päätyvät päästöt ovat vähäiset. (Suomen tuulivoimayhdistys, 2023b.) Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Suunnittelualueen melutaso kuitenkin lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä, ja sen vaikutukset jäävät siten vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä alueen melutaso ja melumaisema muuttuvat. Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **merkityksettömäksi.**

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

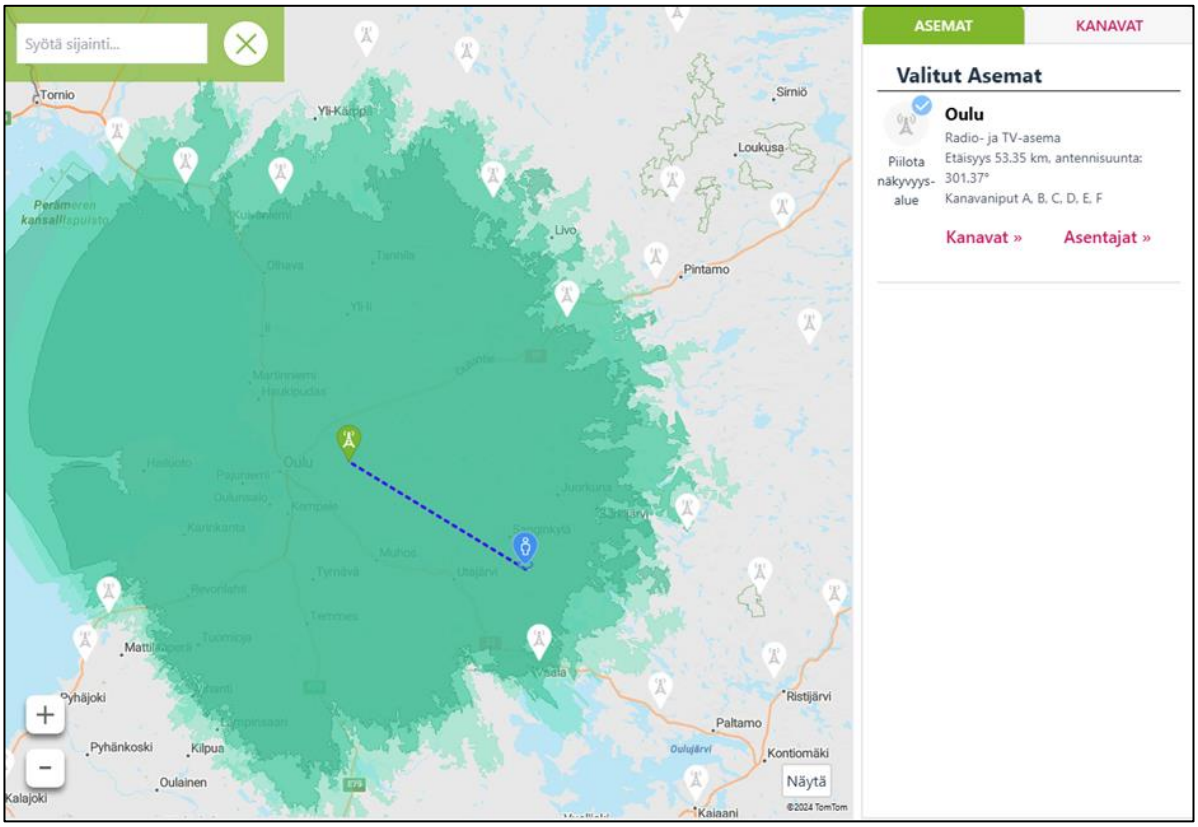
Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin.

### 10.22 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimahankkeiden on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä lähialueen tv-signaaliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä.

Tuulivoimahankkeen mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimahankkeen läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulivoimahankkeen omistaja.




**Kuva 10-27. Antenni-tv-vastaanottoasemat suunnittelualueen ympäristössä (Digita 2024).**

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan suunnittelualueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Oulussa noin 53 kilometrin päässä sijaitsevalta lähetinasemalta. Lisäksi suunnittelualueesta noin 17 kilometriä etelään sijaitsee Vaalan täytelähetinasema. (Kuva 10-27). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella voidaan toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimahankkeen rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Toteutuessaan hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, hankkeen edetessä suunnitellaan ja toteutetaan ratkaisut häiriöiden poistamiseksi tai lieventämiseksi. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä voidaan välttää ja minimoida jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

## 10.23 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimat on antanut Tornikankaan hankkeelle puoltavan lausunnon.

### 10.24 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla hieman yli 20 km suunnittelualueelta länteen, joten Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

Ilmatieteen laitos on YVA-ohjelmalausunnossaan esittänyt huolensa säätutkan havaintokyvyn mahdollisesta heikkenemisestä koillis-kaakkoispuolelle suunniteltujen hankkeiden myötä. Tornikankaan hanke on kuitenkin pienentynyt merkittävästi YVA-ohjelmavaiheessa esitetystä 44 voimalasta enintään 17 voimalaan. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, selvitetään säätutkien toiminnan varmistamiseksi lisätoimenpiteitä, kuten teknologisia ratkaisuja.

### 10.25 Onnettomuus ja poikkeustilanteet

Vaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esimerkiksi törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimahankkeen turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimahankkeella voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastonmuutokset aiheuttamat vaikutukset.

#### 10.25.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

#### 10.25.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimalan toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Tornikankaan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

### 10.25.3 Tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä eri tavoin olosuhteista riippuen. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta voi kasaantua lapoihin ja muihin rakenteisiin. Käytännössä lapojen jäätämistä voi esiintyä ulkoilman lämpötilan pudotessa nollan tuntumaan, jolloin kostea ilma voi härmistyä kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyä osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan saattaa syntyä kovaa ja kirkasta jäätä. Yleensä syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi voi kasaantua lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat kuitenkin vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiinlähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään turvallinen etäisyys (STY 2023a). Tämän hankkeen mitoilla turvalliseksi etäisyydeksi saadaan 600 metriä. Noin 500 metrin etäisyydelle voimalasta 9 sijoittuu Potkuntie, jonka lisäksi etäisyys voimalasta 33 suunnittelualueella sijaitsevaan metsäkämppään on alle 600 metriä. Tiellä ja metsäkämpän ympäristössä liikkuu ihmisiä, joten voi olla tarpeen tehdä tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriskin arvioidaan kuitenkin olevan erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä suunnittelualueen virkistyskäyttöä.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten lämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

### 10.25.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ynnä muiden kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii niin sanottuna palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

### 10.25.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma. Hankkeessa voidaan myös tehdä yhteistyötä pelastuslaitosten kanssa (mm. pelastussuunnitelma, pelastuslaitokset pääsevät myös halutessaan tutustumaan voimaloihin jne.).

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa muun muassa poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai niiden välittömässä läheisyydessä, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin ojia, joita pitkin haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

### 10.25.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimahankkeen valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä voimalat rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

### 10.25.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunnitellun 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

## 10.26 Haruksien vaikutukset

Seuraavassa osiossa on esitetty haruksellisen voimaloiden keskeiset vaikutukset. Tornikankaan tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana kuitenkin on, että voimalat toteutetaan haruksettomina. Mikäli tuulivoimala joudutaan varustamaan haruksilla, torniin kiinnitetään tyypillisesti kolme kappaletta harusvaijereita. Harusvaijereille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta – etäisyys määräytyy kuitenkin voimalan koon mukaan.

### 10.26.1 Maa- ja kallioperä

Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja nämä sijoittuvat noin sadan metrin etäisyydelle tornista, riippuen kuitenkin voimalan koosta. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, joten haruksellisten voimaloiden myötä maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat hieman suuremmat rakentamispinta-alan kasvun myötä. Mikäli harukset joudutaan kiinnittämään kallioperään ohuen maanpeitteen alueilla, tästä aiheutuu vähäisiä vaikutuksia kallioperään. Harusten aiheuttamat vaikutukset ovat pysyviä, mutta pieni alaisia. Voimalan käytön päättymisen jälkeen harusten alue voidaan maisemoida.

### 10.26.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin perustusten kohdat muuttuvat rakennetuksi. Verrattuna haruksettomiin voimaloihin, haruksellisten voimaloiden toteuttaminen vaatii enemmän muokattavaa pinta-alaa. Rakentamisen jälkeen raivattua ympäristöä voidaan maisemoida, ja mahdollisia vaikutuksia lieventää harusten asettelulla. Harukset sijoittuvat n. 100 metrin päähän voimalasta. Voimalapaikoille ei sijoitu huomionarvoisia luontokohteita tai kasvilajeja, jolloin harusten rakentamisella ei katsota olevan merkittävissä määrin vaikutusta nykytilaan, tai voimaloiden toteuttamiseen ilman haruksia.

### 10.26.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin

Harukset ja niiden rakentamistoimet sijoittuvat kaavassa osoitettaville tuulivoima-alueille. Riittävä etäisyys huomionarvioisiin kohteisiin, kuten tunnistettuihin luontodirektiivin liitteen IV a lajien elinympäristöihin, on huomioitu tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksien toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

Metsäpeuran osalta harukset ja niiden rakentamistoimet haruksien toteuttaminen ei merkittävästi lisää vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

### 10.26.4 Vaikutukset linnustoon

Erilaisten mastojen ja tornien tukiharusten vaikutukset linnustoon aiheutuvat lintujen törmäämisistä niihin. Lintujen törmäämisiä mastojen haruksiin on tutkittu runsaasti ja tutkimusten perusteella haruksilla varustettuihin linkkimastoihin törmää moninkertaisesti lintuja haruksettomiin mastoihin verrattuna (esim. Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti.

Haruksiin törmäämistä lisäävät samat tekijät, jotka lisäävät esimerkiksi voimajohtoihin törmäämistä. Mitä ohuempi harus, sitä vaikeampi linnun on sitä havaita. Samoin metsää tai muuta tummaa taustaa vasten oleva johto tai harus on vaikeammin havaittavissa kuin taivasta vasten näkyvä johto tai harus.

Yhdysvaltalaisten tutkimusten perusteella haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. (2012) tutkivat Kaliforniassa Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevia 18 haruksellisia 50–60 metriä korkeita säähavaintomastoja, ja totesivat niihin törmäävän 4,9–9,0 lintuyksilöä/masto vuodessa. Suurin osa törmänneistä linnuista oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin 115–120 metriä korkeisiin haruksettomiin tuulivoimaloihin on todettu törmäävän 2,5–10,4 lintuyksilöä vuodessa (Kerlinger ym. 2012). Koska suurin osa voimalan törmäyksistä johtuu roottoriin törmäämisestä ja haruksellisiin mastoihin tapahtuvien törmäysten enemmistö johtuu törmäyksistä haruksiin, voidaan luvuista karkeasti päätellä haruksellisiin voimaloihin tapahtuvan noin kaksinkertainen määrä törmäyksiä haruksettomiin voimaloihin verrattuna.

Harukselliseen voimalaan tapahtuvien todellisten törmäysten määrä on riippuvainen voimalan sijainnista muihin voimaloihin nähden. Lintujen väistö tuulivoimaloihin tapahtuu kolmella tavalla. Ensinnäkin linnut pyrkivät kiertämään tuulipuistot kokonaan. Toiseksi tuulipuiston läpilentävät linnut pyrkivät ”luovimaan” voimaloiden välistä vapaita vyöhykkeitä hyödyntäen. Kolmas väistötaso on aivan voimalan lähietäisyydellä tapahtuva äkillinen väistöliike, jolla väistetään yllättäen kohti liikkuvaa lapaa tai väistetään törmäys torniin tai harukseen. Uusimpien tutkimusten mukaan linnut pyrkivät väistämään suurelta osin tuulipuistot kokonaan ja välttävät niiden lävitse lentämistä.

Harukset lisäävät todennäköisesti yömuuttavien varpuslintujen törmäyksiä. Alueen lävitse yöllä muuttavista lajeista enemmistö on Suomessa runsaslukuisia ja elinvoimaisia lajeja, kuten esimerkiksi rastaita, punarintoja ja pajulintuja, ja siten myös kasvava törmäysriski kohdistuu ensi-sijaisesti näihin lajeihin. Koska vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen runsaslukuisiin varpuslintuihin, lisääntyvästä törmäysriskistä huolimatta millekään lajille ei arvioida aiheutuvan populaatiotason vaikutuksia.

### 10.26.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Haruksellisten voimaloiden käytön ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Tämä johtuu siitä, että voimalapaikat sijaitsevat niin etäällä suojelualueista, että niiden ei arvioida aiheuttavan suoria tai epäsuoria vaikutuksia suojelualueille.

### 10.26.6 Vaikutukset maankäyttöön

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin metsätalousalueen pinta-ala pienenee. Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maankäyttöön ovat suuremmat kuin haruksettoman. Vaikutukset maankäyttöön rajautuvat harusten ja niiden perustusten alueelle.

### 10.26.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Harukset voivat vähäisesti lisätä tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähiympäristössä, sillä harusten yläosat kiinnittyvät lähelle roottorin alinta pyörähtämiskohtaa, eli selvästi puuston latvuston yläpuolelle. Harukset ovat vaijereita, jotka eivät juuri erotu taustasta maisemassa. Haruksien arvioidaan näkyvän paljain silmin selvästi erottuvasti noin yhden kilometrin etäisyydelle, joten niiden vaikutusalueen laajuus jää suhteellisen suppeaksi. Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja niiden perustukset sijoittuvat hieman roottoreiden pyörähdysaluetta laajemmalle. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista.

### 10.26.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haruksellisten voimaloiden vaikutukset ihmisiin muodostuvat lähinnä maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuusnäkökohtien kautta. Haruksellisten voimaloiden rakentamisen ei arvioida vaikuttavan esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia ja ovat täten tuotavissa suunnittelualueelle muiden materiaalikuljetusten mukana. Edellä esitettyjen perusteluiden pohjalta vaikutukset ihmisiin arvioidaan vähäisiksi.

### 10.26.9 Vaikutukset turvallisuuteen

Haruksiin voi kertyä lunta ja jäätä, kuten voimaloiden lapoihin, riippuen olosuhteista. Tuulivoimaloiden lähialue voidaan varustaa jäästä varoittavilla kylteillä ja samalla huomioida myös harusten alle jäävät alueet, mikäli haruksellisia voimaloita rakennetaan. Kaiken kaikkiaan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se estä virkistys- tai metsästyskäyttöä suunnittelualueella.

## 10.27 Vaikutukset Muhoksen kunnan enklaaviin

Muhoksen kunnan enklaaviin kohdistuu maisemavaikutusten lisäksi melu- ja välkevaikutuksia, jotka rajoittavat alueelle rakentamista. Muita vaikutuksia enklaaville ei aiheudu tuulivoimahankkeen toteuttamisesta.

Melumallinnuksen mukaan enklaavi sijoittuu alueelle, jossa melu ylittää valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ulkomeluntason ohjearvon 40 dB:ä. Meluvaikutus rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista kiinteistölle.

Välkemallinnuksen mukaan enklaavi sijoittuu alueelle, jolle kohdistuu 15—30 välketuntia vuodessa. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa. Välkevaikutus rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista kiinteistölle.

## 10.28 Sähkönsiirron vaikutukset

### 10.28.1 Maa- ja kallioperä

Vaikutuksia maa- ja kallioperään syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Myös sähkönsiirron osalta pyritään yleisesti maanrakennustöiden osalta massatasapainoon ja poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankkeen muussa rakentamisessa, jolloin alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen.

Sähkönsiirtoreitin maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteista maalajista (moreenista) tai paksuista turvekerroksista (Kuva 4-32). Sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Alueen lähimmillä kartoituspisteillä, yli 2 kilometrin etäisyydellä länteen, ei ole todettu hapanta sulfaattimaata. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee lisäksi alueella, jossa pinnankorkeus on + 100 m mpy, joten happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä on hyvin pieni (Kuva 4-31).

Sähkönsiirron reitti kulkee suunnittelualueen länsiosissa pääosin meta-arkoosin ja grauvakan esiintymisalueella (Kuva 4-33). Sähkönsiirtoreitin alueella ei esiinny karttatarkastelun perusteella mustaliusketta, eikä alueella tai välittömässä läheisyydessä esiinny arvokkaita geologisia muodostumia. Alueen maa- ja kallioperää on jo paikoitellen muokattu. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu uuteen johtokäytävään.

Maakaapeli rakennetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen tieluiskiin, jolloin siitä ei aiheudu lisää vaikutuksia maaperään. Mikäli kaapelia ei voida sijoittaa huoltotien yhteyteen, lisää kaapeliojan kaivaminen hankkeen maaperävaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia ja rajautuvat kaapeliojaan. Maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden ja huoltoteiden aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 10.11). Maakaapelin rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia kallioperään.

Sähköaseman vaatimalta noin 2,5 ha alueelta poistetaan olemassa oleva puusto, pintamaa kuoritaan. Tarvittaessa alueelle tehdään massanvaihtoja kantavuuden varmistamiseksi. Sähköaseman kenttäalue jää sorapintaiseksi. Muuntamoiden sijoittamisessa ja suojaamisessa huomioidaan öljyn valumisen riski maastoon häiriötilanteissa.

Sähkönsiirron ilmajohdon vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat ilmajohdon pylväiden rakentamisesta ja rakentamisen aikaisesta liikenteestä, mikäli ajoneuvoja poikkeustilanteessa rikkoutuu. Vaikutukset ovat samankaltaisia tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa (ks. luku 10.11). Vaikutukset aiheutuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. Sähkönsiirtoreitti kiertää luonnontilaisen suoalueen, jolloin perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset suoalueen suovesien virtaamiseen jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Maankaivua joudutaan tekemään enimmillään 200 $m^2$ alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Pylväät sijoitetaan 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulee noin 16–21 kokonaispituudeltaan 6,3 km reittiosuudelle. Muokattava ala tulee olemaan noin 39 ha. Rakentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat happamien sulfaattimaiden tavanomaisen esiintymisalueen ulkopuolelle. Mikäli alueella kuitenkin havaitaan pohjatutkimusten yhteydessä happamia sulfaattimaita, vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä pylväsrakenteiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille.

Ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu uuteen johtokäytävään, mutta alueelle, jonka maaperää on jo paikoin muokattu. Ilmajohdon toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutusten merkittävyys maakaapelin sekä ilmajohtoreitin osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.2 Pohjavedet

Pohjavesien osalta vaikutusmekanismi sähkönsiirron rakentamisvaiheessa vastaa osin tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitin maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista (moreenista) sekä turpeesta, joiden alueella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Alueen pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa.

Maakaapelin aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää vaikutuksia pohjavesiin. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena. Kaivantojen kuivatus voi hetkellisesti näkyä kaivannon alueella pohjaveden pinnanlaskuna, mutta pinnantaso palautuu rakentamisen jälkeen ennalleen. Maakaapelin rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat vastaavia kuin hankkeen rakentamisen vaikutukset mutta pienemmät (ks. luku 10.13). Maakaapelin toiminnasta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.

Sähköaseman aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena sekä pohjaveden pinnanlaskuna paikallisesti. Sähköaseman kenttä jää sorapintaiseksi, jolloin pohjaveden muodostuminen ei esty rakentamisen jälkeen. Muuntamoiden sijoittamisessa ja suojaamisessa huomioidaan öljyn valumisen riski maastoon häiriötilanteissa.

Sähkönsiirron linjauksen vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. Vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä kallionlouhinnan yhteydessä. Kasvillisuuden raivaamisella johtoaukean alueelta voi olla vähäinen vaikutus pohjavesien määrään ja laatuun – kasvillisuuden poisto voi hieman lisätä sadeveden imeytymistä ja pohjaveden pinnan korkeus voi nousta imeytymisolosuhteiden muutoksen seurauksena. Puuston poiston yhteydessä maata ei kuitenkaan kaiveta, joten sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveden tilaan.

Rakentamisen aikainen maankaivu rajautuu pylväiden perustuksien alueelle. Perustuksien vaatima tila on enimmillään 200 $m^2$/pylväs, ja perustukset kaivetaan routimattomaan syvyyteen (yleensä noin 2–3 m). Normaalisti maankaivua ei jouduta ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle asti. Pylväiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavia kuin voimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 10.13).

Sähkönsiirtoreitillä ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta. Hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia pohjatutkimuksia, ja pylvässijoitussuunnitelma tarkentuu. Pylväiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee välttää mahdollisuuksien mukaan.

Voimajohdon toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioidaan sähkönsiirron osalta **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 10.28.3 Pintavedet

Koska tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan pääosin vetämällä maakaapelit teidenvierusojiin ja olemassa olevia siltoja myöten, ei tästä synny erikseen siinä määrin pintavaikutuksia, joita ei jo olisi otettu edellä hanketta arvioitaessa huomioon. Alueella, jossa ei rakenneta tietä, vaikutuksia syntyy konetyötä varten tehtävästä puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta kaapelin uraa varten. Suuntaporauksella tehtävä vesistönalitus vähentää suoraan uomaan kohdistuvia vaikutuksia verrattuna ylitykseen merkittävästi. Myös suuntaporauksesta aiheutuu vähäistä kuormitusvaikutusta sekä paikallisesti muutoksia alueen hydrologiaan. Ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat samankaltaisia kuin itse hankkeen. Pääosin vaikutukset ovat puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta sekä rakentamisesta johtuvat vähäiset ja paikalliset muutokset kuormituksessa ja hydrologiassa. Kuormitus vertautuu metsätalouden kuormitukseen, mutta toisin kuin metsätaloudessa, sähkönsiirtoreiteille ei voida jättää riittävää puustoista suojavyöhykettä alueilla, joilla ilmajohto rakennetaan esimerkiksi puron yli.

Sisäisen sähkönsiirron nykytila on kuvattu suunnittelualueen arvioinnin yhteydessä. Ulkoisen sähkönsiirto sijoittuu itse hankkeen kanssa samoille vaikutusalueille sekä Potkunjoen alaosan (59.234) että Itäsuon (59.231) valuma-alueille. Sähkönsiirto kulkee Potkunjoen ja Utosjoen yli. Sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu vesilakikohteita (liite 4). Vastaanottavan vesistön tilakuvaukset löytyvät hankkeen nykytilakuvauksesta (luku 4.10).

Sinne, missä maakaapelit tulevat tienvierusojiin, eivät vaikutukset ole erotettavissa muista hankkeen pintavesivaikutuksista. Voimaloiden T41 ja T35 välinen maakaapeli on sen sijaan tarkoitus toteuttaa itsenäisenä, jonka myötä alueelta poistetaan puustoa noin 0,9 ha (1500 m x 6 m), jotta asennus kaivinkoneella onnistuu. Puuston poistosta ja maanrikkoutumisesta sekä suuntaporaamisesta syntyy vesistökuormitusta lähialueen ojastoon. Alueen hydrologia myös muuttuu, sillä puuston poisto vähentää haihtumista ja voi turvemaalla hieman nostaa vesipintoja alueen ojastossa. Potkunjoen alitus suuntaporaamalla vähentää jo lähtökohtaisesti jokeen syntyviä vaikutuksia erityisesti, kun vielä huomioidaan kohteeseen sopiva menetelmä sekä tarkoitus, että maaperä. Suuntaporaus mahdollistaa myös suojavyöhykkeen jättämisen, mikä vähentää jokeen kohdistuvaa kuormitusta. Samalla vältetään vaikutukset itse uomaan. Ottaen huomioon alueen nykyisen käytön metsätalousalueena, maakaapelista johtuva muutos valuma-alueelle ja Potkunjokeen on varsin pieni, yksittäisenä jopa merkityksetön.

Sähköasema on sijoitettu ilmakuvan mukaan jo hakatulle alueelle ja kauaksi lähimmistä olemassa olevista ojista. Rakentamisaikana ja sen jälkeen alueelta tuleva kuormitus pidättyy lähialueen maaperään, ja mahdolliset hydrologiset muutokset jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi. Sähköasemasta ei kohdistu merkittävää muutosta pintavesiin.

Sähkönsiirrosta noin 2,7 km ilmajohtoa sijoittuu Potkunjoen alaosan valuma-alueelle ja noin 3,6 km sijoittuu Itäsuon valuma-alueelle. Hakkuusta sekä ilmajohdon ja pylväiden rakentamisesta syntyy paikallinen muutos lähialueen hydrologiaan ja lähiojien kuormitukseen. Reitille sijoittuviin luontotyyppeihin, kuten soihin vaikutukset on arvioitu luvussa 10.28.4. Pylväiden hyvällä sijoittelulla voidaan vähentää pintavesiin kohdistuvia muutoksia, mutta sähkönsiirron toteuttamisesta aiheutuu suoria muutoksia sekä Potkunjokeen että Utosjokeen, mikäli ei voida jättää riittävää suojavyöhykettä.

Vaikutuksen merkittävyys pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia luonnonympäristölle pylväspaikoilla perustusten rakentamisen aiheuttamasta maanmuokkauksesta, raskailla työkoneilla kulkemisesta aiheutuvasta maanmuokkautumisesta sekä rakentamisen ja ylläpidon yhteydessä tapahtuvan muun kulkemisen aikaansaamasta tallausvaikutuksesta. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu pylväspaikoille, avoimena pidettävälle johtoaukealle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle. Ilmajohtona toteutettavien sähkönsiirtoreittien tapauksessa maastoon raivataan n. 42 metrin levyinen kaistale, jolle ilmajohto ja sen rakenteet sijoitetaan, ja kokonaisuudessaan puustoon kohdistuu vaikutuksia 62 metrin leveydellä. Pienialaisia arvokohteita voi olla mahdollista kiertää pylväiden sijoittelulla, tai säästämällä matalaa puustoa, mutta käytännössä sähkönsiirtoreitti edellyttää puuston raivaamista, ja avoimena pitämistä, joka oleellisesti vaikuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Maahan kaivettavat voimalakohtaiset sähkönsiirtokaapelit aiheuttavat kaivuutoimenpiteiden aikana häiriöitä kasvillisuuteen. Sähkönsiirtokaapelit käsittävät sekä niille kaivettavan alueen, että sitä ympäröivä n. 5 m levyisen työskentelyalueen.

Sähkönsiirtoreitti on puustoltaan pääosin tasaikäistä männikköä eikä luonnontilaisia metsiä havaittu. Koko reitin pituudelle sijoittuu useita laajoja avohakkuualoja. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy kivennäismaalle sijoittuvia variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivia kankaita ja variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoja kangasmetsiä. Reitillä esiintyy yleisenä myös puolukka (Ptkg)- ja varputurvekankaita (Vatkg). Halmemaan ja Kalliokaarronkankaan alueella esiintyy myös kalliomaan päällä jäkälätyypin (CIT) karukkokankaita.

Sähkönsiirtoreitin sähköasemapaikka sijoittuu hakkuuaukealle sekä lehtipuuvaltaiseen taimikkoon. Kenttäkerroksen kasvillisuus ilmentää kuivahkoja kankaita sekä puolukkaturvekankaita (Ptkg). Kuvioilta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat seuraavat huomionarvoiset kohteet:

- Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (kuvio 4)
- Pallosararäme (PsR, kuvio S1)
- Pallosarakorpiräme (PsKR, kuvio S2)
- Kalvakkaneva (OlKaN, kuvio S3)
- Saraneva (OlSN, kuvio S4)
- Aapasuokokonaisuus (kuvio S5)

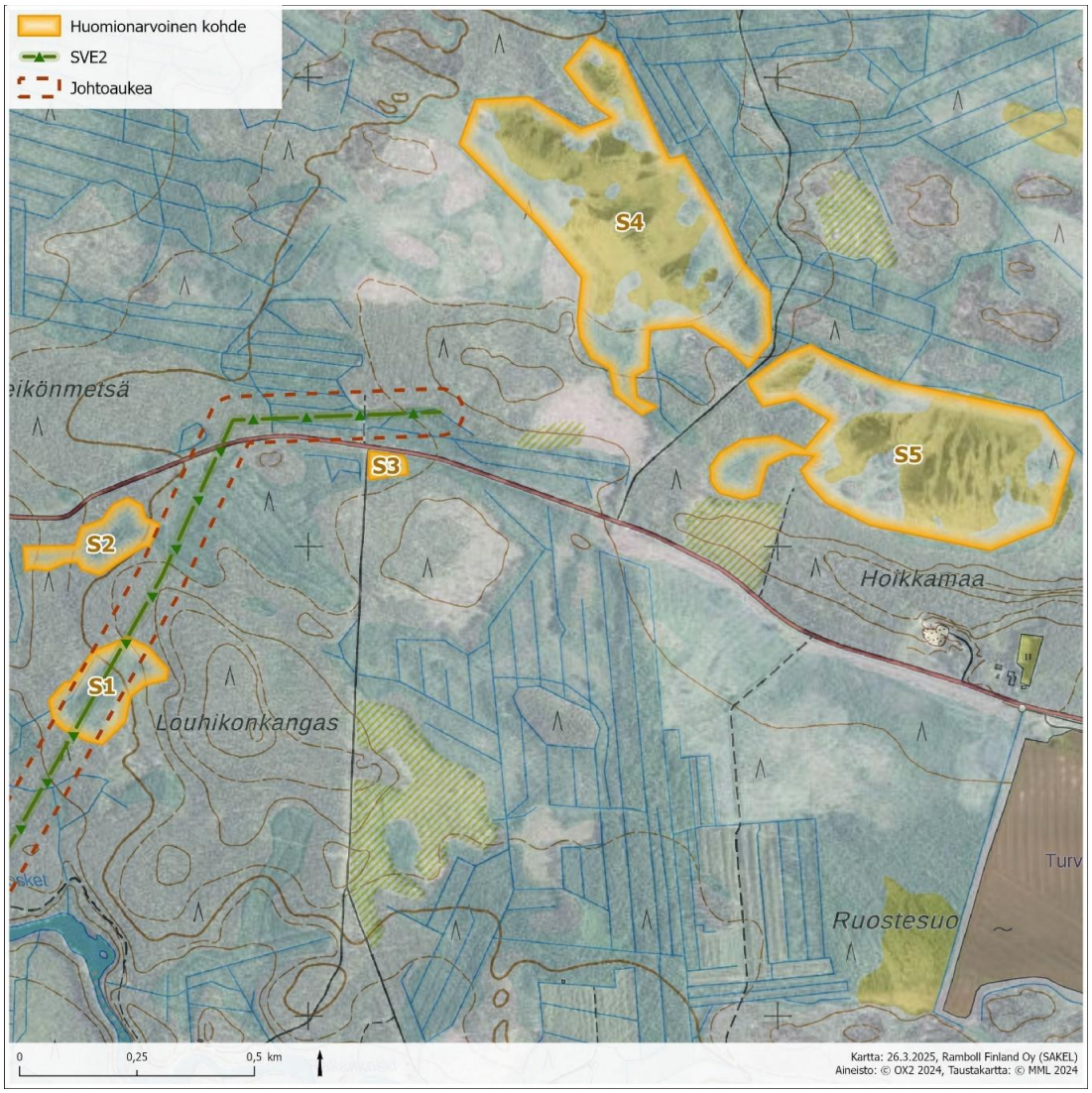
Sähkönsiirtoreitin todetaan heikentävän kolmea selvitysalueella huomionarvoista arvokohdetta. Sähkönsiirtoa ei voida toteuttaa aiheuttamatta luontotyypille pallosararäme (kuvio S1) merkittävää heikentymistä. Kuvio S1 sijoittuu n. 230 metrin matkalta sähkönsiirron alle (Kuva 10-28). Kuvio on puustoinen suo, jonka ekologiaan vaikuttaa merkittävästi puuston raivaaminen ja avoinna pitäminen sähkönsiirron tieltä, joka näin ollen halkaisee kohteen kahtia. Lisäksi kuvion koosta johtuen johdonkannatinpylväitä sijoittuu väistämättä sille, ja näin joudutaan suorittamaan myös maansiirtotoimenpiteitä, kun pylväitä asennetaan. Lisäksi jos maa on pehmeää, voidaan joutua kuivattamaan alustaa tai tuomaan kiinteämpää täyttömaata paikalle. Kuviolle S1, joka on vaarantuneen luontotyypin merkittävä esiintymä, vaikutus on suuri, sillä sähkölinja leikkaa kuvion keskeltä, ja puuston raivaaminen sekä rakennustoimenpiteet heikentävät kohteen ekologista tilaa merkittävästi.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu keskilinjasta katsoen 50 metrin päähän kuviosta S2 (Kuva 10-28). Vaikutukset puustoon ulottuvat n. 19 metrin päähän kohteesta, jolloin potentiaalinen vaikutusmekanismi on reunavaikutus. Harvapuustoisella kohteella reunavaikutus jää kuitenkin merkitykseltään vähäiseksi. Sähkönsiirto aiheuttaa Kuviolle S2 epäsuoria vaikutuksia.

Kalvakkaneva (kuvio S3) sijaitsee n. 80 metrin päässä sähkönsiirron keskilinjasta, mutta suunnitellun johtoaukean ja kohteen väliin sijoittuu jo nykyisellään asfaltoitu maantie. Kohteen katsotaan jäävän sähkönsiirron toteuttamisen vaikutusmekanismien ulkopuolelle eikä muutosta aiheudu.

Saraneva (kuvio S4) ja aapasuokokonaisuus (kuvio S5) sijaitsevat lähimmillään noin 330 metrin etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, eikä niille katsota aiheutuvan muutosta.

Kuvion 4 sähkönsiirtoreitti puolestaan leikkaa poikkisuunnassa (Kuva 10-28). Vaikutukset luontotyypille ovat suoria, sillä puuston raivaaminen heikentää osaa luontotyypistä sekä paikallisesti, että epäsuorasti reunavaikutuksen ja pirstoutumisen kohdistuessa kohteen jäljelle jääneille osille.




**Kuva 10-28. Huomionarvoisten kuvioiden S1, S2, S3, S4 ja S5 sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreitin rakentamisalueisiin.**

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreitin vaikutukset jäävät vähäisiksi niiden kohdistuessa vain kolmeen sähkönsiirron reitiltä tunnistettuun arvokohteeseen. Suurimpia vaikutuksia aiheutuu pallosararämeelle (kuvio S1), jolle merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Huomionarvoisista kohteista varttuneeseen havupuuvaltaiseen tuoreeseen kankaaseen (kuvio 4) ja pallosarakorpirämeeseen (kuvio S2) aiheutuu merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia.

Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.5 Linnusto

Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset linnustoon muodostuisivat sähkölinjoja varten raivattavista aukeista, rakennustyöaikaisista häiriövaikutuksista ja lintujen mahdollisista sähköiskuista tai törmäyksistä sähkölinjoihin. Maakaapeloinnin kohdalla lintujen kannalta vaikutuksia voi lähinnä syntyä rakennusaikaisista häiriövaikutuksista.

Tehdyissä linnustoselvityksissä (liite 5) sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei havaittu merkittäviä linnustollisia arvoja, yhtä teeren ja yhtä metson soidinaluetta lukuun ottamatta. Teeren soidinalue sijoittuu hakkuuaukolle, joka puuston kasvaessa siirtynee muualle. Metson soidinalue sen sijaan sijoittuu noin 100 m sähkönsiirtolinjan sivulle. Voimajohdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville metsämaille, jonka lajisto koostuu yleisistä metsälajeista. Lähin sähkönsiirtoreitillä oleva linnustollisesti arvokas kohde on Pilkkasuo. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu lähimmillään noin 500 m etäisyydelle suoalueen luoteispuolelle. Sähkönsiirron alueelle tai sen lähistölle ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- tai ruokailualueita.

Metson soitimen sijoittuessa noin 100 metriä sähkönsiirtolinjauksesta oletettavasti soitimeen ei oleteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Vaikka muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita ei sijoitu sähkönsiirron linjauksen läheisyyteen, yksittäiset muuttolintujen törmäykset voimajohtoihin ovat kuitenkin mahdollisia. Voimajohdot sijoittuvat kuitenkin pääasiassa metsätalouskäytössä oleville metsämaille, muuttolinnuston lentokorkeuden alapuolelle.

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu pesimälinnuston kannalta tärkeille alueille. Sähkönsiirtoreitin vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeille levähdys- tai ruokailualueille, joiden läheisyydessä matalan lentokorkeuden vuoksi suurikokoisilla linnuilla muodostuu törmäysriski voimajohtoihin. Sähkönsiirtoreitin vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.6 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

#### 10.28.6.1 Liito-orava

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10) mukaan sähkönsiirtoreitiltä tai sen lähialueilta ei ole lajitietokeskuksen tietojen mukaan tehty aiempia liito-oravahavaintoja. Myöskään nyt ei maastoselvityksissä tehty havaintoja liito-oravasta. Selvitysten yhteydessä alueelta merkittiin muutama pienialainen, soveltuva kuvio Potkunjoen varrelta. Soveltuvat puustoiset alueet rajautuvat aivan joen varteen. Arvioitavalla sähkönsiirtoreitillä esiintyy kokonaisuudessaan hyvin vähän liito-oravalle riittävän iäkkäitä (yli 80-vuotiaita) ja suojaisia kuusikoita tai sekametsiä. Pääosa alueesta on voimakkaasti harvennettua ja ojitettua aluetta, jonka metsätalousmetsät eivät sovellu liito-oravan elinympäristöksi. Yleisin pääpuulaji alueella on kuusen lisäksi mänty, jota liito-oravan elinympäristöissä ei tavallisesti tavata valtapuuna.

Maakaapelit sijoitetaan kaavaratkaisun perusteella ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu tuulivoimaloiden kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

Suunnittelualueelle suunniteltu sähköasema ei sijoitu eläimistön kannalta merkitykselliselle alueelle. Suunniteltu sähköasema sijoittuu lähelle olemassa olevaa tiestöä, eikä alueelta ole tehty havaintoja liito-oravasta. Sähköaseman rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien ei arvioida aiheuttavan muutoksia liito-oravan elinympäristöön**.** Liito-oravaan kohdistuu pieniä kielteisiä vaikutuksia sen elinympäristöön kohdistuvien muutosten takia varovaisperiaate huomioiden. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

#### 10.28.6.2 Viitasammakko

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10) mukaan sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nytkään sähkönsiirtoreitiltä ei tehty maastoselvityksissä viitasammakkohavaintoja. Ainoa jokseenkin potentiaalinen elinympäristö viitasammakolle tunnistettiin sähkönsiirtoreitin varrelta Potkunjoen kohdalta.

Maakaapeleiden ja sähköaseman vaikutukset viitasammakkoon ovat vastaavat kuin liito-oravaan. Lajin elinympäristöihin kohdistuu muutoksia. Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan osin palautuvia, sillä rakennustoimenpiteistä johtuva ojastoon kohdistuva kuormituspiikki arvioidaan pääosin lyhytaikaiseksi. Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

#### 10.28.6.3 Lepakot

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10) mukaan suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä tehtiin muutamia yksittäisiä havaintoja pohjanlepakosta. Havaintopaikoilla kierrettiin myös päiväsaikaan ja havainnoitiin niiden varsilla olevia potentiaalisia päiväpiiloja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirron reitille ei kuitenkaan havaittu sijoittuvan tällaisia. Lepakoiden yksilömäärien ollessa varsin vähäiset ei aktiivikartoituksen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi.

Lepakon osalta sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Lepakkoon ei arvioida kohdentuvan suurempaa vaikutusta, koska alueen lepakkotiheys on hyvin alhainen ja varmoja havaintoja on tehty vain pohjanlepakosta, joka ei ole tuulivoimaloiden kannalta herkin laji.

#### 10.28.6.4 Saukko

Saukosta ei tehty havaintoja vuoden 2023 maastoselvitysten (liite 10) yhteydessä suunnitellulta sähkönsiirron reitiltä. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja selvityksen yhteydessä, on silti mahdollista, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Myös alueen pienemmät, runsasvetiset purot ja ojat voivat toimia saukon käyttämän vesireitistön osina. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen sähkönsiirron reitille on kuitenkin epätodennäköistä, sillä sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat Potkunjoen koskiosuudet ovat sen verran pieniä, että ne jäätyvät talvisin. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyydessä on yleensä läpi vuoden sulana pysyviä koskiosuuksia, joilla emo poikasineen voi ruokailla myös talvella. Saukon ja yleensäkin virtavesilajiston kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen (sekä mahdollisuuksien mukaan pienempien uomien) väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä.

Saukon osalta pidetään mahdollisena, että Potkunjoki kuuluu sen elinpiiriin. Saukon ei ole kuitenkaan todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä. Saalistuspaikan lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua saukolle välillisiä vaikutuksia, mikäli vedenlaatu muuttuu rakennustoimenpiteiden aikana väliaikaisesti tai pysyvästi. Esimerkiksi näkösyvyyden heikkeneminen tai veden samentuminen voivat vaikeuttaa saalislajien havaitsemista vedessä. Vedenlaadun muuttumisesta johtuvat muutokset saaliskalojen määrässä voivat myös vaikuttaa saukkoon. Saukon kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä. Mikäli varoetäisyyksiä noudatetaan, vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

#### 10.28.6.5 Suurpedot

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan vuoden 2024 Pahkavaaran susireviirille (Kuva 4-24) ja alueen arvioidaan olevan osa susilauman elin- ja saalistusaluetta. Muista suurpedoista lähialueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Alueen karhuhavainnot lähistöltä ovat satunnaisempia. Lähialueilta ei ole viimeaikaisia havaintoja ahman, ilveksen tai karhun pentueista.

Maakaapelin rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä haitallista vaikutusta melun ja työkoneiden myötä, jonka jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Maakaapelin ei arvioida estävän lajeja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Maakaapelin ei arvioitu aiheuttavan muutosta suurpedoille.

Suurpetojen osalta sähköasemien arvioidaan aiheuttavan tuulivoimalapaikkojen rakentamista vastaavia vaikutuksia lajien mahdollisiin elinympäristöihin. Rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä haitallista vaikutusta melun ja työkoneiden johdosta, jonka jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi.  Sähköaseman ei arvioitu aiheuttavan muutosta suurpedoille.

Johtoaukean rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Kuitenkin suurpetojen reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien suhteellisesti vaatiman vähäisen tilan perusteella elinympäristöjen muutos arvioidaan lajien kannalta merkityksettömäksi. Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa melusta ja työkoneista voi aiheutua vähäistä haitallista häiriövaikutusta suurpetoihin sekä niiden saaliseläimiin. Rakentamisen jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi.

Sähkönsiirron toteuttamisen ei arvioitu estävän edellä mainittuja lajeja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Johtoaukeiden kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** kaikkien suurpetojen osalta.

#### 10.28.6.6 Metsäpeura

Rakentamisvaiheesta saattaa metsäpeuraan kohdistua hetkellisiä häiriövaikutuksia lisääntyneen ihmistoiminnan myötä. Toimintavaiheessa vaikutuksia metsäpeuraan voi kohdistua elinympäristöjen häviämisen tai pirstoutumisen vuoksi, mikäli sähkönsiirtoreitti vaikuttaa metsäpeuran liikkumiseen ja elinympäristöjen käyttöön. Sähkölinjojen vaikutuksista metsäpeuraan ei ole vielä vahvistettuja tutkimustuloksia.

Villeillä tunturipeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella sähkölinjat voivat eristää alueita toisistaan siten, että se näkyy laidunnuksen puuttumisen seurauksena jäkälämäärissä (Vistnes ym. 2009). Sähkönsiirtoreittien ei kuitenkaan yleisesti suuressa mittakaavassa arvioida estävän metsäpeuran vaelluksia tai kannan levittäytymistä, sillä metsäpeurat kulkevat vaelluksillaan pitkiä matkoja useista lineaarisista rakenteista huolimatta. Peurat voivat kyetä havaitsemaan sähkönsiirtojohdoista purkautuvia valokaaria, jotka saattavat aiheuttaa välttelyä (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014, Tyler ym. 2016). Toisaalta sudet hyödyntävät lineaarisia avoimia linjoja saalistaessaan ja liikkuessaan eri alueiden välillä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Metsäpeurat eivät kuitenkaan nykytiedon perusteella vaikuta erityisesti välttelevän voimajohtoja. Esimerkiksi Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuon (FI0900065) Natura2000- alueen läheisyydessä kulkee voimajohto, mutta kyseisellä alueella on sähkölinjasta huolimatta GPS-pannoitettujen metsäpeurojen korkean paikannuspistetiheyden alue, joka voidaan katsoa metsäpeuroille merkittäväksi vasonta- ja vasanhoitoalueeksi. Korkeita tiheyksiä on sekä sähkölinjojen alueella, että niiden ympäristössä. Myös Lestijärven-Halsuan alueella voimajohtoaukeilla on tavattu metsäpeuravaatimia vasoineen.

Sähkönsiirron linjauksesta sijoittuu noin puolet (n. 2,8 km) vähintään hyvin metsäpeuravaatimille soveltuvaan vasanhoitoajan elinympäristöön (Paasivaara 2024; Kuva 4-18). Tästä noin 0,1 kilometriä sijoittuu erittäin hyvin metsäpeuravaatimille soveltuvaan vasanhoitoajan elinympäristöön. Voimajohdolla on noin 2,2 kilometriä välttävästi soveltuvaa elinympäristöä, joka on pääosin ojitettuja suoalueita, turvekankaita ja mäntyvaltaista talousmetsää. Ennustekartan perusteella huonommin kuin välttävästi sopivaa ympäristöä on noin 1,5 kilometrin matkalla pääosin Utosjoen haarojen varren talousmetsäalueilla. Linjaus sijaitsee pääosin puustoisessa ympäristössä, eikä sijoitu laajoille avosuoalueille.

Metsäpeuran merkittävin luonnonvarainen saalistaja on susi, joka voi hyödyntää voimalinja-aukeita saalistaessaan ja liikkuessaan alueelta toiselle (MMM 2023a; Gable ym. 2023; Whittington ym. 2011). Voimalinjojen alueella on tehty susiselvitys, joka on luettavissa liitteessä 14.

Erittäin hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvaa elinympäristöä on voimajohtoreitin läheisyydessä erityisesti Pilkkasuolla. Pilkkasuolla on maastoselvityksessä varmistettuja näkö- tai jälkihavaintoja metsäpeurasta (liite 12). Sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole GPS-paikannusruutuja lukuun ottamatta linjauksen eteläosaa, jossa tiheys on kuitenkin hyvin matala (tiheysindeksi <0,1; Lajitietokeskus 2024). Luonnonvarakeskuksen 1x1 km metsäpeura-aineiston (Lajitietokeskus 2024) sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittiin metsäpeuralle merkityksellisessä elinympäristössä on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa karttaliitteessä 13. Sähkönsiirtoreitille tai sen ympäristöön ei sijoittunut tunnettuja GPS-pannoitettujen metsäpeurojen talvilaidunalueita vuosina 2010–2021 (Luke 2023).

Rakentamisvaiheen ihmistoiminnan ja työkoneiden aikaansaaman melun häiriövaikutus arvioidaan paikalliseksi, joka on luonteeltaan tilapäistä. Toimintavaiheen häiriövaikutuksesta johtuvasta välttelykäyttäytymisestä aiheutuva elinympäristön pirstoutuminen on samoin paikallista, mutta luonteeltaan pysyvää (Vistnes & Nellemann 2008).

Sähkönsiirtoreitti sijaitsee noin 2,2 kilometrin matkalla alle 1000 metrin etäisyydellä Pilkkasuon varmistetusta kesäelinympäristöistä, noin 700 metrin matkalla alle 500 metrin etäisyydellä ja noin 1,2 kilometrin matkalla alle kilometrin etäisyydellä Vaarantaussuon ympäristön potentiaalisesta kesäelinympäristöstä (Kuva 4-20) Sähkönsiirtoreitin linjaus sijoittuu Pilkkasuon, Ison ja Pienen Pyyhesuon sekä läheisten Natura2000- alueiden muodostaman laajan yhtenäisen kesäelinympäristökokonaisuuden luoteispuolelle, Pilkkasuon länsi- ja pohjoispuolelle (Kuva 4-20; Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a)

Voimajohtolinjat eivät nykyisen tutkimustiedon ja havaintojen perusteella aiheuta merkittävää välttelykäyttäytymistä metsäpeuroilla. Metsäpeuravaatimet ovat kuitenkin häiriöille yleisesti vasonta- ja vasanhoitoaikaan hyvin herkkiä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Luonnonvarakeskuksen ennustekartan (Paasivaara 2024) perusteella osin vähintään hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuviin elinympäristöihin ja niiden läheisyyteen, mutta rakentamistoimenpiteitä ei kohdistu suoraan Pilkkasuon ja läheisien suoalueiden muodostamaan merkittävään yhtenäiseen kesäelinympäristöön tai Vaarantaussuon ja Latvasuon potentiaalisesti merkittävään kesäelinympäristöön.

Lajin häiriöherkkyyden perusteella vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi,** kun rakennustoimenpiteet ajoitetaan metsäpeuran vasonta- ja vasanhoitoajan (touko-elokuu) ulkopuolelle.

#### 10.28.6.7 Muu eläimistö

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella arvioidaan esiintyvän samankaltaista eläimistöä kuin suunnittelualueella. Alueella esiintyvää muuta eläimistöä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.6.4. Vaikutusten merkittävyys muuhun eläimistöön, mukaan lukien majavaan arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Majavaan kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty sillä olettamuksella, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys.

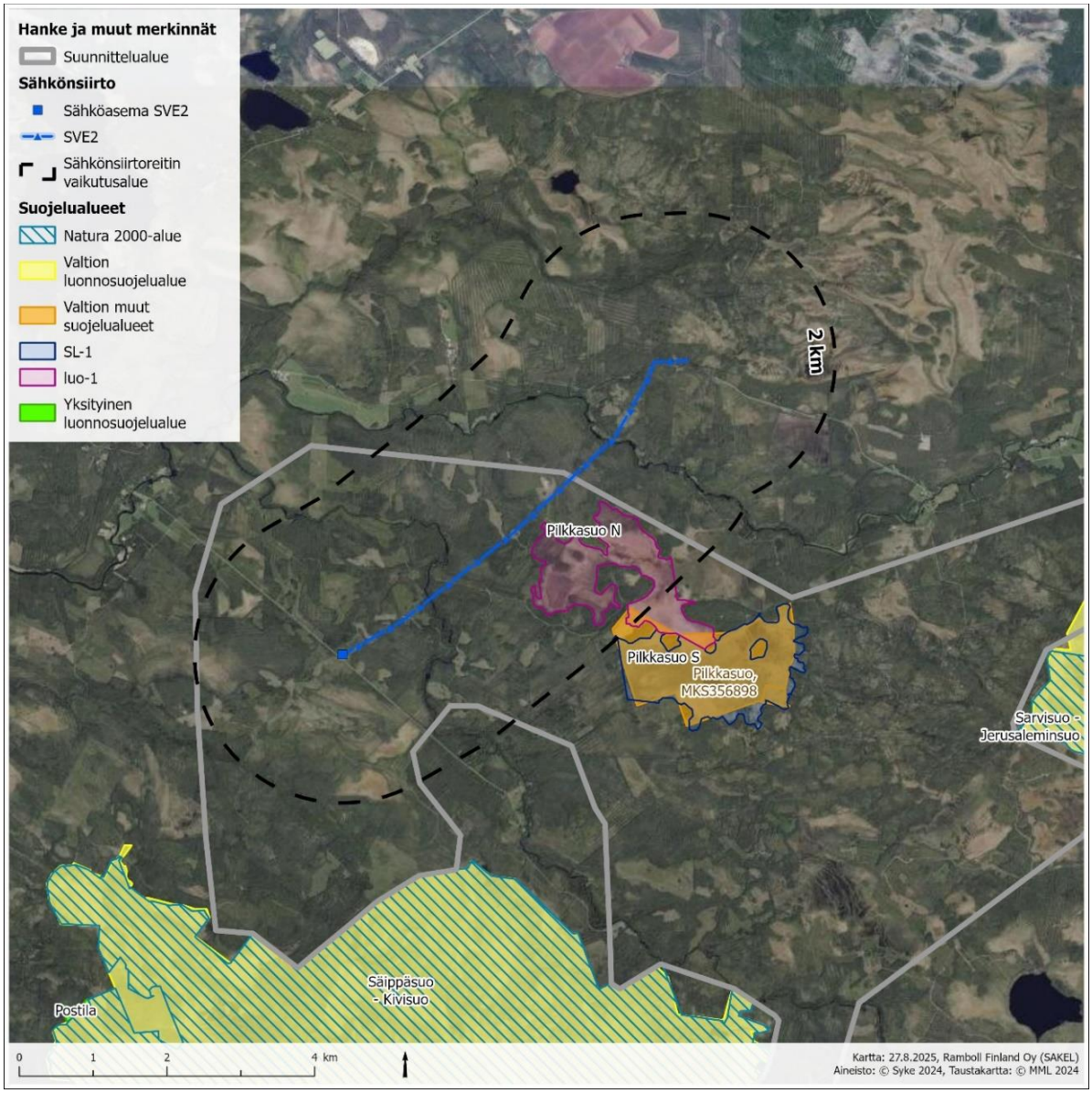
### 10.28.7 Suojelualueet

Rakennusaikana voi muodostua suoria vaikutuksia rakennustoiminnan aiheuttamasta puuston ja kasvillisuuden poistosta ja/tai maanmuokkaustoimista ja epäsuoraa vaikutusta kasvillisuuden poiston aiheuttamasta reunavaikutuksesta, mahdollisista pintavesivaikutuksista ja melusta. Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa estevaikutusta ja törmäyskuolleisuutta suojelualueiden välillä liikkuvalle linnustolle ja eliöstölle. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa epäsuoraa melu- ja pintavesivaikutusta.

Sähkönsiirron vaikutusalueilla sijaitsevat kohteet esitetään taulukossa (Taulukko 10-23) ja kuvassa (Kuva 10-29). Suojelualueita on kuvattu tarkemmin suunnittelualueen kuvauksen yhteydessä luvussa 4.5.

**Taulukko 10-23. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella (2 km etäisyys keskilinjasta) sijaitsevat Natura-alueet, suojelualueet ja maakuntakaavaan merkityt luo- ja SL-rajaukset.**

| Nimi | Koodi | Etäisyys sähkönsiirtoreitistä |
|---|---|---|
| **Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet** | | |
| Pilkkasuo | MKS356898 | n. 1,8 km |
| **Maakuntakaavan luo- ja SL merkinnät** | | |
| Pilkkasuo N | luo-1 | n. 0,2 km |
| Pilkkasuo S | SL-1 | n. 1,9 km |




**Kuva 10-29. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella (2 km etäisyys keskilinjasta) sijaitsevat Natura-alueet, suojelualueet ja maakuntakaavaan merkityt luo- ja SL-rajaukset.**

Maakaapelit sijoitetaan huoltotielinjausten välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheessa maakaapeleiden arvioidaan voivan aiheuttaa suojelualueille suoraa vaikutusta, epäsuoraa pintavesivaikutusta maanmuokkaustöiden seurauksena tai epäsuoraa reunavaikutusta puuston poiston seurauksena. Toiminnan aikana maakaapeleiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille. Toiminnan päättyessä maakaapeleiden arvioidaan voivat aiheuttaa suojelualueille vastaavanlaista suoraa tai pintavesivaikutusta kuin rakennusvaiheessa. Maakaapeleiden aiheuttamat vaikutukset on arvioitu tarkemmin voimalasijoittelun arvioinnin yhteydessä arvioitaessa huoltoteiden vaikutuksia suojelualueille.

Maakaapeleiden vaikutusalueella sijaitsee maakuntakaavaan osoitettu rajaus Pilkkasuo N (luo-1). Maakaapeleista ei aiheudu suoria vaikutuksia Pilkkasuo N:lle (tielinjauksen etäisyys Pilkkasuo N:n rajauksesta on n. 30 m). Kaavaratkaisusta ei arvioida aiheutuvan rakentamisen aikaista pintavesivaikutusta suojelualueille, koska tielinjausten ja suojelualueiden välinen maasto on kangasmaata ja tielinjauksen läheinen alue Pilkkasuo N:llä on ojitettua suota.

Ilmakuvatarkastelun perusteella kohdassa, jossa tielinjaus kulkee lähellä Pilkkasuo N:n rajausta, on avohakkuu tai taimikko, joka jo nykytilassa aiheuttaa Pilkkasuo N:lle reunavaikutuksen.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että maakaapelit eivät aiheuta vaikutuksia Pilkkasuo N:lle. Vaikutuksen merkittävyys on **ei vaikutusta**.

Rakennusvaiheessa sähköasemien arvioidaan voivan aiheuttaa suojelualueille suoran vaikutuksen tai epäsuoran pintavesivaikutuksen maanmuokkaustöiden seurauksena. Toiminnan aikana sähköasemien ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille. Toiminnan päättyessä sähköaseman arvioidaan voivat aiheuttaa suojelualueille vastaavanlaista suoraa tai pintavesivaikutusta kuin rakennusvaiheessa.

Suunnittelualueelle suunniteltu sähköasema sijaitsee olemassa olevan tielinjauksen varrella ja niin etäällä suojelualueista, että sen **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutuksia** suojelualueille. Tämä johtuu siitä, että suojelualueet eivät ole sähköaseman vaikutusalueella. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että sähköasema ei aiheuta vaikutuksia suojelualueille, koska suojelualueet eivät sijaitse sähköasemien vaikutusalueella.

Sähkönsiirron toteuttamisen arvioidaan voivan aiheuttaa vaikutuksia kolmelle kohteelle (Taulukko 10-23).

**Pilkkasuo, Pilkkasuo N** ja **Pilkkasuo S**. Sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan rakennusaikaisia vaikutuksia kohteille, koska kohteet eivät sijaitse rakennusaikaisten vaikutusten vaikutusalueella. Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa törmäysriskiä kohteille tuleville tai niistä lähteville linnuille (Törmäysriskistä tarkemmin luvussa 10.28.5). Toiminnan päättyessä sähkönsiirtoreitin ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia kohteille. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että sähkönsiirtoreitti voi aiheuttaa kohteille muutosta, koska lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Vaikutuksen kestoksi on arvioitu erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti toiminnan jälkeen palautuva. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

### 10.28.8 Ilmasto ja ilmanlaatu

Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin tai voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista suunnittelualueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin ja -varastoihin sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Suunnittelualueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä voivat olla muun muassa liikenne ja haja-asutuksen tulisijojen käyttö. Ilmanlaadun osalta suunnittelualue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia.

Tuulivoimahankkeen maakaapeloinnista ei muodostu vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä sen toteuttamiseksi ei tarvita erillistä puuston poistamista. Maakaapelit saattavat vaatia vähäisiä puuston raivaamisia, mutta rakentamistoimet toteutetaan tiestön kanssa samanaikaisesti. Ilmastovaikutukset on huomioitu teiden rakentamisen osalta luvussa 10.14.

Laskennassa on oletettu, että suunnittelualueelle rakennetaan yksi uusi sähköasema, jonka pinta-ala kenttäalueineen on 2,5 ha. Sähköaseman ja sen vaatiman kenttäalueen maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston poistuma, poistuvan puuston tilavuus sekä hiilinielun poistuma on esitetty taulukossa (Taulukko 10-24). Laskenta on toteutettu samoilla lähtöoletuksilla kuin tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskenta luvussa 10.14.

**Taulukko 10-24. Sähköaseman maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus.**

| | |
|---|---|
| **Maa- ja pohjarakentaminen ($tCO_2ekv$)** | 175 |
| **Poistuvan puuston tilavuus $m^3$** | 255 |
| **Hiilivaraston poistuma ($tCO_2$)** | 230 |
| **Hiilinielun poistuma ($tCO_2ekv/a$)** | 2,5–17,5 |

Laskennallinen arvio sähkönsiirron aiheuttamasta hiilivaraston poistumasta on arvioitu tuulivoimahankkeen hiilivaraston poistuman periaatteella. Laskelmien oletuksena on, että suunnittelualueen metsämaan tilavuus vastaa Pohjois-Pohjanmaan metsän tilavuutta 102 $m^3$/ha, jolloin metsä sitoo 91,8 $tCO_2$/ha. Laskelmissa on tehty konservatiivinen oletus, että vaikutusalue on kokonaan metsää. Alueena, jolta puustoa poistetaan, on käytetty johtoalueen leveyttä, 62 m, koko johtokäytävän pituudelta maksimiskenaarion mukaisesti. Johtoaukean reunoilla voi kuitenkin kasvaa myös puita, joiden pituutta rajoitetaan. Taulukossa (Taulukko 10-25) on esitetty sähkönsiirron vaikutusalueet sekä hiilivarastojen ja hiilinielujen poistumat.

**Taulukko 10-25. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuma.**

| Vaikutusalue, metsä (ha) | Hiilivaraston poistuma ($tCO_2$) | Hiilinielun poistuma ($tCO_2e/a$) |
|---|---|---|
| 39,308 | 3 608,5 | 39,3–275,2 |

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2022 käyttöön otettujen noin 500 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä noin 144 000 $CO_2$-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt (Fingrid 2023). Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat 288 $tCO_2e$. Sähkönsiirron voimajohtomateriaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-26). Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistusalueen mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

**Taulukko 10-26. Voimajohdon materiaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt.**

| Voimajohdon pituus (km) | Päästöt ($tCO_2e$) |
|---|---|
| 6,34 | 1 826 |

Maakaapelin laskemisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä ilmaan, sillä se suoritetaan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin lähes merkityksettömiä, sillä maakaapelilinjan rakentaminen on lyhytaikaista ja kaapeleiden sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella. Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti. Ilmanlaadun osalta maakaapeloinnin vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi.

Maakaapelilinjan toteuttamisen voidaan katsoa olevan rakennusvaiheessa ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten kannalta myönteisempi vaihtoehto ilmajohtoon verrattuna, sillä sen toteuttaminen ei edellytä erillistä metsän raivausta eikä teräksestä valmistettavia voimajohtopylväitä, joiden valmistus kuluttaa enemmän energiaa kaapeleihin verrattuna. Lisäksi vaihtoehdon epäsuoria vaikutuksia ilmastoon voidaan vähentää hankkimalla maakaapelit tuottajalta, joka valmistaa kaapeleita hiilineutraalisti.

Sähkönsiirron toteuttaminen aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin sähkönsiirron toteuttamisen aiheuttaman liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Utajärven kunnan alueella.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat vähäiset verrattuna koko hankkeen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin. Lisäksi hankkeella on toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia.

Vaikutusten merkittävyys ilmastoon arvioidaan sähkönsiirron osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Ilmanlaadun osalta vaikutukset jäävät **merkityksettömiksi**.

### 10.28.9 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö sekä kaavoitus

Voimajohdolla voi olla sijainnista riippuen alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tulevaan maankäytön kehittämiseen. Uusi voimajohto aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun johtoalueen maankäyttöä rajoitetaan voimajohdon elinkaaren ajaksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät pääasiassa johtoaukealla ja sen välittömässä ympäristössä. Voimajohtoreitti rajoittaa maankäyttöä johtoalueella voimajohdon elinkaaren aikana. Käyttöoikeuden rajoittaminen supistaa omistajan oikeuksia metsäalueille, sillä johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu. Pelloilla olevilla voimajohdon johtoaukeilla saa viljellä ja ilmajohdon alla voi liikkua tavanomaisilla maatalouskoneilla. Pylväsrakenteet estävät niiden välittömän ympäristön viljelyn ja haittaavat maatalouskoneiden liikkumista. Lunastusluvan rakennusrajoitusalue vastaa johtoaluetta, jolle ei saa rakentaa rakennuksia tai rakenteita ilman voimajohdon omistajan lupaa. Voimajohto voi vaikuttaa myös muiden toimintojen sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan.

#### 10.28.9.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja maankäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella sähkönsiirtoreitti sijoittuu taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolelle asuttamattomalle alueelle. Utajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjoista ja Vaalan keskustaajama noin 20 kilometrin etäisyydellä. Aiemmassa kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty sähkönsiirtoreitti yhdyskuntarakennetta kuvaavilla vyöhykkeillä.

Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia, kuten kuvasta (Kuva 4-2) käy ilmi. Sähkönsiirtoreittiä lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 290 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Alle 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuu vain yksi lomarakennus.

Kuvassa (Kuva 4-3) on esitetty Corine maanpeite 2018-aineistolla myös sähkönsiirron osalta. Sähkönsiirron alue ympäristöineen on pääasiassa havumetsää ja harvapuustoista aluetta. Sähkönsiirtoreitin keskilinja kulkee havu- ja sekametsäalueilla noin 6,0 kilometrin verran ja harvapuustoisilla alueilla noin 0,3 kilometrin verran. Sähkönsiirtoreitin johtoalueelle sijoittuu havu- ja sekametsäalueita enintään noin 37 hehtaaria ja harvapuustoisia alueita vajaa 2 hehtaaria.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu YKR-aluejaossa harvan maaseudun asutuksen ulkopuoliselle eli asumattomalle alueelle, eikä se ole yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tärkeällä alueella.

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutuksia nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ei aiheudu.

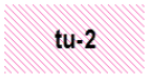
Sähkönsiirtoreitti sijoittuu lähes kokonaan metsätalousalueelle. Ilmajohdon edellyttämä johtoalue vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Sähkönsiirtoreitin johtoalueella ei ole maatalousalueita. Sähköasema sijoittuu ortokuvan perusteella harvapuustoiselle alueelle.

Kokonaisuudessaan merkittävyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

#### 10.28.9.2 Kaavoitus

Sähkönsiirron alueella ja ympäristössä voimassa olevat maakuntakaavat on luetteloitu tuulivoimaloiden arviointia koskevassa aiemmassa luvussa 5.2. Sähkönsiirron alueelle ei kohdistu maakuntakaavamerkintöjä Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavoissa, mutta reitti päättyy maakuntakaavassa osoitettuun pääsähköjohdon yhteystarve -merkintään ja sivuaa turvetuotantoon soveltuvaa aluetta sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta. Reitin sijainti voimassa olevissa maakuntakaavoissa on esitetty olevassa kuvassa (Kuva 5-1). Voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen oleellisimmat merkinnät ja määräykset on esitetty taulukoissa (Taulukko 10-27, Taulukko 10-28).

**Taulukko 10-27. Sähkönsiirron läheisyyteen kohdistuvat oleellisimmat voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja -määräykset.**

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE**<br><br>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.<br><br>**Suunnittelumääräys:**<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. |
|  <br> | **TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)**<br>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.<br><br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.<br><br>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. |
| | **PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE**<br>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. |

**Taulukko 10-28. Sähkönsiirron läheisyyteen kohdistuvat oleellisimmat voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yleismääräykset.**

**MAA- JA METSÄTALOUS**

**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

**SOIDEN KÄYTTÖ**

**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

**Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa** on käsitelty edellä voimaloiden arviointia koskevassa luvussa 5.2.1. Kaava on hyväksytty, ja määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 18.8.2025, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen. Kuvassa (Kuva 5-2) on esitetty sähkönsiirtoreitti hyväksytyllä maakuntakaavakartalla. Sähkönsiirtoreittiä koskee 1.–3. vaihemaakuntakaavamerkintöjen lisäksi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue ja uusi voimajohto 400 kV -merkintä, johon sähkönsiirtoreitti yhtyy kaavassa osoitetulla energiahuollon alueella.

Sähkönsiirron alueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava (Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030) sijoittuu lähimmillään reilun 10 kilometrin etäisyydelle. Sähkönsiirron alueella on vireillä Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava.

Sähkönsiirron alueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin voimassa oleva asemakaava on Inninkosken alueen ranta-asemakaava Oulussa noin 12 kilometrin etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa voimassa oleviin yleiskaavoihin ja taajamien asemakaavoihin on esitetty kuvassa (Kuva 5-4).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaon ulkopuolisille asumattomille alueille. Sähkönsiirtoreitin johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin lomarakennus sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle. Sähkönsiirtoreitin ympäristöä ei ole kaavoitettu. Sähkönsiirtoreitin johtoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita luontokohteita, arvokkaita maisema-alueita tai muita herkkiä alueita. Sähkönsiirtoreitin ympäristö on tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa jokaisenoikeuksilla käytettävää virkistysympäristöä.

Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu maakuntakaavamerkinnöistä ainoastaan tuulivoimaloiden alue -merkintä (tv-1, 541 Kumpusuo). Sähkönsiirtoreitti on yhteensovitettavissa muiden maakuntakaavoissa osoitettujen merkintöjen kanssa, eikä se vaaranna maakuntakaavojen tavoitteita. Sähkönsiirtoreitin alueella tai sen ympäristössä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Sähkönsiirtoreitin alueella on vireillä Tornikankaan tuulivoimahanketta koskeva yleiskaava. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista tuulivoimala-alueen ulkopuolisen reitin osalta. Vaikutuksia kaavoitukseen ei aiheudu.

### 10.28.10 Maisema- ja kulttuuriympäristö

Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin voimajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Voimajohtojen vaikutukset voivat ulottua laajallekin alueelle, riippuen näköyhteyksien avoimuudesta. Sähkönsiirron maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja arvojen muutoksista. Voimajohtohankkeen vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimajohdon ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja muutoksensietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen. Voimajohtojen havaittavuus maisemassa sekä visuaalisten vaikutusten voimakkuus riippuvat paljon tarkastelupaikasta ja -ajankohdasta. Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat lisäksi maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Peitteisessä maastossa, kuten esimerkiksi metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupaikkaa on puustoa, rakenteita, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot tai vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät. Näkymiin ja niissä tapahtuviin visuaalisiin muutoksiin vaikuttavat myös vuodenajat, säätila, vuorokaudenaika ja katselupisteen korkeus.

Sähkönsiirtoreitin linjaus sijoittuu pääosin sulkeutuneeseen metsätalousmaisemaan, eikä reitin läheisyydessä ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.

Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin ja niistä ei aiheudu suurta vaikutusta maisemaan. Puustoa voidaan joutua raivaamaan teiden alueelta hieman leveämmin, mikäli kaapeliojaan sijoitetaan useampi maakaapeli rinnakkain. Maakaapeloinnin aiheuttava muutos on väliaikainen ja peittyvä.

Sähköasema on sijoitettu Potkuntien varteen jo hakatulle alueelle keskelle metsätalousmaata. Sähköasema näkyy lähiympäristöönsä siellä missä on hakattu metsää, mutta sähköaseman alueella ei muodostu laajoja näkymiä.

Sähkönsiirtoreitti muodostaa uuden johtokäytävän, joka sijoittuu sekä suunnittelualueella, että suunnittelualueen ulkopuolelle sulkeutuneeseen ja tavanomaiseen metsätalousmaisemaan, jolloin rakenteet ovat nähtävissä vain johdon välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirto aiheuttaa kuitenkin laajan avoimen väylän aiemmin sulkeutuneeseen maisemaan.

Alue on asumatonta ja tavanomaista metsätalousmaisemaa. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.11 Muinaisjäännökset

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset on esitetty edellä kartalla (Kuva 4-8) ja taulukossa (Taulukko 10-29). Lähin ennestään tunnettu muinaisjäännös, **Hoikkamaa**, sijaitsee varsinaisen suunnittelualueen ulkopuolella, mutta alle 500 metrin etäisyydellä ilmajohtoreitistä.

Lisäksi Mikroliitti Oy:n toimesta tehdyn inventoinnin mukaan löydettiin kaksi uutta, sähkönsiirtoreitistä alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsevaa muinaisjäännöskohdetta. Näistä **Louhikonkosket** sijaitsevat vain 40 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä ja **Vääräkoskensuo** varsinaisella suunnittelualueella 464 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä (liite 20). Ennestään tunnettujen ja Mikroliitti Oy:n toteuttaman inventoinnin lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, noin 185 metrin etäisyydelle, sijoittuu mahdollinen muinaisjäännös Jylheikönmetsä itä.

**Taulukko 10-29. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet.**

| Kohde | Tunnus | Ajoitus ja laji | Tyyppi | Etäisyys sähkönsiirtoreitistä (m) |
|---|---|---|---|---|
| Louhikonkosket | 1000055505 | kivikautinen, kiinteä muinaisjäännös | muinainen matala rantavalli, asuinpaikka | 40 m |
| Vääräkoskensuo | 1000055457 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 10 m vallin ulkoreunoilta, iso halssi jokeen länteen | 272 m |
| Hoikkamaa | 1000046191 | historiallinen, kiinteä muinaisjäännös | tervahauta, halkaisija 12 m, halssi ei erotu selvästi maastossa. Tervahaudan päällä kasvaa kuusia, koivuja sekä pajukkoa. Puita ja pajukkoa on niin tiheästi, että ne vaikeuttivat tervahaudan havainnointia | 464 m |
| Jylheikönmetsä itä | 1000050268 | ajoittamaton, mahdollinen muinaisjäännös | LIDARK-aineistosta tunnistettu tervahauta, jonka halkaisija on noin 20 metriä. Halssi suuntaa pohjoiseen. Kohdetta ei tarkastettu maastossa | 185 m |

Maakaapelit tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen tuleviin ojaliuskoihin, minkä vuoksi maakaapelien vaikutus muinaisjäännöksiin on vähäinen.

Sähköasemien välittömään läheisyyteen ei sijoitu kohteita. Sähköaseman aiheuttama maiseman muutos voi vähän muuttaa lähimpien kohteiden luonnetta. Sähköasema ei kuitenkaan metsäisellä alueella näy maisemassa kovin kauas.

Sähkönsiirtolinjauksen aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännösten alueelle ja muuttaa ympäröivän maiseman luonnetta. Suurimmalta osin alueen muinaisjäännösten kannalta tärkeät ominaispiirteet eivät kuitenkaan vaarannu oleellisesti, koska kohteita ei sijoitu voimajohdon välittömään läheisyyteen. Muinaisjäännösten sijoittuessa johtoaukealle tai sen reunavyöhykkeelle sen ympäristö, maisema ja tunnelma muuttuvat. Tähän vaikuttavat olennaisesti niin puuston kaataminen ja käsittely kuin voimalinjan rakenteet.

Lähin muinaismuisto Louhikonkosket sijoittuu 40 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä, jääden kuitenkin johtoaukean reunavyöhykkeen ulkopuolelle. Sähkönsiirron reitti ylittää Utosjoen Louhikonkosken vierestä. Muinaismuisto on jokitörmän reunalta 15–20 metriä pohjoiseen sijoittuva matala rantavalli, joka kohoaa länsi- ja itäpuolen maastoa korkeammalle n. 100 m matkalla itä-länsi suunnassa (liite 20). Alue on sekapuustosta koostuvaa talousmetsää.

Tervahaudat Vääräkoskensuo ja Hoikkamaa sekä mahdollinen muinaisjäännös Jylheikönmetsä itä sijaitsevat yli sadan metrin päässä sähkönsiirtoreitistä eikä näihin kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutusten merkittävyys muinaisjäännöksiin sähkönsiirron osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.12 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen painottuu voimajohtokomponenttien valmistamiseen sekä maankäytön rajoituksiin voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirron vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä maisemaan muodostuu, jos mahdollista ilmajohtoa varten joudutaan raivaamaan johtokäytävä. Voimajohdon käytävältä puusto tullaan raivaamaan kokonaan ja reuna-alueelta puusto pidetään lyhyempänä. Voimalinja ei kuitenkaan estä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys ym.) sen läheisyydessä, mutta muuttaa voimajohdon rakentamisen myötä alueen maisemaa. Luonnonvaroihin voi aiheutua myös vaikutuksia, mikäli rakentamiseen tarvitaan ylimääräisiä neitseellisiä maa-aineksia. Lisäksi liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Sähkönsiirtoreitin alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti maatalouden ja metsätalouden toimintaa sekä jokaisenoikeudella tapahtuvaa metsien monikäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä ja metsästystä. Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu turvetuotantoa tai voimassa olevia maa-aineksen ottolupia.

Maakaapelit rakennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä. Maakaapelista aiheutuu vähäisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Sähköaseman vaatima muokattava maa-alue on sen koosta riippuen noin 2,5 ha, mikä suunnittelualueen kokoon nähden on hyvin pieni. Sähköaseman rakentaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Sähköaseman vaatima tila estää alueen nykytilassa tapahtuvan luonnonvarojen hyödyntämisen.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaan puuston raivauksen ja pylväiden perustusten kaivuutöiden takia. Muokattava maa-ala tulee olemaan sähkönsiirtoreitin osalta noin 39 ha. Voimajohtojen komponenttien valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Lisäksi pylväiden perustusten ja mahdollisten huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Tarvittavien maa-ainesten määrä on suhteessa vähäinen. Suurimmat vaikutukset muodostuvat, kun metsäalaa poistuu metsätalouden hyödynnettävistä. Voimajohdon osalta ei ole mahdollista hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä, mikä aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista, ja voimajohdon alueelle tehtävästä raivauksesta aiheutuva vaikutus on pysyvä. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä maatalouden ja jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Hyvällä pylvässijoittelun suunnittelulla voidaan vähentää tarvittavien maa-ainesten määrää.

Sähköaseman ja sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.13 Elinkeinoelämä ja palvelut

Sähkönsiirtolinjaukset kulkevat kokonaan Utajärven kunnan alueella ja alle jäävä maasto on metsäistä. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Sähkönsiirtolinjauksen elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, liikenne), mutta toisaalta ovat suunnittelualueeseen sidottuja.

Maakaapelit sijoittuvat suunnittelualueella pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Maakaapeleiden osalta vaikutukset elinkeinoihin ajoittuvat pääsääntöisesti hankkeen rakentamisen aikaan. Maakaapelien alueella pidetään suojavyöhyke, jolla puuston kasvua rajoitetaan. Mikäli tieliuskaan joudutaan sijoittamaan useampi kaapeli, voidaan tien reunassa joutua pitämään leveämpi vyöhyke puuttomana. Tämä lisää hieman maakaapelin rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia metsätalouteen. Maakaapelien rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti voimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä ja muilta osin vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin ovat vastaavat (ks. luku 10.5).

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 6,3 km. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu sähkönsiirron osalta merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.28.14 Liikenne

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista liikenteeseen ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Liikennettä aiheutuu myös voimajohtopylväiden perustusten ja osien kuljetuksista. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse liikenne saatetaan hetkellisesti pysäyttää.

Toimintavaiheessa sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet voivat tarvita raskaiden työkoneiden käyntiä alueella, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia. Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkutyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle ylittäessään teitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

Sähkönsiirtoreitti ylittää Yli-Utoksentien (yhdystie 18657), jonka nykytilaa on kuvattu luvussa 4.12. Sähköasema sijoittuu suunnittelualueen länsiosaan Potkuntien ja Vääräkoskentien risteykseen, ja sähkönsiirtolinja noudattelee suunnilleen Vääräkoskentien linjausta koilliseen jatkuen Yli-Utoksentien yli suunnittelualueen pohjoispuolella. Sähkönsiirron suorat vaikutukset liikenteeseen rajoittuvat suunnittelualueen sisäpuolelle sekä Yli-Utoksentien ylitykseen. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu maastoon, jossa ei ole juurikaan muuta toimintaa. Sähkölinjaa Yli-Utoksentien yli rakennettaessa voi liikenteelle aiheutua vähäisiä keskeytyksiä. Vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

### 10.28.15 Melu

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, johtuen pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen välittömässä läheisyydessä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020).

Sähkönsiirtoreitin nykytila on melun kannalta vastaava kuin suunnittelualueenkin. Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid, 2020). Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 10.28.16 Terveys

STUK ilmoittaa sähköturvallisuussyistä, ettei asuinrakennusta saa rakentaa johtoalueelle, joka ulottuu 20–30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi STUK suosittaa, että asuinrakennuksia tai muita pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettuja tiloja ei sijoitettaisi voimajohtolinjan magneettikentälle sen ylittäessä 0,4 mikroteslaa (µT). Suositus on annettu, koska magneettikentän pitkäaikaisvaikutuksista ei ole täyttä varmuutta. 110 kV voimajohtolinjalle suositeltu etäisyys on noin 40 metriä ja 400 kV voimajohdolle suositeltu etäisyys on noin 100 metriä. Voimajohdon magneettikenttä kuitenkin vaimenee nopeasti johdosta poispäin siirryttäessä ja usein 0,4 µT voi alittua selvästi näitä etäisyyksiä lähempänä. (STUK 2022)

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevia asuin- ja lomarakennuksia on esitelty luvussa 10.28.9. Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Fingridin (2020) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikroteslasta 200 mikroteslaan. Tämä raja-arvo ei ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilyturvakeskuksen (2011) suosituksen mukaan 400 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 100 metriä, jolloin muodostunut magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. STM:n asetusta ei sovelleta voimajohtojen sähkökenttiin, koska sähköturvallisuuslaissa säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökenttien voimakkuuden ympäristössä turvalliselle tasolle. Sähkökenttä vaimenee nopeasti siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta, kasvillisuuden ja rakennusten vaimentaessa sähkökenttää tehokkaasti. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneettikentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on **merkityksetön**.

### 10.28.17 Elinolot ja viihtyvyys

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin suunnittelualueelle. Suunniteltu ilmajohto ylittää Utosjoen Louhikonkoskien läheltä. Reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat Utosjoen varteen. Reittiä lähin lomarakennus sijoittuu reilun 280 metrin etäisyydelle ja lähin asuinrakennus yli 1,3 km etäisyydelle reitistä. Suunnittelualueelle sijoittuva metsäkämppä sijoittuu noin 330 metrin etäisyydelle suunnitellusta reitistä.

Reitin varrelle ei sijoitu virallisia liikunta- tai virkistysreittejä eikä -paikkoja. Hankkeen aikana saadun palautteen perusteella suunnittelualueen länsiosalla on kuitenkin merkitystä paikallisten virkistyskäyttöalueena. Utosjoki mainittiin kalastusalueena.

Vaikutusalueella on yksittäisiä lomarakennuksia, mutta lähellä ei esiinny muita herkkiä, häiriintyviä kohteita. Sähkönsiirtoreitin lähiympäristöllä on paikallista harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa.

Sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi suunnittelualueelle rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköasema sijoittuu Potkuntien varteen. Aseman rakentaminen vähentää virkistyskäyttöön soveltuvaa aluetta noin 2,5 hehtaarin verran suunnitellun ilmajohtoreitin päästä.

Sähkönsiirtoreitin lähialueille sijoittuu hyvin vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia, joista yksikään ei sijaitse alle 100 metrin etäisyydellä reiteistä. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisajan liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Asukaskyselyn vastaajat arvioivat sähkönsiirron aiheuttamien kielteisempien vaikutuksien kohdistuvan liikenteeseen rakentamisen aikana, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä kiinteistöjen arvoon. Mielipiteissä ei erityisemmin annettu palautetta hankkeen sähkönsiirrosta, vaan palaute keskittyi tuulivoimaloihin.

Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu vain yksittäisiä lomarakennuksia Utosjokivarteen, joille voi voimajohdon rakentamisen aikana kohdistua normaalia maarakentamisesta aiheutuvaa melua. Vaikutus on kuitenkin vähäistä, paikallista ja ajallisesti rajattua. Maisemavaikutukset arvioitiin merkittävimmiksi voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen poistaa ja pirstoo virkistyskäyttöön soveltuvaa alaa.

Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti. Sähkönsiirtoreitin vuoksi hakattavan alan suuruutta on arvioitu tarkemmin maankäytön yhteydessä luvussa 10.28.9. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu muutaman eri maanomistajan kesken. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttöönsä.

Voimalinja ei estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua sen läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskokemusta esimerkiksi ulkoillessa. Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla.

Sähkönsiirron rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Hankkeessa arvioitava sähkönsiirtoreitti on rinnastettavissa alueella nykytilassaan esiintyviin metsäautoteihin. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 10.28.18 Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin tapauksessa väistetään useimmat kasvillisuuden ja luontotyyppien arvokohteet, ja aiheutetaan suoria tai epäsuoria vaikutuksia ainoastaan kolmelle kohteelle. Kuviolle S1 aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla kannatinpylväät sekä rakentamiseen liittyvä maastonmuokkaus ja maamassojen sijoittaminen luontotyyppikuvion ulkopuolelle, kohteen suolla esiintyvän luontaisesti matalakasvuisen puuston säilyttämisellä, töiden ajoittamisella routa- sekä lumipeitteiseen aikaan sekä merkitsemällä kuvio S1 selkeästi esimerkiksi nauhalla maastoon rakentamia varten. Alustavan voimajohtosuunnittelun perusteella kuviolle S1 ei tarvitse asettaa pylväitä.

Kuviolle S2 puolestaan koituu vaikutuksia lähinnä lisääntyneen reunavaikutuksen myötä, joka jäänee kuitenkin niin vähäiseksi, ettei vaikutusten minimointi kuvion herkkyyden ja suojelustatuksen huomioiden ole mielekästä.

Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä mm. kurkiin, joutseniin ja hanhiin voidaan vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja. Suurikokoisilla petolinnuilla kuten maakotkalla, jolla törmäys/sähköiskuriski on tutkitusti melko korkea (Koskimies 2016; Nygård ym. 2023), riskiä voidaan vähentää mm. asentamalla pylväiden päihin istumaorsia sekä suojaamalla pylväiden päissä liitosjohdot päällystyksellä (mm. Bayle 1999; Energiateollisuus ry, 2009) sekä asentamalla johtimiin huomiorakenteita.

Koska useammalle lajille potentiaaliset elinympäristöt ja siirtymäreitit sijoittuvat Potkunjoen alueelle, on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen (sekä mahdollisuuksien mukaan pienempien uomien) väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä.

Virkistyskäyttöön liittyviä haittoja ja häiriöitä voidaan lieventää esimerkiksi viestimällä ja keskustelemalla aluetta hyödyntävien tahojen kesken voimajohdon rakentamiseen ja toimintaan liittyen.

### 10.29 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa on selvitetty, voiko hankkeesta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkasteltujen hankkeiden todelliset yhteisvaikutukset tarkentuvat vasta siinä vaiheessa, kun kulloisenkin hankkeen lopullinen voimalamäärä on varmistunut ja sijoittelusuunnitelma hyväksytty.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu etenkin **Ponteman ja Maaselän hankkeet**. Lisäksi yhteisvaikutusten arvioinnissa on, osa-alueesta riippuen, huomioitu Pahkavaaran, Susisuon, Hietaselkä, Mustasuo-Tynnyrikorpi, Haarasuonkangas, Ukonkangas, Vaarinkangas ja Turkkiselkä. Sarvikankaan hanke ei ole edennyt eikä siitä ole tarkempia tietoja, joten sitä ei ole huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa. Arvioinnin aikana Ponteman hanke on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen ja sen voimalamäärä on vähentynyt kahdella (35->33). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Ponteman hankkeen kaavaluonnosvaiheen voimalamäärä- ja sijoittelu. Yhteisvaikutusten arviointiin tällä muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arvioina pääosin olemassa olevan aineiston perusteella. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Maisemavaikutusten aineistoksi on laadittu yhteisvaikutuksista erillinen näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvia, jossa on huomioitu maisemavaikutusten kannalta oleelliset muut hankkeet, joiden suunnittelutilanne on riittävän pitkällä (mm. voimaloiden paikat ja korkeudet selvillä). Myös melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mallintamalla. Elinolojen ja viihtyvyyden osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti maisemaan ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Arvioinnin aineistona on käytetty myös mahdollisissa mielipiteissä ja asukaskyselyn vastauksissa esitettyjä näkemyksiä hankkeiden yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on esitetty ennakkoarvio, lisäävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

### 10.29.1 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankkeesta aiheutuu suoria yhteisvaikutuksia Ponteman tuulivoimahankkeen kanssa, sillä hankkeen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona Ponteman sähköasemalle, jolloin maanmuokkaustoimenpiteet sijoittuvat pienellä pinta-alalla samalle alueelle. Välillisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua, kun alueen kiviainesten tarve kasvaa äkillisesti useiden hankkeiden takia, eikä alueella nykyisellään sijaitsevat kiviaineksen ottoalueet välttämättä riitä kattamaan hankkeiden tarvetta. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten takia alueelta joudutaan louhimaan suuria määriä neitseellisiä kiviaineksia. Maa-ainesten oton lisääntyviä vaikutuksia voidaan lieventää hankkeiden välisellä yhteistyöllä keskittämällä maa-ainesten ottoa samoille alueille ja siten välttämällä useiden ottoalueiden perustamisen. Yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä hankkeella ole merkitystä yhteiskunnan vedenoton kannalta. Hankkeella **ei siten arvioida olevan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa alueen pohjavesiin.

### 10.29.2 Pintavedet

Tornikankaan suunnittelualueen läheisten hankkeiden valuma-alueet ja virtaussuunnat huomioon ottaen yhteisvaikutuksia ei arvioitu muodostuvan Potkunjokeen, mutta arvioidaan mahdollisesti muodostuvan Utosjokeen Pahkavaaran, Ponteman sekä Maaselän hankkeiden kanssa, joten em. hankkeet on huomioitu arvioinnissa.

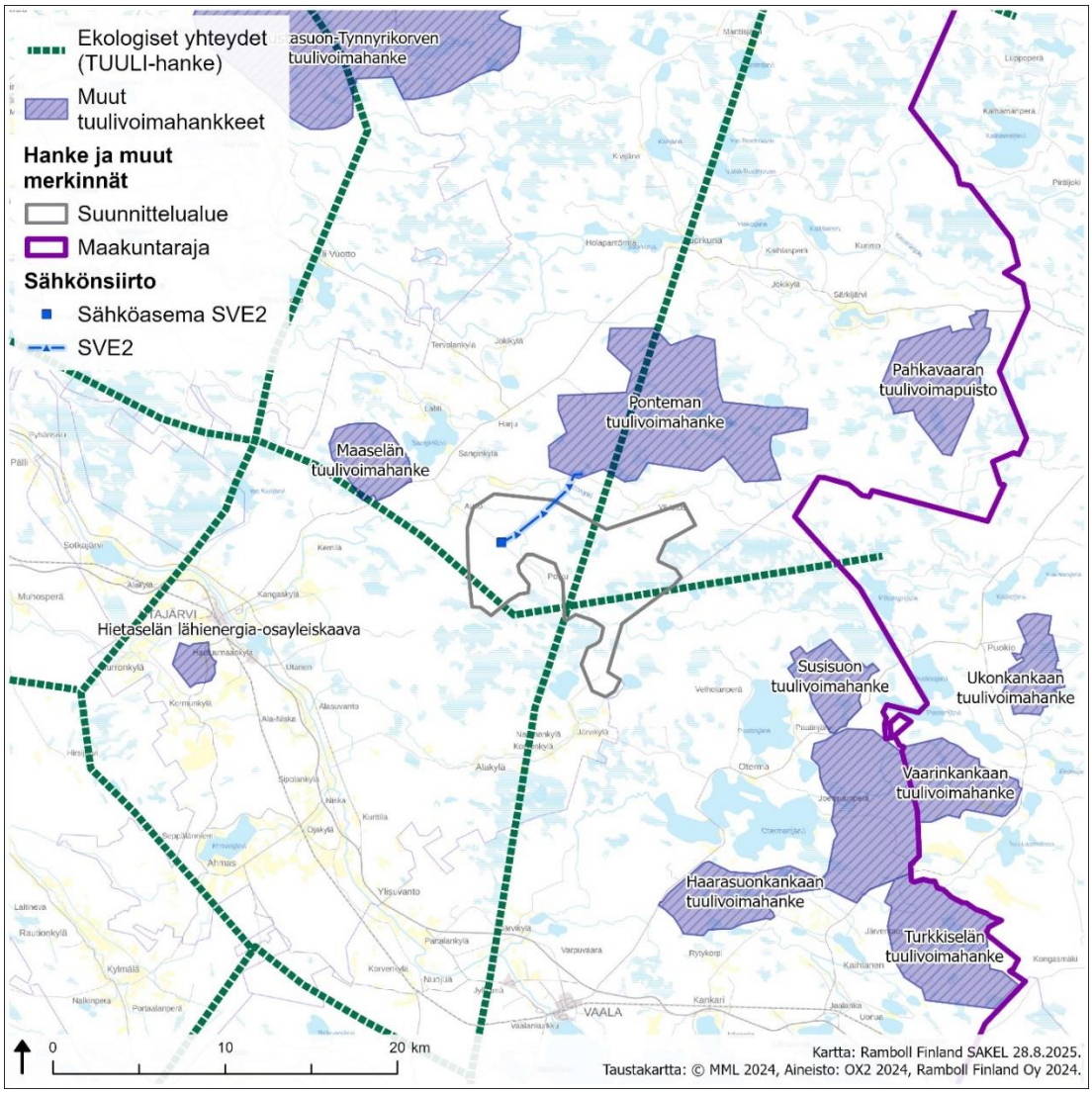
Pahkavaaran voimassa olevassa osayleiskaavassa toiminnot on sijoitettu siten, että ne vain vähäisiltä osin sijoittuvat sellaisille valuma-alueille, joiden vedet laskevat Utosjoen suuntaan. Lisäksi toiminnot sijoittuvat aivan valuma-alueiden yläjuoksulle, jonka vuoksi vaikutus Utosjokeen jää yksin Pahkavaaran osalta vähäiseksi. Maaselän hankkeesta yksinään ei arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Utosjokeen (Ramboll Finland, 2024a). Ponteman tuulivoimahankkeen vaikutus on arvioitu myös yksittäisenä hankkeena vähäiseksi. Ponteman hankkeen vaikutukset näkyvät ensisijaisesti Tornikankaan hankkeeseen nähden edellisellä valuma-alueella eli Yli-Utoksen valuma-alueella (59.232). Tornikankaan hankkeen osalta Itäsuon valuma-alueelle (59.231) sijoittuu vähän rakentamista (vain yksi voimala T8, noin 700 metriä uutta tietä, 1700 metriä parannettavaa tietä sekä noin 3200 km ilmajohtoa). Kun huomioidaan Tornikankaasta aiheutuva muutoslisä sekä muista saman valuma-alueen hankkeista aiheutuva muutos, jäävät pintavesivaikutukset yhteisvaikutusten osalta kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi** Utosjokeen.

### 10.29.3 Kasvillisuus ja luontotyypit

Yhteisvaikutusten arvioinnin laadinnan aikaan saatavilla olleen julkisen aineiston perusteella Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähistölle sijoittuvien Maaselän ja Ponteman tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä yhteisvaikutuksia ekologisille verkostoille. Ekologisille käytäville 8 ja 9 (Kuva 10-30) tärkeimmät luontoarvot ovat suojellut suo- ja erämaa-alueet. Käytävää 9 sivuaa Maaselän tuulivoimapuiston suunnittelualue, joka kuitenkin väistää tärkeimmät suo- ja suojelualueet, ja vaikutukset jäänevät vähäisiksi. Yhteisvaikutustenkaan seurauksena ekologisten yhteyksien laatu ei suojelualueita koskettavilta osilta merkittävästi heikenny.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen pohjoispuolelle kuitenkin sijoittuu Ponteman tuulivoimapuiston suunnittelualue. Kahden hankkeen sijoittuessa vierekkäin ekologiselle käytävälle 8, on todennäköistä, että yhteisvaikutuksia ekologisille verkostoille syntyy. Tuulivoimalapaikat, tiestö sekä sähkönsiirtoreitit lisäävät alueen aukkoisuutta, vähentävät kytkeytyneisyyttä, ja lisäävät reunavaikutusta. On kuitenkin huomioitava, että myös Ponteman tuulivoimahankkeen alueella on paljon metsätalouskäytössä olevaa maata, jolla aukkoisuuden ja maankäytön puolesta tuulivoimalapaikkojen rakentamisen vaikutukset eivät eroa merkittävästi nykytilasta.

Ponteman tuulivoimahankkeen suunnittelualueelle on tehty hydrologinen selvitys (Sitowise, 2022), jossa veden valuntareitit kuvataan pääasiassa suuntautuvaksi länsi-itä suuntaisesti. Näin ollen hydrologisten vaikutusten suhteen yhteisvaikutukset ekologisiin verkostoihin jäävät vähäisiksi. Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa huomioidaan suunnittelualueiden ja rakennuspaikkojen sijoittuminen pääasiassa metsätalousmaalle. Toisaalta ekologiset verkostot risteävät alueella ja Ponteman sekä Tornikankaan tuulivoimahankkeet sijoittuvat suurelle osalle verkostojen pinta-alaa. Tuulivoimahankkeiden elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten yhteisvaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan **kohtalainen kielteinen.**




**Kuva 10-30. Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähialueelle sijoittuvat hankkeet suhteessa ekologisiin yhteyksiin. Pohjois-etelä suuntainen on käytävä 8, ja itä-luode suuntaan sijoittuva käytävä 9.**

### 10.29.4 Linnusto

#### 10.29.4.1 Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa sen alueen pesimälinnustoon. Maatuulivoiman rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen suunnittelualueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun arvioidaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamisesta. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanketta ja/tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähiseudulle on suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan voisivat aiheuttaa Tornikankaan hankkeen kanssa suoria yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnuille. Välimatka Tornikankaan ja muiden hankkeiden välillä on kuitenkin pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten kannalta pääasiassa melko pitkä. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat suunnitteluvaiheessa oleva Ponteman (enintään 35 voimalaa) ja Maaselän (7 voimalaa) hankkeet, jotka sijaitsevat noin 2–4 kilometrin päässä Tornikankaan pohjois- ja luoteispuolella. Ponteman hankkeen sijoittuessa lähimmäksi Tornikankaan suunnittelualuetta voidaan näiden välille arvioida muodostuvan suurimmat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutukset koskevat lähinnä maakotkien reviirejä, jotka ulottuvat molemmille suunnittelualueille. Metsäkanalintujen alueelliseen kantaan muodostuu Tornikankaan hankkeesta yhteisvaikutuksia Ponteman sekä Maaselän hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeita suurempia vaikutuksia metsäkanalinnuille aiheuttavat kuitenkin todennäköisesti metsätalouden aiheuttamat laajamittaiset elinympäristömuutokset.

Selvitysalueen sekä läheisten Natura-alueiden pesimälinnustoon ei aiheudu merkittäviä lisävaikutuksia lähialueiden hankkeiden toteutuessa. Suurimmat yhteisvaikutukset arvioidaan kohdistuvan petolintuihin. Petolinnut hakevat ravintoa tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydeltä pesäpaikalta, joten samat yksilöt voivat liikkua myös muiden tuulivoimahankkeiden alueilla. Laajalla liikkuvia lajeja ovat esimerkiksi suuremmat petolintulajit (merikotka, maakotka, sääksi, hiirihaukka ja mehiläishaukka). Yhteisvaikutuksia ovat muun muassa soveltuvien elinympäristöjen ja saalistusalueiden väheneminen, estevaikutus ja lisääntyvä häiriö. Maakotkaan kohdistuvat yhteisvaikutukset on esitetty vain viranomaisille tarkoitetussa maakotkaraportissa (liite 8). Petolintujen kannalta Tornikankaan hankkeen vaikutus yhdessä muiden hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** (pl. maakotka) ja muun pesimälinnuston osalta **vähäiseksi kielteiseksi,** mikäli lähialueen hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleiden aineistojen mukaisina**.** Hankkeet sijaitsevat noin 2–4 km etäisyydellä Tornikankaasta, joten etenkin reuna-alueilla pesivät petolinnut voivat liikkua useammalla suunnittelualueella.

#### 10.29.4.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, FCG 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2017), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Noin 20 kilometrin säteellä Tornikankaan suunnitellusta tuulivoimahankkeesta sijaitsee 9 kaavoitettua tai suunnitteluvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Valtaosa hankkeista sijoittuu suunnittelualueen koillisen ja lounaan väliselle sektorille.

Estevaikutuksen osalta arvioidaan, että toteutuessaan kokonaisuudessaan lähiseudun muut tuulivoimahankkeet, yhdessä Tornikankaan tuulivoimahankkeen kanssa, voisivat jonkin verran siirtää lintujen käyttämiä muuttoreittejä. Toteutuessaan kaikki hankkeet muodostavat noin 40 km leveän vyöhykkeen itä-länsisuunnassa, joka todennäköisesti vaikuttaisi lintujen käyttämiin reitteihin. Pohjois-Pohjanmaalla tehdyn linnustoseurannan mukaan alueen tärkeällä hanhien ja joutsenten muuttoväylällä tuulivoimahankkeilla ei ole ollut vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään (Suorsa 2019). Muuttoreitteihin kohdistuneet vähäiset vaikutukset ovat toistaiseksi synnyttäneet vain paikallisia ja pienipiirteisiä muutoksia muuttoreittien sisällä, lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019).

Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) esitetään, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Lähialueilla sekä Tornikankaalla tehdyissä muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa tai levähdys- tai ruokailualueita suunnittelualueen läheisyydessä. Edellä mainittujen huomionarvoisten lajien osalta muutto tapahtuu pääasiallisesti suunnittelualueen länsi- ja luoteispuolella sijaitsevaa päämuuttoreittiä pitkin. Hankkeiden yhteisvaikutus muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ponteman sekä Tornikankaan suunnittelualueet sijoittuvat osittain limittäin muuttosuuntia kohden, eivätkä täten lisää estevaikutusta kuin joillakin kilometreillä, joskin voi aiheuttaa muuttolintujen mahdollista luovimista suunnittelualueiden välissä, joka voi lisätä lintujen muuttomatkaa ja täten energian kulutusta. Maaselän ja Tornikankaan hankkeen väliin jää kuitenkin yli 3 kilometrin vapaa vyöhyke, joten hankkeiden ei arvioida yhdessä aiheuttavan merkittävää vaikutusta muuttolinnustoon.

### 10.29.5 Direktiivilajit ja muu eläimistö

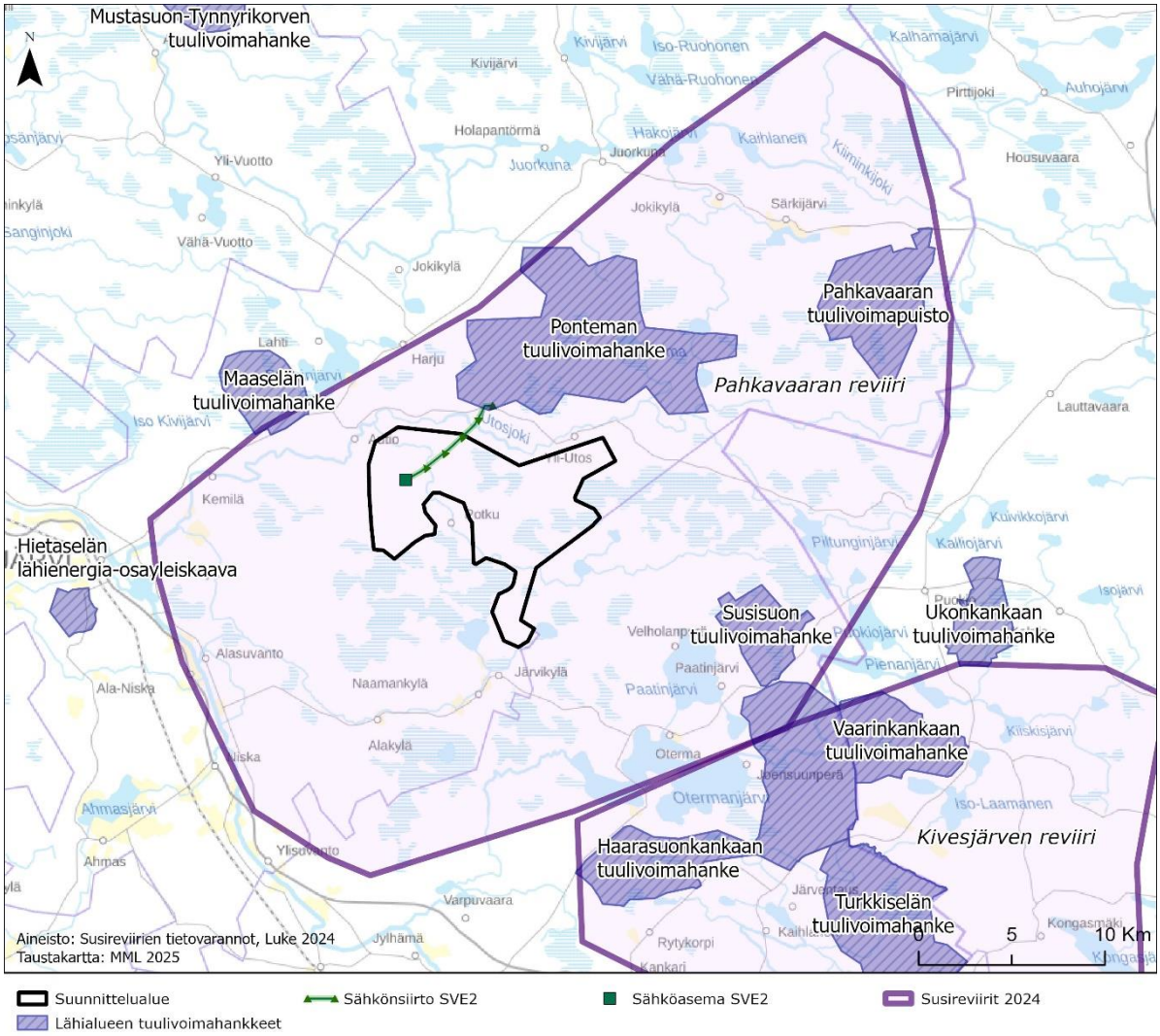
Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään luonnonympäristöä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla on kuitenkin varmistettu, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

Useamman lähekkäisen hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa heikentävästi eläinten käyttämiin kulkuyhteyksiin alueella, sillä rakentaminen vähentää elinympäristöjen pinta-alaa ja lisää reunavaikutusta sekä häiriöitä alueilla. Yhteisvaikutusten ei kuitenkaan tässä tapauksessa arvioida olennaisesti lisäävän suunnittelualueen arvioitua vaikutusta direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön, pois lukien vaikutukset metsäpeuraan sekä suteen. Tarkastellut suunnittelualueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.**

#### 10.29.5.1 Suurpedot

Susi

Pahkavaaran vuoden 2024 reviirille sijoittuvat kokonaan Tornikankaan, Ponteman, Pahkavaaran ja Susisuon tuulivoimahankkeet. Lisäksi osittain Pahkavaaran reviirille sijoittuvat Maaselän sekä Haarasuonkankaan suunnittelualueet (Kuva 10-31). Pahkavaaran susireviirin vuoden 2024 määritetyn reviirirajan sisäpuolelle sijoittuvien hankkeiden kokonaisala on 195,45 $km^2$, joka kattaa kokonaisuudessaan noin 17 % koko reviirirajan pinta-alasta 1160 $km^2$.




**Kuva 10-31.Tornikankaan suunnittelualueen ja yhteisvaikutuksissa huomioitujen muiden tuulivoimahankkeiden sijoittuminen suhteessa Pahkavaaran reviiriin.**

Tornikankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida yksinään aiheuttavan merkittävää haittaa laajalle Pahkavaaran susireviirille. Reviirin alueelle sijoittuvilla muilla hankkeilla saattaa kuitenkin olla heikentäviä yhteisvaikutuksia suden lisääntymismenestykselle tai sen elinvoimaisuudelle, useiden hankkeiden sijoittuessa kokonaan tai osittain Pahkavaaran vuoden 2024 susireviirin sisälle ja osa mahdollisesti ydinalueille, sekä elinympäristömallinnuksessa karkeasti arvioiduille potentiaalisille pesintään soveltuville alueille (liite 14). Susireviirien rajaukset kuitenkin päivittyvät vuosittain.

On myös mahdollista, että susi voi valita pesäpaikakseen minkä tahansa pesintään soveltuvan reviirinsä osa-alueen, aivan sen reunavyöhykettä lukuun ottamatta. Da Costa ym. (2017) tutkimuksen perusteella sudet eivät valitse pesäpaikakseen suoraan tuulivoimalan lähiympäristöä, joka arvioidaan tutkimuksessa kahden kilometrin vyöhykkeeksi tuulivoimalan ympärillä. On kuitenkin syytä huomioida, että muualla kuin Suomessa tehtyjen susitutkimusten tuloksia ei välttämättä voi suoraan soveltaa Suomen peitteisiin ja metsäisiin olosuhteisiin.

Merkittävimmät vaikutukset suteen arvioidaan muodostavan vuoden 2024 reviirin tilanteessa lähes kokonaan reviirille sijoittuvien Tornikankaan, Ponteman, Pahkavaaran ja Susisuon tuulivoimahankkeista, joiden suunnittelualueille sijoittuu myös potentiaalisia pesäpaikka-alueita. Maaselän ja Haaransuonkankaan suunnittelualueet sijoittuvat vain osittain reviirin reunaosille ja niiden vaikutukset Pahkavaaran lauman vuoden 2024 reviirin arvioidaan vähäisimmiksi. Vireillä olevien hankkeiden tarkemmat vaikutukset suteen tulee arvioida kyseisten hankkeiden YVA-prosessien kuluessa.

Susireviirin alueella vireillä olevien hankkeiden rakentamisvaiheen ja toimintavaiheen alkupuolella on mahdollista, etteivät hankkeiden käsittämät alueet muodostu suden ensisijaiseksi elinympäristöksi häiriövaikutusten vuoksi, mikäli saalistamiseen ja lisääntymiseen soveltuvaa aluetta on tarjolla muualla sen hetkisen reviirin alueella. Reviirille sijoittuvien hankkeiden arvioidaan rajoittavan suden mahdollisuuksia valita pesäpaikkaansa sekä lisäävän lajin elinympäristöjen pirstoutumista. Toisaalta susien on myös havaittu olevan jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat vähintäänkin hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestöä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011).

Susien reviirirajojen sijoittumisessa voi tapahtua vuositasolla vaihtelua, mikä voi olla huomattavan suurtakin. Reviirien sijoittumiseen olennaisesti vaikuttavat alueilla toteutettava ihmistoiminta, saatavilla olevien saaliseläinten määrä sekä ympäröivien muiden susireviirien ekologiset paineet. Yhteisvaikutuksista voi aiheutua yksittäistä suunnittelualuetta laajempia häiriövaikutuksia suden saaliseläimille, jotka välttelevät suden tapaan rakentamisvaiheen ajan tuulivoima-alueita. Reviirin sisällä toteutettava rakentaminen myös vähentää saaliseläinten suojapaikkoja, mutta toisaalta saattavat lisätä saaliseläimille soveltuvia ruokailualueita. Saaliseläinten runsaus ohjaa suden liikkumista ja reviirialueen sijoittumista. Susireviirien painopiste saattaa suuntautua poispäin rakenteilla olevista uusista hankkeista. Rakentamisvaiheen jälkeen on mahdollista, että susi hyödyntää suunnittelualueita reviirinsä osana, mikäli alueella säilyy riittävästi suojapaikkoja, eikä ihmistoiminnan määrä merkittävästi kasva.

Mikäli reviirin alueelle muodostuu tulevaisuudessa lisää useita uusia tuulivoimahankkeita, saattaa suden edellyttämien laajojen, häiriöttömien elinympäristöjen löytyminen vaikeutua. Viimeisien kanta-arvioiden perusteella voidaan arvioida, ettei toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden ole kuitenkaan havaittu vaikuttaneen susireviirien rajauksiin. Reviirejä on myös muodostunut alueille, joilla on runsaasti jo toiminnassa olevia tuulivoimala-alueita (da Costa ym. 2017). Tuulivoimahankkeiden ei ole myöskään havaittu estävän susien liikkumista, jonka perusteella sen hetkisellä reviirialueella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden ei arvioida estävän susien levittäytymistä eikä levittäytymiseen sopivan ekologisen käytävän arvioida katkeavan, vaikka kaikki sudelle soveltuvalle alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat.

Vuoden 2024 reviiritilanteessa kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen yhteisvaikutukset suden osalta **suureksi kielteiseksi**. On kuitenkin huomioitava, että yhteisvaikutusten arvioinnissa käytettävissä olleiden hankkeiden vaikutukset saattavat vielä lieventyä myöhemmissä hankekehitysvaiheissa ja niiden rakentaminen kohdistunee eri ajanjaksoille.

Muut suurpedot

Suunnittelualueille tai niiden lähistöille sijoittuu havaintoja ahmasta, ilveksestä ja vähäisessä määrin karhusta. Lähtötietojen perusteella ei voida arvioida yhteisvaikutuksia suurpetojen mahdollisiin pesäpaikkoihin. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään erityyppisiä ympäristöjä, myös ihmistoiminnan muuttamia alueita. Suurpetojen mahdollisuus hyödyntää kyseisiä alueita saattaa heikentyä, mikäli alueen kaikki hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleiden aineistojen mukaisina. Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat karkottaa lajeja laajemmalta alueelta. Vaikutus on kuitenkin arvioitavissa kohdistuvan rakentamisvaiheeseen sekä toiminnan ensimmäisiin vuosiin, jonka jälkeen vaikutuksien arvioidaan vähentyvän.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa lähtöaineiston mukaisina, arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen yhteisvaikutukset ilveksen ja ahman osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja karhun osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.29.5.2 Metsäpeura

Luonnonvarakeskus suosittelee vähintään noin 10 kilometrin vyöhykettä tuulivoimahankkeiden välille metsäpeuran ekologisten yhteyksien turvaamiseksi. Kyseessä on viranomaisen suositus, joka ei arviointia laadittaessa ole ei vakiintunut käytäntöön eikä ole lain määrittämä velvoite. Tämän pohjalta metsäpeuran osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu jo hyväksytyt tai rakennetut sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet kymmenen kilometrin säteellä suunnittelualueesta. Luonnonvarakeskuksen 1x1 km GPS-panta-aineiston sijoittuminen suhteessa hankkeen yhteisvaikutuksiin on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa karttaliitteessä (liite 13).

Tuulivoimalarakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia ja lajin elinympäristöjen pirstoutumista, jotka voivat kesä- ja vasontaelinympäristöihin kohdistuessaan aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua ja vasomisalueiden siirtymistä vähemmän optimaalisille alueille. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista voi kohdistua haitallisia vaikutuksia metsäpeuran ekologisiin yhteyksiin, sillä laji liikkuu laajalla alueella ja häiriöherkkänä lajina voi vältellä tuulivoima-alueita tai vähentää niiden alueille sijoittuvien elinympäristöjen käyttöä. Vähäisen tutkimustiedon perusteella on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettava vaikutuksien olevan vähintään yhtä suuria kuin peuran puolikesyyn alalajiin poroon kohdistuvien vaikutuksien (Skarin ym. 2018; Skarin ja Alam 2017; Tsegaye ym. 2017; Eftestol 2016; Colman ym. 2013).

Tornikankaan suunnittelualue sijoittuu metsäpeurojen esiintymisalueen pohjoisreunalle, ja osa suunnittelualueesta sijaitsee metsäpeuroille merkittävällä kesälaidun- ja vasonta-alueella. Suunnittelualue ei sijoitu tunnetuille talvilaidunalueille. Tornikankaan ja Ponteman suunnittelualueille sekä niiden lähistölle sijoittuu osin ojittamattomia, luonnontilaisia tai niiden kaltaisia laajoja avosuoalueita. Näillä alueilla voi olla merkitystä lajin kesälaidun- tai vasomisalueina (Kuva 10-32). Kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioinnin aikana käytössä olleen aineiston mukaisina Suomenselän osakannan pohjoisen osapopulaation käytössä oleva häiriöttömien alueiden määrä vähenee. Tällä hetkellä Oulujärven pohjoispuolelle kesälaitumille vaeltavan osapopulaation koko on noin 100 yksilöä. Siten vaikutuksesta metsäpeuran pohjoisten vasonta-alueiden houkuttelevuus metsäpeuralle voi laskea, ja osapopulaation vasomisalueet voivat siirtyä tai vasomismenestys laskea. Ponteman tuulivoimahankkeen suunnittelualueen rajaan jää kuitenkin Tornikankaan kaavaratkaisun mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 3,6 kilometriä, ja Maaselän suunnittelualueen rajaan vähimmillään 3,9 kilometriä.

Tornikankaan hanketta lähimmän suunnittelualueen, Ponteman, itäisimmässä osassa liikkuu lähtötietojen perusteella GPS-pannoitettuja metsäpeuroja, ja suunnittelualue sijaitsee lajille potentiaalisilla kesälaidunnus- ja vasonta-alueilla, sekä sellaisten välittömässä läheisyydessä (Kuva 10-32, Kuva 10-33), mutta vain hieman poronhoitoalueen etelärajan eteläpuolella. Tornikankaan suunnittelualueelta on vain noin 9 kilometriä poronhoitoalueen rajalle. Myös Susisuon ja Pahkavaaran hankkeiden välittömässä läheisyydessä on erittäin hyvin soveltuvia vasanhoidon elinympäristöjä. Maaselän suunnittelualueelta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutuja.

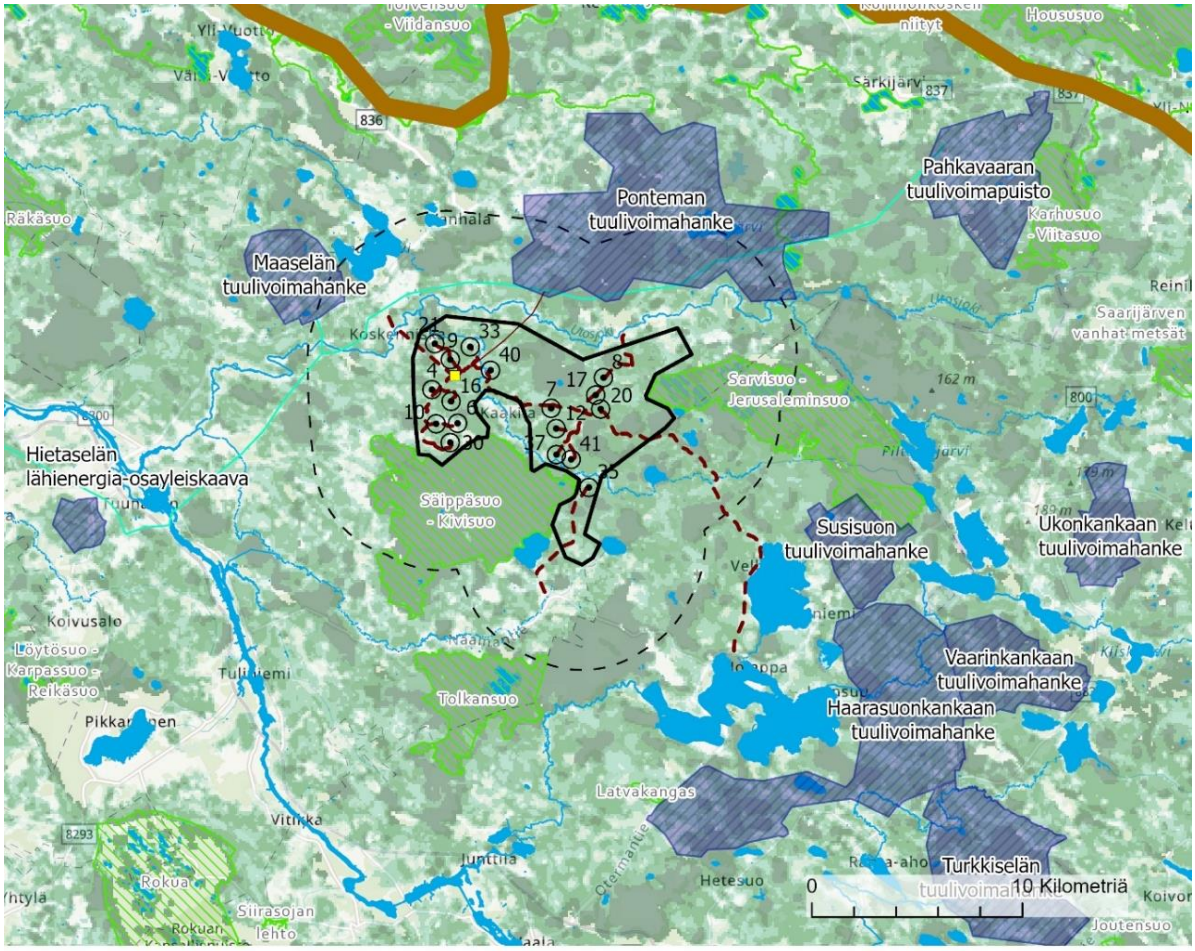
Tornikankaan suunnittelualueelle sijoittuvilla paikannusruuduilla GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheydet ovat korkeimpia ja metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin soveltuva ympäristö on huomattavan yhtenäistä, sekä maastoselvityksen perusteella varmistetusti metsäpeurojen käytössä myös GPS-paikannusruutujen ulkopuolella. Metsäpeuran kannalta keskeisimmät elinympäristöt ja kesälaidunalueet sijoittuvat Säippäsuo-Kivisuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000- alueelle ympäröivine suoalueineen, joihin myös Tornikankaan suunnittelualue sijoittuu osittain. Hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuvien häiriövaikutuksien ei arvioida Tornikankaan hankkeen osalta olevan kaavaratkaisun vaikutuksia laajempia, sillä Tornikankaan hanke on ympäröivistä hankkeista Suomenselän pohjoisen osakannan keskeisiä kesäelinympäristöjä lähin, sijoittuen niiden väliselle yhteydelle ja sen aiheuttama metsäpeuraan kohdistuva muutos on yhteisvaikutushankkeista suurin. Metsäpeuroihin kohdistuvien häiriövaikutusten laajuutta ja yhteisvaikutuksia ei nykytiedon perusteella kuitenkaan täysin tunneta.

Kokonaisuutena, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleen aineiston mukaisena, voi metsäpeuran levinneisyysalueen kesälaidun- ja vasonta-alueiden pohjoisosiin muodostua laaja yhtenäinen alue, jossa maankäytön muutos-, melu- ja välkehäiriöt voivat lisääntyä paikallisesti. Tarkastellut suunnittelualueet sijaitsevat metsäpeurojen esiintymisalueen pohjoisimmassa osassa, vain hieman poronhoitoalueen eteläpuolella (Kuva 10-34). Hankkeiden yhteisvaikutus voi aiheuttaa metsäpeuran kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoalueiden sekä syksyisten kiimatokkien siirtymistä (Kuva 10-34). Metsäpeura on vaellusaikaan vähemmän herkempi häiriöille kesän vasanhoitoaikaan verrattuna, eikä yhteisvaikutusten arvioida siten estävän lajin vuodenaikaisvaelluksia tai katkaisevan keskeisiä vaellusreittejä. Mahdollinen pohjoisten laidun-, vasonta-, tai kiimatokka-alueiden siirtyminen voi kuitenkin aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia metsäpeurakannalle myös laajemmassa mittakaavassa.

Hankkeen yhteisvaikutukset voivat olla myönteisiä, kielteisiä tai näiden yhdistelmä riippuen siitä, mihin suuntaan metsäpeurat mahdollisesti hankkeiden vaikutuksesta siirtyvät ja kuinka voimakasta välttämiskäyttäytyminen on. Maaselän, Ponteman ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden aiheuttama leveimmillään jopa 15 kilometrin pituinen, kahta 1–1,5 kilometrin aukkoa lukuun ottamatta voimakkuudeltaan vähintään 35 dB(A) melualue voi toimia metsäpeuroja poronhoitoalueen tuntumasta karkottavana tekijänä, jolloin hankkeiden yhteisvaikutus metsäpeuran perimän turvaamiselle voi koko Suomen metsäpeurakannan mittakaavassa olla myönteinen (MMM 2023b).

Toisaalta häiriövaikutus voi myös aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä poronhoitoalueen rajan tuntumaan tai jopa sen pohjoispuolisille suoalueille esimerkiksi Olvassuon erittäin hyvin metsäpeuroille soveltuvaan elinympäristöön, lisäten riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoilla laidunalueilla ja ajautumiseen samoihin kiimatokkiin syksyllä. Toteutuessaan tämä aiheuttaisi merkittävän riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, joka on metsäpeuran kannanhoitosuunnitelmassa määritelty yhdeksi Suomen metsäpeurakantaa uhkaavaksi tekijäksi (MMM 2023a, Niemi ym. 2021). Metsähallitus on kuitenkin rakennuttamassa noin 73 kilometriä pitkää metsäpeura-aitaa Pohjois-Pohjanmaalle poronhoitoalueen etelärajan tuntumaan, Oulun Alavuoton ja Puolangan Vähä-Kivarin välille. Aidan tarkoituksena on estää metsäpeuran ja poron risteytyminen. Aita suunnitellaan toteutettavan vuosina 2025–2027 (Metsähallitus 2025).

Tornikankaan vaikutus metsäpeuran kesäajan laidunnukseen ja vasontaan on todennäköisesti voimakkaampi, kuin läheisten Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeiden vaikutukset, sillä Tornikankaan hanke sijoittuu lähemmäs keskeisimpiä vasonta- ja vasanhoitoalueita, ja suunnittelualueelta on varmistettuja metsäpeurahavaintoja. Mikäli hanke toteutuu, yhteisvaikutuksia ja metsäpeurojen mahdollista siirtymistä tulee aktiivisesti seurata alueella ja ryhtyä toimenpiteisiin, mikäli metsäpeuroja siirtyy poronhoitoalueelle. Vaikutuksia on mahdollista lieventää yhteistyöllä Pohjois-Pohjanmaalle mahdollisesti suunniteltavan metsäpeura-aidan osalta (Puikkonen ym. 2022). Tornikankaan hankkeesta yksin aiheutuvien vaikutusten lisäksi yhteysvaikutuksien arvioidaan olevan metsäpeuran kannalta pääosin **suuria kielteisiä**, mutta myös myönteisiä yhteisvaikutuksia on mahdollista syntyä.




Lähialueen tuulivoimahankkeet
Ponteman ja Maaselän sähkönsiirron vaihtoehdot

**Hankesuunnittelu**

Suunnittelualue
Suunnitellut voimalat
Sähköasema
Sähkönsiirto SVE2
Tiestö
Selvitysalue

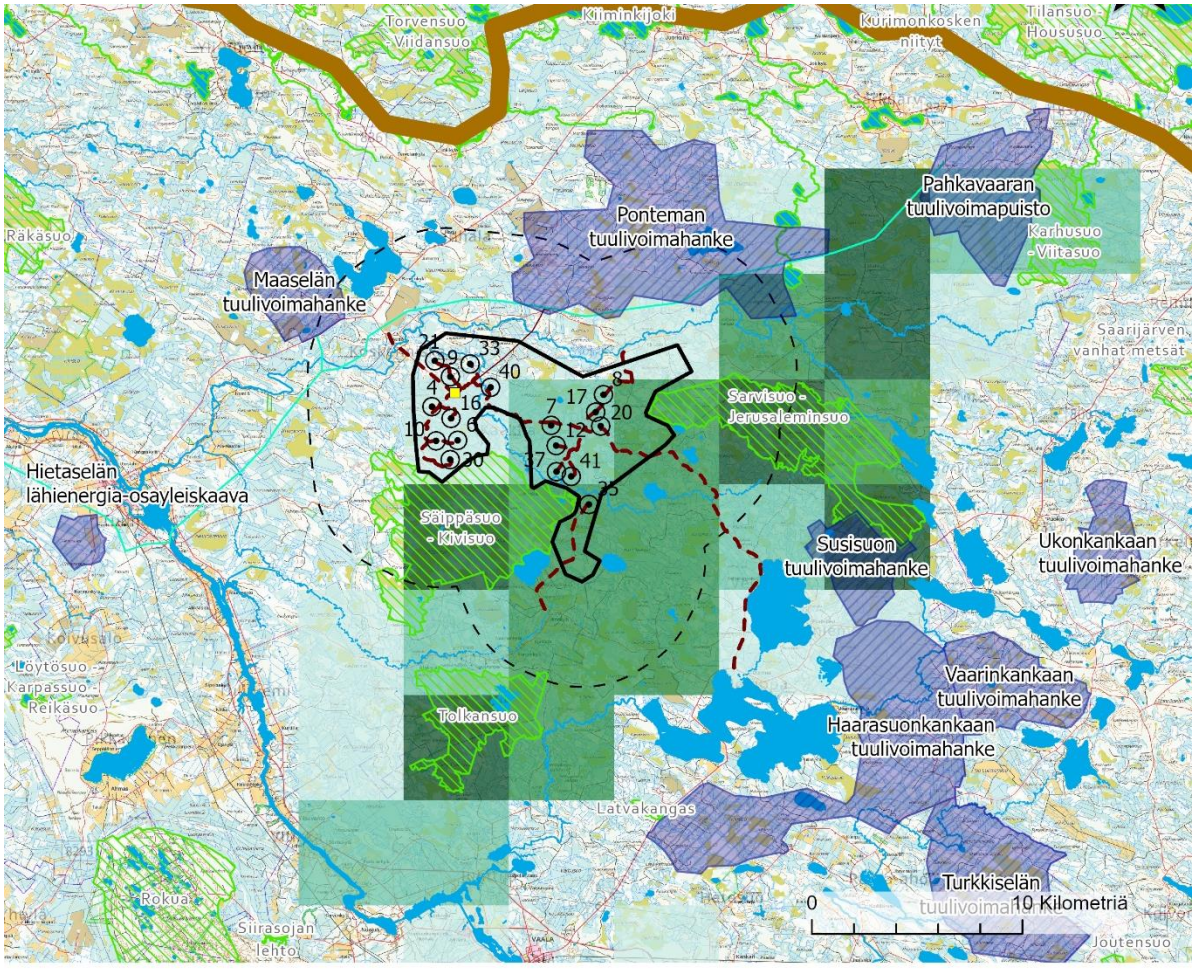
**Taustatiedot**

Natura2000-alueet
Poronhoitoalueen raja

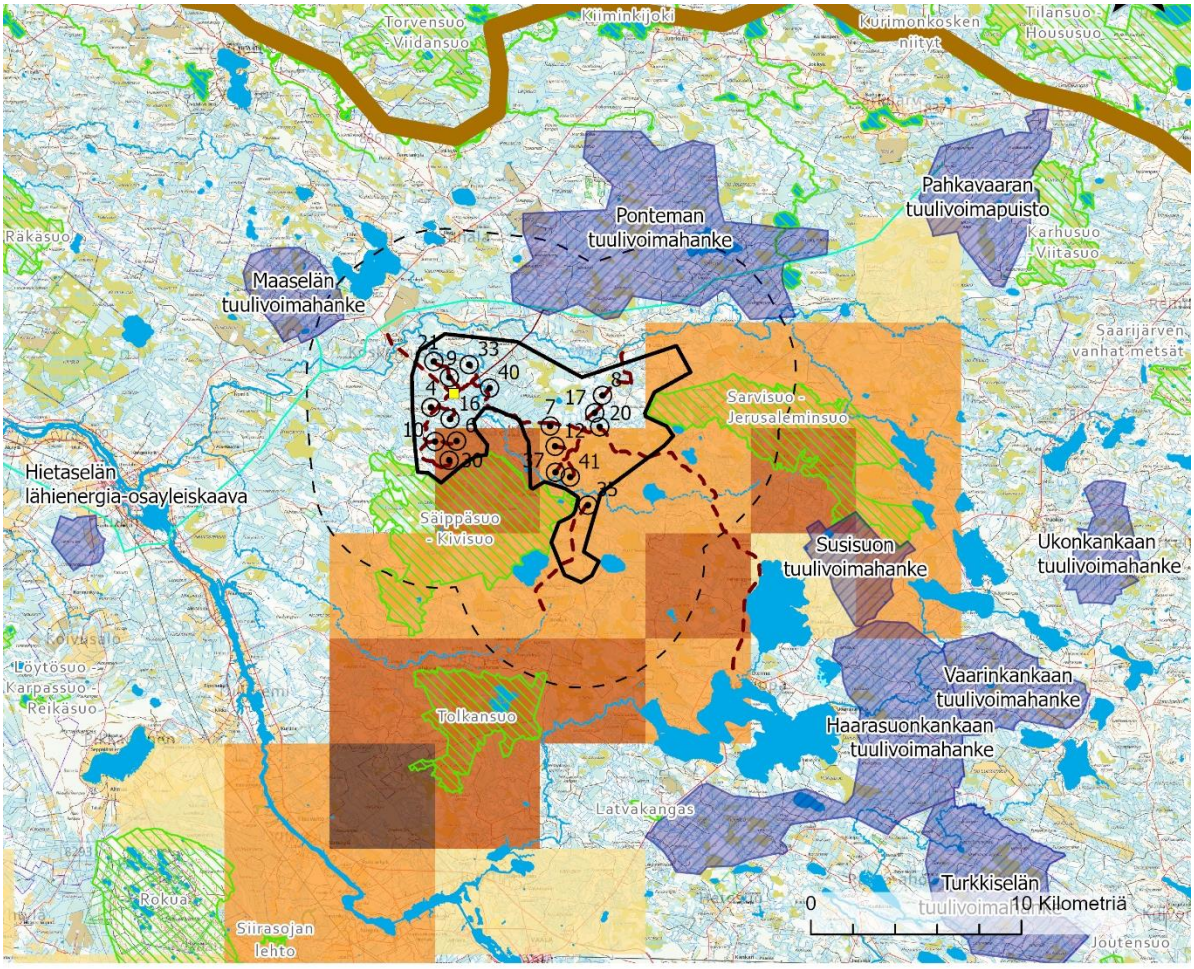
**Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta**

Erittäin heikosti sopiva
Heikosti sopiva
Välttävästi sopiva
Hyvin sopiva
Erittäin hyvin sopiva

**Kuva 10-32. Lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat sekä vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan hyvin tai erittäin hyvin soveltuvat elinympäristöt (Paasivaara 2024).**




**Kuva 10-33. GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäajan paikannustiheydet vuosilta 2010-2021 5x5km ruudukkona (Luke 2023), lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat.**




Lähialueen tuulivoimahankkeet
Ponteman ja Maaselän sähkönsiirron vaihtoehdot

**Hankesuunnittelu**

Suunnittelualue
Suunnitellut voimalat
Sähköasema
Sähkönsiirto SVE2
Tiestö
Selvitysalue

**Taustatiedot**

Natura2000-alueet
Poronhoitoalueen raja

**Vaellusten ajan paikannukset 5 x5 km ruudukkona**

Tiheysindeksi

0 - 0,233
0,234 - 1,36
1,361 - 6,797
6,798 - 33,034
33,035 - 159,659

**Kuva 10-34. GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusajan paikannustiheydet vuosilta 2010-2021 5x5km ruudukkona (Luke 2023), lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat.**

### 10.29.6 Suojelualueet

Tornikankaan kaavaratkaisun arvioidaan aiheuttavan vaikutuksia kolmelle suojelualuekokonaisuudelle:

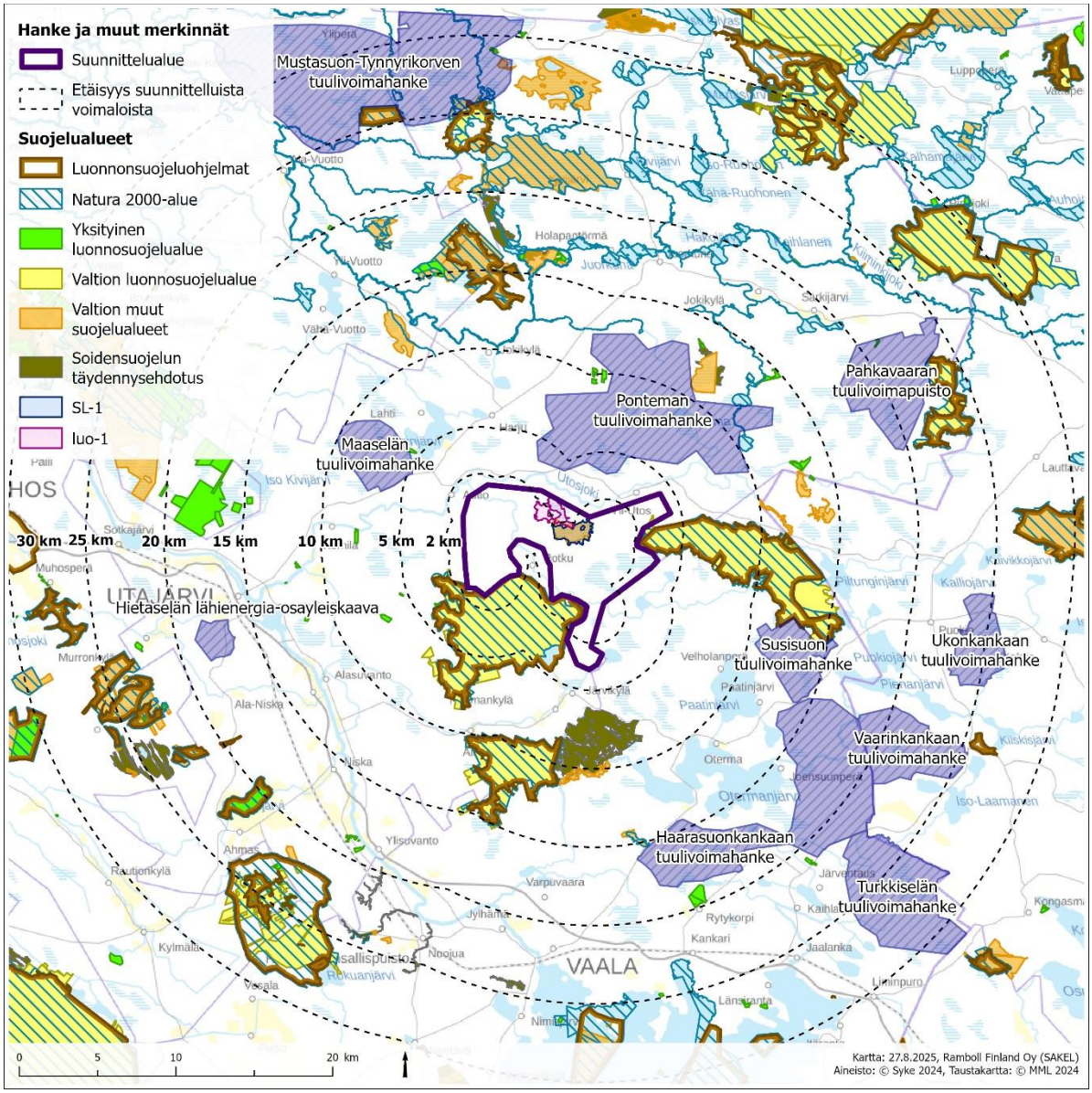
1. Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueelle (SAC), Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle (SSA110103), Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle (SSA110085) ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle (soidensuojeluohjelma), jotka ovat keskenään kokonaan tai osittain päällekkäin,
2. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueelle (SAC / SPA), Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle (SSA110085) ja Säippäsuo-Kivisuon alueelle (soidensuojeluohjelma), jotka ovat keskenään kokonaan tai osittain päällekkäin, ja
3. Pilkkasuo (MKS356898), Pilkkasuo N (maakuntakaavassa) ja Pilkkasuo S (maakuntakaavassa), jotka ovat keskenään osittain päällekkäin tai lähekkäin.

Susisuon tuulivoimahanke sijoittuu Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen eteläreunan välittömään läheisyyteen (Kuva 10-35). Susisuon ympäristövaikutusten arviointiohjelman liitteen 1 Natura-selvityksessä on todettu, että: *”Natura-selvityksessä ei tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, joista voisi aiheutua Natura-alueen suojeluperusteille todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia. Näin ollen Susisuon tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueelle …*” (Wsp 2024). Tämän perusteella arvioidaan, että Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista. Vastaavasti arvioidaan, että Natura-alueen kanssa päällekkäin oleville suojelualueille tai soidensuojeluohjelman alueille ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista.

Säippäsuo-Kivisuo Natura-arvioinnin (liite 15) mukaan Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista. Näin ollen arvioidaan, että Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle ei kohdistu yhteisvaikutuksia. Natura-alueen kanssa päällekkäin oleville suojelualueille tai soidensuojeluohjelman alueille kohdistuvan vaikutuksen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän lähialueen yhteisvaikutushankkeiden toimesta yhteisvaikutushankkeiden kaukaisen sijainnin takia.

Pilkkasuon suojelualuekokonaisuus sijaitsee Tornikankaan tuulivoiman suunnittelualueen keskellä. Siihen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia muista lähialueen hankkeista.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen arvioidaan aiheuttavan luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyydelle kielteisen vaikutuksen, koska kaavaratkaisun mukaisella hankkeella Säippäsuo-Kivisuon ja Pilkkasuon sekä Sarvisuo-Jerusaleminsuon ja Pilkkasuon väliset viheryhteydet kapenevat ja viheryhteys pirstaloituu maankäytön muutoksen seurauksena. Yhteisvaikutushankkeiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia edellä esitettyihin viheryhteyksiin.




**Kuva 10-35. Tornikankaan tuulivoimahankkeen ja yhteisvaikutushankkeiden sijainti suhteessa alueen Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin.**

### 10.29.7 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimahankkeiden sekä sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun aiheutuvat hiilinielujen ja -varastojen poistumisesta sekä muista rakentamisen aikaisista päästöistä, kuten liikenteestä. Toiminnan aikana tuulivoimahanke ja sen sähkönsiirto eivät itsessään aiheuta ilmastoa tai ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, mutta huoltotoiminta ja siihen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa pieniä paikallisia päästöjä. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaisesti lisää raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaisesti, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä paikallisesti. Yhteisvaikutusten merkittävyys ilmanlaatuun arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeiden toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, kun tuulivoimalla tuotetulla energialla voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Lisäksi tuulivoimakapasiteetin kasvattaminen voi auttaa pääsemään esimerkiksi kuntien ja alueiden ilmastotavoitteisiin. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiaali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle rakentuu tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutusten merkittävyys ilmastoon arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi.**

### 10.29.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Tornikankaan tuulivoimahankkeella **ei arvioida olevan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen** kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimapuistoista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, mutta hankkeet sijoittuvat taajama- ja kyläverkon ulkopuolelle alueille, jotka eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia. Hankkeet tukeutuvat jo olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Uusia asuin- ja lomarakennuksia ei voida rakentaa tuulivoima-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, jossa rakentamista koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Melu vaikuttaa myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

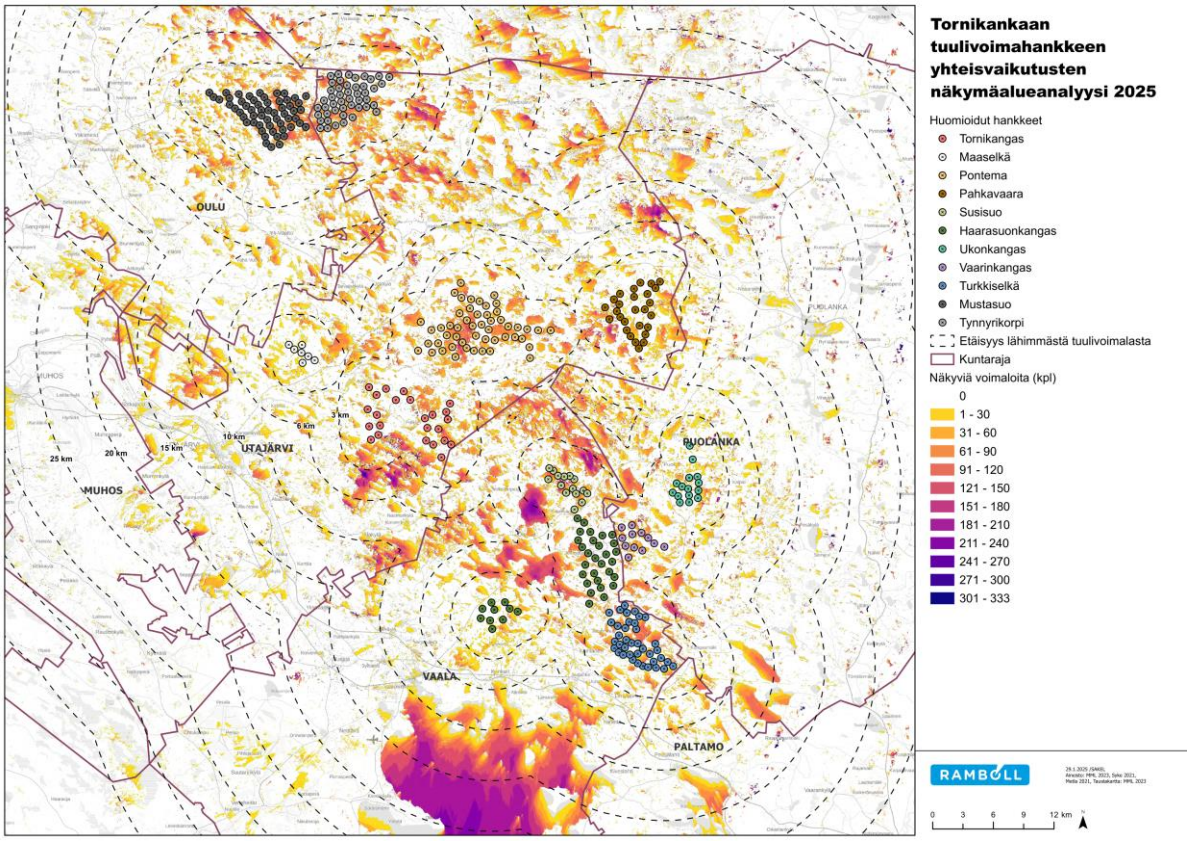
Tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille. Metsätalous säilyy edelleen alueen päämaankäyttömuotona, mutta osa nykyisestä maa- ja metsätalousalueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi, jos kaikki alueen tuulivoimahankkeet toteutuvat. Metsätalouskäytöstä energiantuotantoon muuttuvan alueen kokonaislaajuus arvioidaan kuitenkin seudullisesti vähäiseksi. Metsätalousalueiden kiinteistöille hankkeista aiheutuu jossain määrin rajoitteita rakennettavien voimaloiden ja infran osalta.

### 10.29.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

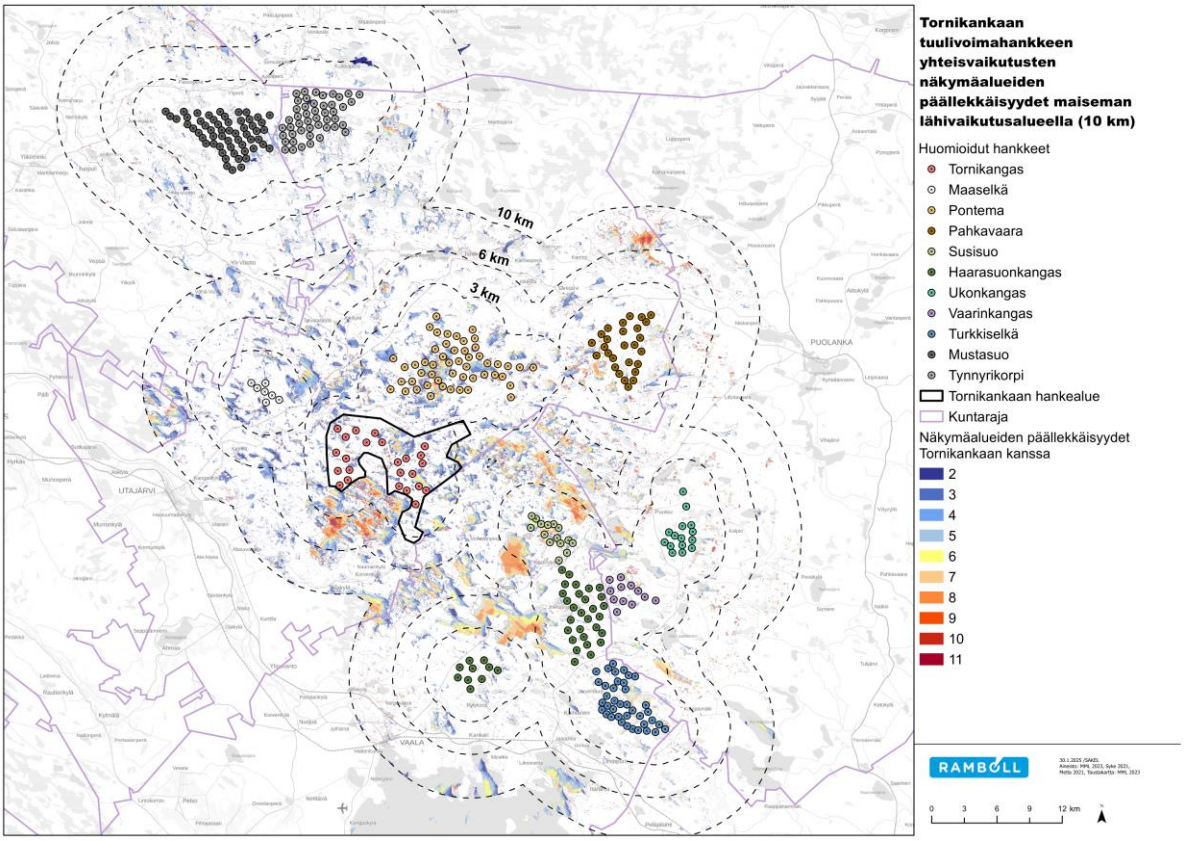
Yhteisvaikutusten arvioinnissa maiseman osalta on huomioitu tarkemmin Tornikankaan suunnittelualueesta noin 25 km etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet, jotka ovat joko tuotannossa, luvitettuja tai niiden YVA ja/tai kaavoitus on ollut vireillä arvioinnin aikana, ja joiden tarkemmat tiedot ovat olleet saatavilla. Hankkeet ja niiden vaiheet on esitetty edellä taulukossa (Taulukko 5-8). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkemmin huomioitu enintään noin 15–16 km etäisyydellä sijaitsevat hankkeet, sillä ne voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Tornikankaan tuulivoimahankkeen kanssa samoilla lähivaikutusalueilla, kun lähivaikutusalue ulottuu noin 8 km etäisyydelle tuulivoimaloista

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tavallisten havainnekuvien, 360-kuvien sekä näkymäalueanalyysien avulla. Havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteenä 19 ja näkymäalueanalyysit liitteenä 18.

Seuraavalta näkymäalueanalyysikartalta (Kuva 10-36) voidaan nähdä yhteisvaikutuksia muodostuvan eri puolille Tornikankaan suunnittelualuetta ja näin ollen yhteisvaikutuksia muodostuu myös maisemallisesti arvokkaille kohteille. Huomioitavaa on, että näkymiä hallitsee yleensä lähempänä sijaitsevat tuulivoimalat, eikä taustalla olevista voimaloista näy samoille alueille kuin osia, ehkä vain lapojen kärkiä puiden latvojen yläpuolella. Tähän vaikuttaa eri hankkeiden väliset etäisyydet, minkä vuoksi eri hankkeiden voimaloiden päällekkäistä näkymistä lähivaikutusalueella on havainnollistettu erikseen. Kyseinen analyysi kuvaa, kuinka monen eri hankkeen voimaloita näkyy Tornikankaan kanssa samoille näkyvyysalueille (Kuva 10-37). Kuten yksittäisen hankkeen kohdalla, myös yhteisvaikutuksissa, kauempaa katseltaessa maisemavaikutus on huomattavampi, sillä lähempänä voimalat saattavat jäädä puuston taakse ja näkyä vain paikoitellen.




**Kuva 10-36. Tornikankaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi.**




**Kuva 10-37. Tornikankaan tuulivoimahankkeen näkyvyysalueella näkyvien tuulivoimahankkeiden määrä. Numero 2 tarkoittaa että näkyvyysalueella näkyy Tornikankaan ja yhden toisen hankkeen tuulivoimalat. Numero 11 tarkoittaa että kohdassa on teoreettinen näkyvyys Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi 10 eri hankkeen tuulivoimaloiden kanssa.**

Sekä havainnekuvista että näkymäalueanalyyseistä voidaan nähdä, että arvioitujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat olla paikoin merkittäviä. Paikoitellen tuulivoimalat tai osa niistä jäävät puuston taakse, mutta maisemavaikutukset kumuloituvat paikoin samoille alueille. Vaikutusalueen maisemakuva muuttuu joka puolella Tornikankaan suunnittelualuetta, erityisesti suunnittelualueen itäpuolella. Vaikutusalueen maisemakuva muuttuu nykyisestä suuresti, vaikka vain osa yhteisvaikutuksissa tarkastelluista hankkeista toteutuisi. Nykyinen maisema ja sen arvot perustuvat avoimiin suoalueisiin ja pieniin järviin, joita rajaavat metsäiset vyöhykkeet. Hankkeiden myötä nykyinen metsämaisema muuttuu teolliseen suuntaan, jossa kiintopisteinä toimivat tuulivoimalat sekä niiden voimasiirtolinjat.

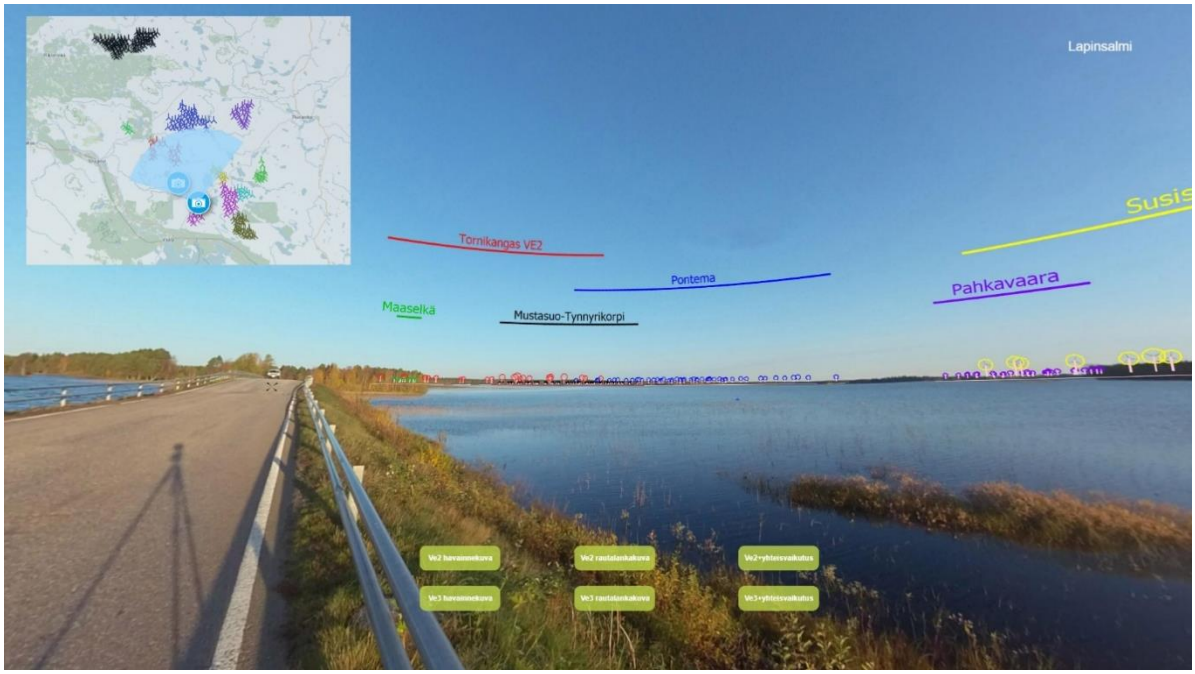
### 10.29.9.1 Idän - etelän suunta

Idän ja etelän suunnassa useiden eri tuulivoimahankkeiden suuntaan avautuu näkymiä Lapio- ja Sarvisuon sekä Säippäsuon avoimilta alueilta. Usean hankkeen tuulivoimalat ovat näkyvissä myös vesialueiden rannoilta, kuten Kortejärveltä (Kuva 10-38). Lapio- ja Sarvisuon maisemallisella lähivaikutusalueella on lähes joka ilmansuunnassa tuulivoimahankkeita ja näkyviä voimaloita on enimmillään noin 200 kappaletta, joskaan mallinnus ei ota kantaa siihen, näkyykö voimala kokonaan vai hyvin pieneltä osin (esim. lavan kärki).

Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Kortejärven ja Paatinjärven ympäristöön, missä useita hankkeita voidaan havaita samassa näkymässä. Molempien järvien rannoille sijoittuu niin vakituista kuin loma-asutusta. Tuulivoima voi hallita etenkin järveltä avautuvia maisemia voimakkaasti, mikäli kaikki hankkeet ympäristössä toteutuvat. Edellä mainituilta järviltä tarkasteltuna Tornikankaan hanke muodostaa merkittävän osan luoteen ja pohjoisen suunnassa näkyvistä tuulivoimaloista Ponteman ja Maaselän hankkeiden voimaloiden jäädessä taustalle. Havainnekuva osoittaa, kuinka huomattavasti paljon kauempana sijaitsevan Mustasuo-Tynnyrisuon hankkeen voimalat jäävät kokonaisuudessaan metsänrajan taakse, eivätkä ole kyseisestä tarkastelupisteestä havaittavissa.

**Kuva 10-38. Tornikankaan sekä Ponteman, Mustasuo-Tynnyrikorven ja Maaselän tuulivoimalat Kortejärven kaakkoisrannalta katsottuna (kuvauspiste 8). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on 4,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Yhteisvaikutusten osalta on myös havainnollistettu 360-kuvien avulla eri tuulivoimahankkeiden näkymistä Tornikankaan eteläpuolella. Niskasuolta ja Lapinsalmelta eri hankkeet näkyvät yhteen katselupisteeseen sijoittuen eri ilmansuuntiin. Tällöin voimaloita on nähtävissä lähes joka ilmansuunnassa mutta ei yhtäaikaisesti. Lapinsalmi sijoittuu yli 12 km päähän Tornikankaasta, jolloin Tornikankaan voimalat näkyvät pienempinä verrattuna Otermanjärven kaakkois-eteläpuolella näkyviin Haarasuonkankaan voimaloihin, joihin etäisyyttä on huomattavasti paljon vähemmän. Seuraavat otteet ovat Lapinsalmelta laaditusta 360-kuvasta (Kuva 10-39 ja Kuva 10-40).




**Kuva 10-39. Ote laaditusta 360-kuvasta Lapinsalmelta (kuvauspiste 12) pohjoiseen kohti Tornikankaan, Ponteman ja Pahkavaaran hankkeita. Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on 12,58 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Kuva 10-40. Ote laaditusta 360-kuvasta Lapinsalmelta (kuvauspiste 12) kaakkoon kohti Vaarinkankaan, Turkkiselän ja Haarasuonkankaan hankkeita. Etäisyys lähimpiin Haarasuonkankaan tuulivoimaloihin on 3,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

### 10.29.9.2 Lounaan - lännen suunta

Lounaan–lännen suunnalla huomattavimmat usean tuulivoimahankkeen visuaaliset vaikutukset kohdistuvat Säippäsuon avoimille suoalueille. Näkymäalueanalyysin mukaan avoimille suoalueille näkyy mahdollisesti jopa yli 300 tuulivoimalaa yhtä aikaa, mutta huomattavaa on, että osa tuulivoimaloista sijaitsee yli 20 km päässä. Alue sijaitsee vain Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella, jolloin Tornikankaan voimalat muodostavat suurimman elementin maisemassa muiden voimaloiden näkyen taustalla pienempänä.

Etäisyyden kasvaessa lieventyy myös eri hankkeiden aiheuttama yhteisvaikutuksen suuruus. Esimerkiksi Utajärveltä (Kuva 10-41 ja Kuva 10-42) katsottuna eri hankkeet eivät yhdessä muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä vain muutaman hankkeen voimalat ovat osittain näkyvissä.

**Kuva 10-41. Tornikankaan ja Maaselän, Ponteman, Pahkavaaran ja Ukonkankaan tuulivoimalat Utajärveltä katsottuna (kuvauspiste 2). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 17,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Kuva 10-42. Tornikankaan sekä Mustasuo-tynnyrikorven, Maaselän, Ponteman ja Pahkavaaran tuulivoimalat Ala-Niskalta katsottuna (kuvauspiste 3). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 13,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

### 10.29.9.3 Luoteen – pohjoisen suunta

Tornikankaan luoteis- ja pohjoispuolella Maaselän ja Ponteman tuulivoimalat ovat lähimmillään alle 6 km etäisyydellä Tornikankaan tuulivoimaloista. Tälle välialueelle muodostuu kuitenkin suhteellisen vähän näkemäalueita, joissa tuulivoimaloita olisi havaittavissa usealla eri suunnalla.

Luoteen suunnalla sijaitsee myös lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, joihin kohdistuu yhteisvaikutuksia. Maakunnallisesti arvokkaalta rakennetun kulttuuriympäristön alueelta, Lahti, on havainnollistettu maisemaan kohdistuvaa eri hankkeiden tuulivoimaloiden näkyvyyttä seuraavassa havainnekuvassa (Kuva 10-43). Havainnekuvat on esitetty isompana liitteessä 19, josta voi paremmin havainnoida eri hankkeiden voimaloiden näkymistä. Havainnekuvien perusteella voidaan arvioida, että Tornikankaan tuulivoimalat muodostavat katselupaikkaan voimakkaimmin erottuvan ja maisemassa eniten huomiota herättävän maisemaelementin. Toisena yhtä suurena maisemaelementtinä kuvan oikealla laidassa näkyvät Maaselän tuulivoimalat.

**Kuva 10-43. Tornikankaan sekä Vaarinkankaan, Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Maaselän tuulivoimalat Sanginjärven luoteisrannalta katsottuna (kuvauspiste 5). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on 7,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

**Kuva 10-44. Tornikankaan sekä Pahkavaaran, Ponteman, Ukonkankaan, Vaarinkankaan, Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Maaselän tuulivoimalat Yli-Vuottolta katsottuna (kuvauspiste 1). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on 17,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.**

Tarkasteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset kulminoituvat samoille alueille kuin Tornikankaan maisemavaikutukset avosoiden ja järvien avoimien maisematilojen vuoksi. Etenkin järvet ovat alueita, joille sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita sekä kyläasutusta. Maiseman alueellisia ominaispiirteitä ovat yleisesti ottaen alueelle tyypilliset laajat avosuota ja pienialaiset järvet. Nämä samat avoimet näkymät ja avoimet maisematilat ovat niitä, joissa tuulivoimalat näkyvät parhaiten luoden maisemaan häiriön sekä kilpailevat maisemallisen kiintopisteen roolista näkymässä. Kaiken kaikkiaan arvioitujen tuulivoimahankkeiden maisemallinen yhteisvaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille ja kohteille sekä kyläasutukselle on merkittävyydeltään **suuri kielteinen**. Maisemaan vaikuttavien yhteisvaikutusten osalta on kuitenkin huomioitava se epävarmuus, että vaikka kaikki arvioinnissa huomioidut hankkeet toteutuisivat, eivät ne välttämättä ole voimalamääriltään mallinnuksissa käytetyn kokoisia.

### 10.29.10 Luonnonvarat

Useilla hankkeilla voi olla vaikutusta alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen metsätalouden ja metsien jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön osalta, kun metsäalaa poistuu useiden hankkeiden alueilta. Lisäksi maa-ainesten ottotarve alueella lisääntyy, ja alueelle joudutaan todennäköisesti perustamaan uusia maa-ainesten ottoalueita. Hankkeiden ja maa-ainestarpeiden lisääntyessä, vaikutuksia neitseellisten maa-ainesten ottoon voidaan lieventää hankkeiden välisellä yhteistyöllä, esimerkiksi keskittämällä maa-ainesten ottoa samalle ottoalueelle. Toisaalta useat hankkeet lisäävät vihreän uusiutuvan energian tuottoa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä sekä puuaineksen polttoon perustuvaa energiantuotantoa. Tämä vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä ja metsien hakkuutarvetta. Hankkeiden yhteisvaikutukset luonnonvaroihin rakentamisen aikana arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

### 10.29.11 Elinkeinot ja palvelut

Paikallisten toimijoiden tarve tuulivoimahankkeiden lisääntyessä korostuu erityisesti rakennusvaiheessa, sillä tekijöitä tarvitaan muun muassa maanrakennusyrityksissä. Kysynnän kasvaessa alueelle syntyy lisää työpaikkoja sekä tilaa uusille yrityksille. Vaihtoehtoisesti voidaan palkata työvoimaa myös muilta alueilta. Myös välilliset vaikutukset majoitus- ja ravitsemusliikkeissä korostuvat tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakennusvaiheissa. Rakennusvaiheen kesto tuulivoimaloiden elinikään nähden (35–40 vuotta) on lyhyt, joten myös lisääntynyt työvoiman tarve saattaa vähentyä hankkeiden rakentamisvaiheiden jälkeen.

Alueelle rakennettavat uudet voimalat kasvattavat tuulivoima-alueen sijaintikunnan kiinteistöverotuloja. Mikäli kaikki viisi suunnitteilla olevaa (Tornikangas, Pontema, Maaselkä, Pahkavaara, Hietaselkä, Mustasuo-Tynnyrikorpi) tuulivoimahanketta toteutuisivat suurimmassa laajuudessaan, tulisi Utajärven kunta saamaan yhteensä arviolta jopa 60 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa. Vastaavasti hankkeiden toteutumatta jättämisen myötä kunta tai maanomistajat eivät ole oikeutettuja hankkeista syntyviin kiinteistövero- tai vuokratuloihin. Toisaalta hankkeiden toteuttaminen voi heikentää luontomatkailun kehittymistä alueella.

Yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu **suureksi myönteiseksi**, sillä hankkeesta aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa merkittävästi kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia.

### 10.29.12 Liikenne

Ponteman tuulivoimahanke sijaitsee lähimmillään noin 1,7 km päässä Tornikankaan suunnittelualueen pohjoispuolella. Alueelle on suunniteltu enimmillään 35:tä voimalaa. Hankkeiden yhteisvaikutukset riippuvat olennaisesti siitä, kuinka samanaikaisesti hankkeiden rakennusvaiheet toteutuvat ja millainen on hankkeiden lopullinen voimalamäärä. Mikäli hankkeet toteutetaan nykyisenkaltaisina ja täysin yhtäaikaisesti, raskaan liikenteen määrä erityisesti teillä 837 ja 18657 voisi olla huomattavasti suurempi kuin yksittäisten hankkeiden osalta on arvioitu. Ponteman tuulivoimahankkeen liikennemääriä on arvioitu sen YVA-menettelyssä. Tornikankaan ja Ponteman hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset eivät kovin merkittävästi poikkea siitä, mitä Pontemalle yksinään on arvioitu; on epätodennäköistä, että molemmissa hankkeissa runsaasti liikennettä aiheuttavat rakennusvaiheet ajoittuisivat samalle ajankohdalle, tai että hankkeissa hyödynnettäisiin täysin samoja reittejä samaan aikaan. Yhteisvaikutuksiksi siis katsotaan liikennemäärän kasvaminen pidemmäksi aikaa kuin yksittäisen hankkeen osalta on arvioitu, muttei yksittäisen ajanhetken osalta merkittävästi erikseen arvioituja määriä suuremmaksi.

Maaselän tuulivoimahankkeessa rakennetaan enimmillään seitsemän tuulivoimalan alue noin 3,9 km päähän suunnittelualueen luoteispuolelle. Maaselän hanke käyttää pääasiassa samoja kuljetusreittejä Tornikankaan hankkeen kanssa, mutta kuljetusmäärät ovat suhteellisen pieniä, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

Myös muut, esimerkiksi Susisuon ja Haarasuonkankaan hankkeet, käyttävät samoja reittejä satamasta suunnittelualueelle. Mikäli hankkeet toteutetaan nykyisenkaltaisina ja rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaa koitua viivytyksiä etenkin seututeillä 800 ja 837 sekä yhdystiellä 18657.

Lähialueen muiden hankkeiden kanssa koordinointi on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet tieverkolle ja sen ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden ennallistamistoimia yms. eri hankkeiden erikoiskuljetusten välissä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankkeet rakentuvat eri aikoina, yhteisvaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

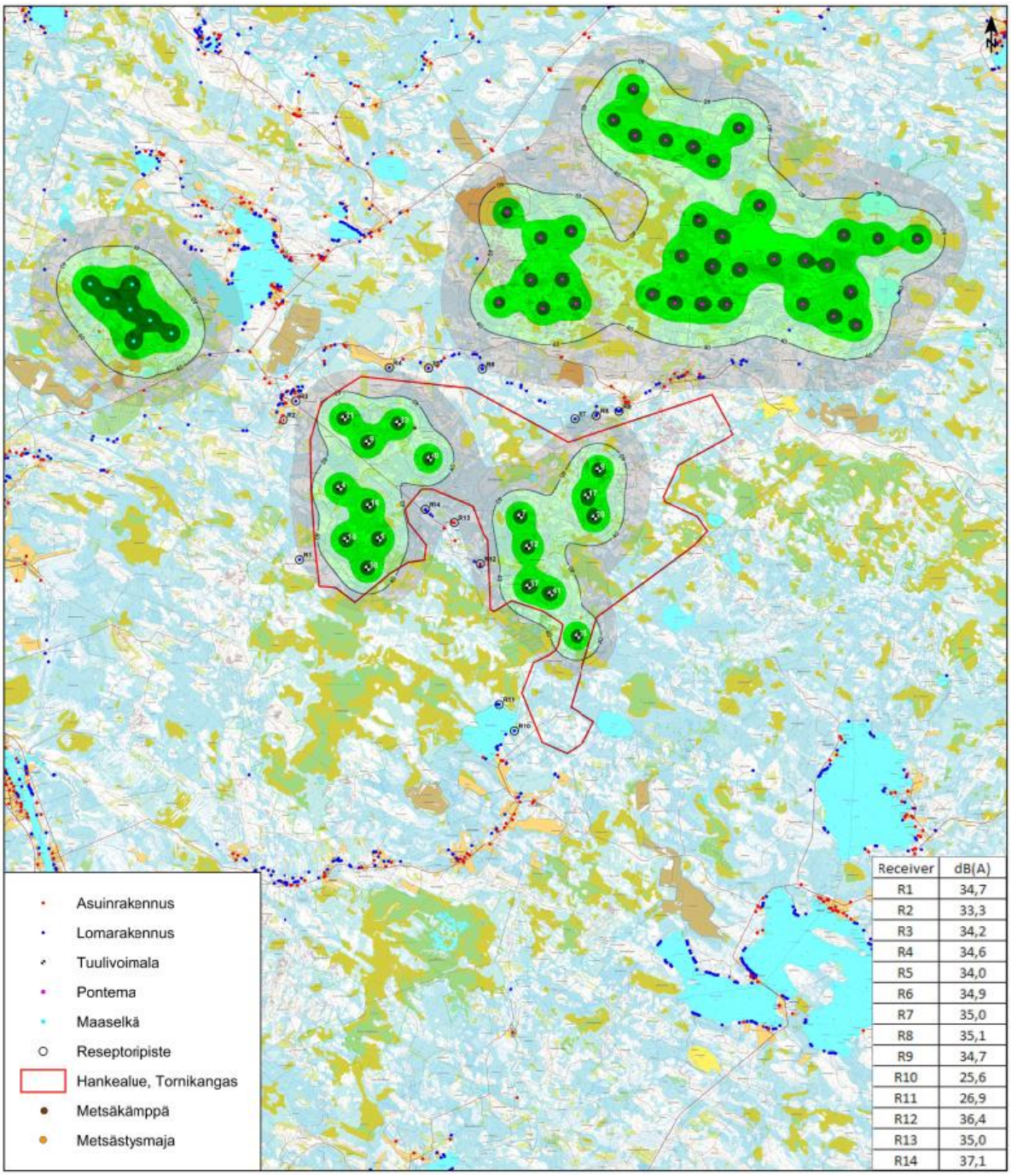
### 10.29.13 Melu

Melumallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi lähimpien hankkeiden, Maaselän kaavaluonnosvaiheen ja Ponteman VE3:n voimalat.

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla yhteismallinnuksessa. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-30) sekä karttakuvalla (Kuva 10-45). Yhteismelumallinnuksessa melutaso (LAeq (dB)) on 12 reseptoripisteessä korkeampi kuin pelkän Tornikankaan hankkeen toteutuessa. Eniten, yli 6 dB, melutaso nousee reseptoripisteessä 6 suunnittelualueen pohjoispuolella.

**Taulukko 10-30. Keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismelumallinnus huomioiden.**

| Reseptori | LAeq (dB) |
|---|---|
| R1 | 34,7 |
| R2 | 33,3 |
| R3 | 34,2 |
| R4 | 34,6 |
| R5 | 34,0 |
| R6 | 34,9 |
| R7 | 35,0 |
| R8 | 35,1 |
| R9 | 34,7 |
| R10 | 25,6 |
| R11 | 26,9 |
| R12 | 36,4 |
| R13 | 35,0 |
| R14 | 37,1 |




| Receiver | dB(A) |
|---|---|
| R1 | 34,7 |
| R2 | 33,3 |
| R3 | 34,2 |
| R4 | 34,6 |
| R5 | 34,0 |
| R6 | 34,9 |
| R7 | 35,0 |
| R8 | 35,1 |
| R9 | 34,7 |
| R10 | 25,6 |
| R11 | 26,9 |
| R12 | 36,4 |
| R13 | 35,0 |
| R14 | 37,1 |

**Kuva 10-45. Melumallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.**

Melun aiheuttama yhteisvaikutus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa pelkästään Tornikankaan hankkeeseen verrattuna.

### 10.29.13.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutusten laskentatulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-46). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

**Pienitaajuinen melu sisätiloissa, Yhteismallinnus VE3**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 47 | 44 | 42 | 39 | 36 | 33 | 30 | 27 | 21 | 15 | 9 |
| R2 | 46 | 44 | 41 | 39 | 36 | 33 | 29 | 26 | 20 | 14 | 7 |
| R3 | 47 | 44 | 41 | 39 | 36 | 33 | 29 | 27 | 20 | 14 | 8 |
| R4 | 47 | 45 | 42 | 39 | 37 | 34 | 30 | 27 | 21 | 15 | 8 |
| R5 | 47 | 45 | 41 | 39 | 37 | 34 | 30 | 27 | 21 | 14 | 8 |
| R6 | 47 | 45 | 41 | 39 | 37 | 34 | 30 | 26 | 22 | 14 | 7 |
| R7 | 48 | 45 | 42 | 39 | 37 | 34 | 30 | 27 | 22 | 15 | 8 |
| R8 | 47 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 28 | 22 | 16 | 10 |
| R9 | 47 | 44 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 28 | 22 | 16 | 10 |
| R10 | 42 | 40 | 37 | 35 | 32 | 28 | 25 | 22 | 15 | 8 | 1 |
| R11 | 43 | 41 | 38 | 36 | 33 | 29 | 26 | 23 | 16 | 10 | 3 |
| R12 | 49 | 46 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 29 | 23 | 17 | 10 |
| R13 | 48 | 45 | 43 | 41 | 38 | 34 | 31 | 28 | 22 | 16 | 10 |
| R14 | 49 | 46 | 44 | 42 | 39 | 35 | 32 | 29 | 23 | 17 | 11 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |

**Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, Yhteismallinnus VE3**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 55 | 53 | 51 | 50 | 48 | 46 | 44 | 44 | 40 | 36 | 31 |
| R2 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 39 | 35 | 30 |
| R3 | 54 | 52 | 51 | 49 | 48 | 46 | 44 | 43 | 39 | 35 | 31 |
| R4 | 55 | 53 | 51 | 50 | 48 | 47 | 45 | 44 | 40 | 36 | 31 |
| R5 | 55 | 53 | 51 | 49 | 48 | 47 | 44 | 43 | 40 | 35 | 30 |
| R6 | 55 | 53 | 50 | 49 | 48 | 47 | 44 | 43 | 40 | 35 | 30 |
| R7 | 55 | 53 | 51 | 50 | 49 | 47 | 45 | 44 | 41 | 36 | 31 |
| R8 | 55 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 46 | 45 | 41 | 37 | 33 |
| R9 | 55 | 53 | 51 | 50 | 49 | 47 | 46 | 45 | 41 | 37 | 32 |
| R10 | 50 | 48 | 46 | 45 | 43 | 41 | 39 | 38 | 34 | 29 | 24 |
| R11 | 51 | 49 | 47 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 35 | 31 | 25 |
| R12 | 56 | 54 | 53 | 51 | 49 | 48 | 46 | 46 | 41 | 38 | 33 |
| R13 | 56 | 54 | 52 | 51 | 49 | 47 | 46 | 45 | 41 | 37 | 32 |
| R14 | 57 | 55 | 53 | 52 | 50 | 48 | 47 | 46 | 42 | 38 | 34 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |
| Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan | -17 | -9 | -3 | 3 | 6 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

**Kuva 10-46. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti.**

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska alueen melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

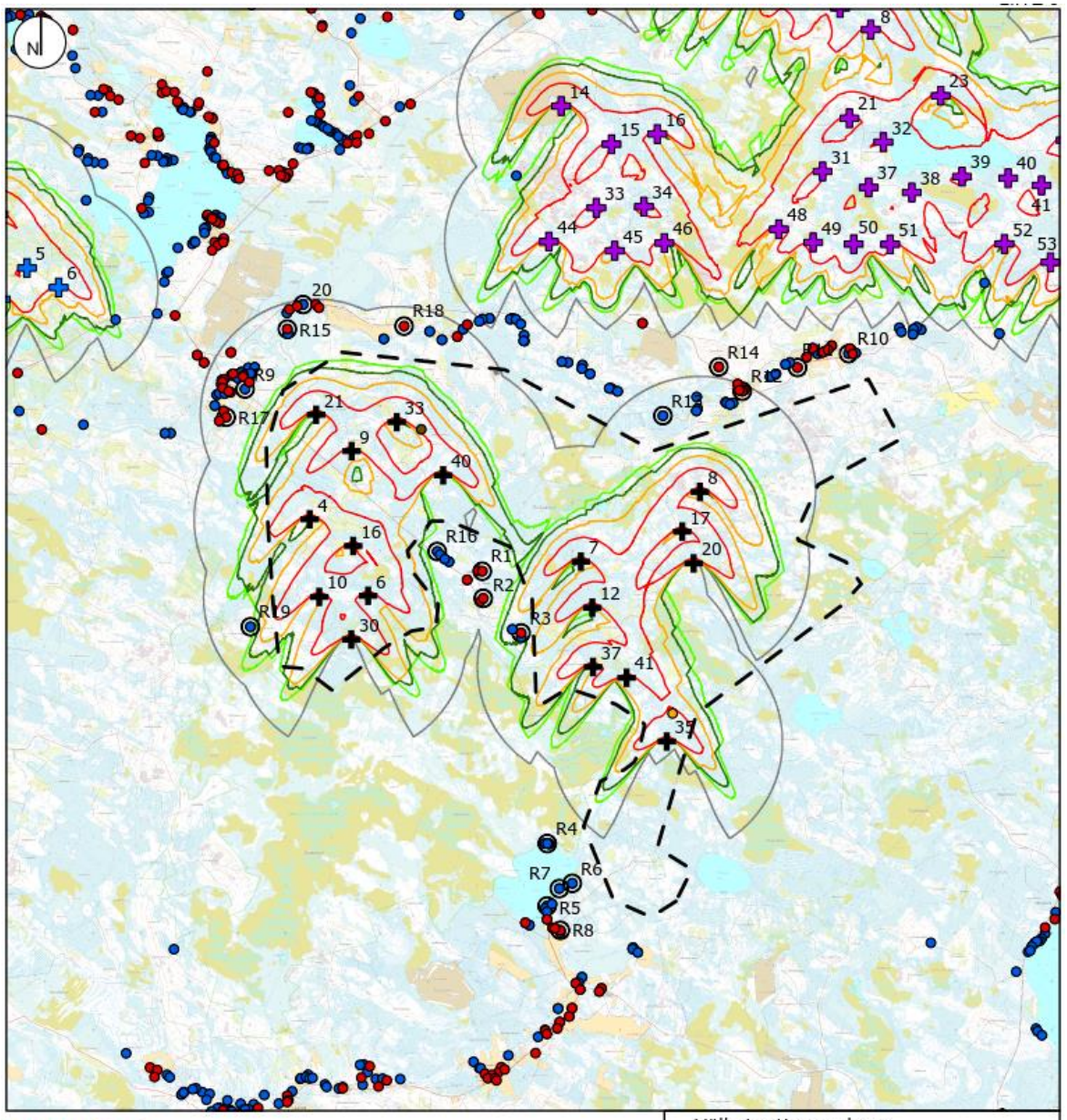
### 10.29.14 Välke

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi Maaselän kaavaluonnoksen ja Ponteman VE3:n voimalat.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus 10 tuntia ylittyy yhdessä reseptoripisteessä (Taulukko 10-31). Välkemäärä ei kasva yhteisvaikutuksen ansiosta yhdessäkään reseptoripisteessä. Välkkeestä ei mallinnuksen pohjalta arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

**Taulukko 10-31. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla.**

| Reseptori | Real Case, h/a |
|---|---|
| 1 | 1.56 |
| 2 | 4.40 |
| **3** | **11.36** |
| 4 | 0.00 |
| 5 | 0.00 |
| 6 | 0.00 |
| 7 | 0.00 |
| 8 | 0.00 |
| 9 | 2.30 |
| 10 | 0.00 |
| 11 | 0.00 |
| 12 | 1.10 |
| 13 | 2.02 |
| 14 | 1.00 |
| 15 | 1.42 |
| 16 | 4.46 |
| 17 | 2.13 |
| 18 | 1.37 |
| 19 | 6.45 |
| 20 | 1.11 |




**Kuva 10-47. Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden yhteistilanne. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.**

### 10.29.15 Terveys

Yhteismelumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten normaali äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hankkeista **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.**

### 10.29.16 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella. Yhteisvaikutukset nostettiin lähes kaikissa YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä esiin: huolena tuodaan esiin esimerkiksi Yli-Utoksen kylän sijoittuminen Ponteman ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden väliin. Yhdessä mielipiteessä todettiin, että kylä vakituisten ja vapaa-ajanasukkaiden mahdollisuudet normaalin elämään ja vapaa-ajan viettoon tuhoutuisi. Huolena nostettiin esiin dominoiva maisemavaikutus molemmin puolin kylää sekä melu- ja välkevaikutus. Mielipiteissä pyydettiin huomioimaan Ponteman ja Maaselän hankkeet melu- ja välkemallinnuksissa. Laajemmin toivottiin huomioitavan koko Utajärven kunnan tuulivoimahankkeet ja niiden vaikutus asuin- ja vapaa-ajanasumiseen. Noin 20 henkilön allekirjoittamassa mielipiteessä esitettiin huoli Tornikankaan ja Ponteman hankkeiden vaikutuksista sekä ihmisiin (asuminen, vapaa-ajanvietto, terveys) että luontoon. Mielipiteessä pohdittiin, vaikuttavatko hankkeet kiinteistöjen käyttöön tai arvoon, aiheuttavatko ne muuttotappiota tai vähentävätkö rakentamista. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen Tornikankaan hankkeessa on luovuttu vaihtoehdosta VE1 (44 voimalaa), joka olisi aiheuttanut suurempia yhteisvaikutuksia.

Asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja asumisviihtyvyyteen. **Maisemallisten yhteisvaikutusten** (10.29.9) arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan laajoille suo- ja vesistöalueille kuten suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevalle Säippäsuolle ja kaakkoispuolen Paatin- ja Otermajärville. Rannoilla on loma-asutusta ja vesialueilla on virkistyskäyttöä. Esimerkiksi Otermajärven poikki kulkevalle Kutujoen melontareitille voi maiseman muutos eri suunnilla voi heikentää virkistyskokemusta.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu ja välke huolettavat alle 10 % vastaajista. Yhteismelumallinnuksen (liite 21) mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta Tornikankaan ja Ponteman sekä Maaselän tuulivoimahankkeet muodostavat yhtenäisen alueen, jolla äänimaisema muuttuu ja tuulivoimaloiden melu voi vaikuttaa häiritsevästi alueen virkistyskäyttäjien tai metsästäjien luontokokemukseen. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti seututeille 800 ja 837 sekä yhdystielle 18657, jonka varsilla sijaitsee kylä- ja loma-asutusta sekä virkistyskäyttökohteita. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu. Kaikkien hankkeiden rakentuminen samanaikaisesti on kuitenkin epätodennäköistä.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Tornikankaan ja Ponteman hankkeet sijoittuvat Utosjoen molemmin puolin, vaikuttaen alueen viihtyisyyteen. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle, ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden YVA-ohjelmavaiheessa annettujen lausuntojen huoli ympäristöön suunnitelluista hankkeista.

Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotuottojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta Tornikankaan ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaiseksi kielteisiksi**. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä kylien ympärille, mitkä muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi ja estävät uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvien ja luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla.

Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Metsästäjiltä saadun palautteen perusteella yhteisvaikutuksista nostettiin erityisesti huolena vaikutukset riistakantoihin sekä riistan käyttäytymiseen. Eri hankkeiden yhteisvaikutusten ei kuitenkaan arvioitu olennaisesti lisäävän pelkästään Tornikankaan hankkeen vaikutuksia eläimistöön (10.29.5).

# 11. Osayleiskaavan toteuttaminen

## 11.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

### 11.1.1 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan ELY-keskuksen lupa. Työlupa sisältyy ELY-keskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimuksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

### 11.1.2 Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

### 11.1.3 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskuksesta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen alueelliselta ELY-keskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenne väylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelinyhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

### 11.1.4 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

### 11.1.5 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Utajärven kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt, Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi, Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee alueen haltija.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakentamislain 109 § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 § mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1. selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
2. selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista.

### 11.1.6 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja –turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014 ja 174/2023) 158 § lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

### 11.1.7 Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainestenotto edellyttää maa-aineslain 555/1981 mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi Ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-aineslupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä Ympäristönsuojelulain muutoksen 423/2015 mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeetonta. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

### 11.1.8 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta.

### 11.1.9 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melu- tai roottorin lapojen pyörimisestä aiheutuvista varjon muodostumisesta johtuen. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

### 11.1.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankkeesta vastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §, 54 §, 66 §, 82 §, 83 § tai 84 § mukaista poikkeamislupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

### 11.1.11 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Suunnittelualueelta on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa suunnittelualueelta ei havaittu muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle poikkeamisluvalle ei ole tarvetta.

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Alueidenkäyttölain (197 §) mukaan on kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa sen lisäksi, mitä tässä laissa säädetään, noudatettava, mitä muinaismuistolain 8295/1963) 13 §:ssä säädetään.

### 11.1.12 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut metsälakikohteet on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti metsälain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli suunnittelualueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

### 11.1.13 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankkeesta vastaava jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankkeesta vastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa Alueidenkäyttölain 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

### 11.1.14 Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (2013/588) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualla kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee maanmittaustoimisto. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta.

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

### 11.1.15 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen 1.2.2016 alkaen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus. ELY-keskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/529/06.02.00/2016.

### 11.1.16 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai suunnittelualueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

### 11.1.17 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi, jolloin jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Alustavan arvion mukaan voimaloiden rakentaminen voi alkaa aikaisintaan vuonna 2025. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 2–3 vuotta ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2027.

# 12. Lähdeluettelo


Ahlman, S. 2022a. Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022b. Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Albus Luontopalvelut Oy, 2021. Puolangan Ukonkankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen linnusto – syysmuuttoselvitys v. 2021.

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constrains and conservation implications. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway.

Anttonen, M., Kumpula, J., & Colpaert, A. 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic, 1-14.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A. ja Mattbäck, S. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. 152 s. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361- 222-8.

Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current biology, 18(16), R695-R696.

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J. & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland, Ornis Fennica, vol. 98, no. 2, pp. 59-73.

Bayle, P. 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in Western Europe. Journal of Raptor Research, 33, 43-48.

Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. Ibis 136, 412-425.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky, 1999. Utajärven Pilkkasuon pesimälinnusto 1999.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? Forest Ecology and Management, 397, 117-125.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Cameron, R. D., Smith, W. T., White, R. G., & Griffith, B. 2005. Central Arctic caribou and petroleum development: distributional, nutritional, and reproductive implications. Arctic, 1-9.

Colman, J., Elftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ja Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife, volume 59, 359–370.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A. 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements?. Wildlife Biology, 18(4), 439-445.

Coppes J., Kämmerle J-L., Grünschachner-Berger V., Braunisch V., Bollmann K., Mollet P., Suchant R., Nopp-Mayr U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe, Biological Conservation, Volume 244, 2020.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. ja Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer.

Da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.

Dickie, M., Serrouya, R., McNay, R. S., & Boutin, S. 2017. Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. Journal of Applied Ecology, 54(1), 253-263.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelarating Wind Turbine Blade Circularity.

Digita, 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Dolan, A. & Heath, G., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. Journal of Industrial Ecology. Volume 16, issue S1.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E. 2023. Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. Rangeland Ecology & Management, 87, 55-68.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biology, 39, 689-699.

Energiateollisuus ry, 2024. Energiavuosi 2023 Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf.

Energiateollisuus ry, 2023a. Sähköntuotanto maakunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkontuotanto-maakunnittain-2007-2022/ (päivitetty 20.10.2023)

Energiateollisuus ry, 2023b. Sähkönkäyttö maakunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-maakunnittain-2007-2022/.

Energiateollisuus ry, 2023c. Sähkönkäyttö kunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2022/.

Energiateollisuus ry, 2009. Merikotkat ja sähkönjakelu – isojen petolintujen sähköiskujen ja niistä aiheutuvien sähkökatkojen ehkäiseminen.

Ericson, C., 1972. Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (Rangifer tarandus tarandus) with emphasis on intraspecific communication and the mother–calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis.

Espmark, Y., 1975. Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. Behaviour, 54(1/2), 50–59. Saatavilla: http://www.jstor.org/stable/4533676.

Everaert, J. ja Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conversations, volume 16, 103–117.

FCG, 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

FCG, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

Finder, 2025. Utajärvi. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Utaj%C3%A4rvi.

Fingrid, 2023. Vuosikertomus 2022. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2022.pdf.

Fingrid, 2020. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingridvoimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Flagstad, O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – Rangifer 24: 55-66.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S., Reimers, E., 2001. Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). J. Comp. Physiol. - A Sensory, Neural, Behav. Physiol. 187, 265–269. doi:10.1007/s003590100198

Flydal, K. 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2018. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

Frey, R., Gebler, A., Fritsch, G., Nygrén, K., & Weissengruber, G. E., 2007. Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (Rangifer tarandus). Journal of anatomy, 210(2), 131–159. Saatavilla: https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.

Gable, T. D., Johnson-Bice, S. M., Homkes, A. T., & Bump, J. K. 2023. Video observations of wolves hunting ungulates on linear features. Food Webs, 36, e00297.

Garcia-Rosa P.B., Tande J.O.G. 2023. Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines J. Phys.: Conf. Ser. 2626 012072. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2626/1/012072.

Gehring, J., Kerlinger, P., & Manville, A.M., 2011. The role of tower height and guy wires on avian collisions with communication towers. The Journal of wildlife management, vol 75, 848–855. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/jwmg.99.

Gómez-Catasús, J. ja Balotari-Chiebao F. 2022. A review of post-construction mitigation strategies to reduce impacts of wind energy on raptors, with particular attention to the golden eagle (Aquila chrysaetos).

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-best-practice-guidance.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2024a. Geologian tutkimuskeskus – Happamat sulfaattimaat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

GTK, 2024b. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/.

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165: 891–903.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Habib, L., Bayne, E. M., ja Boutin, S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, Volume 44, 176–184.

Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A., & Puoskari, J. 2012. Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. Annales Zoologici Fennici, 49(1/2), 23–35. Saatavilla: http://www.jstor.org/stable/23737106.

Helle, T., 1981. Habitat and food selection of the wild forest reindeer (Rangifer tarandus fennicus Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. Research Institute of Northern Finland. A 2: 1–32.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024a. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024b. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2021. Susi-kanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2023. Hinku-verkosto. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku.

Hogg C., Neveu M., Stokkan K.A., Folkow L., Cottrill P., Douglas R., Hunt D.M. ja Jeffery G., 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J. Exp. Biol. 214(12): 2014– 2019.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239

Hosking, J.S., MacLeod, D., Phillips, T., Homes, C.R., Watdon, P., Shuckburgh, E.F. & Mitchell, D. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1.5 °C warmer world. Environmental Research Letters. Volume 13, Number 5. Saatavilla: https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf78.

Husby, M. ja Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/ani12091089.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Hölttä H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois- Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Saatavilla: https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Ilmatar 2024. Metsästys tuulipuistossa. Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. Saatavilla: https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/2024-02-19-Opas-MetsastysTuulipuistossa-A5_Web.pdf. Viitattu 17.1.2025.

Johnson-Bice S., Gable T., Homkes A., Windels S., Bump J., Bruggink J. 2023. Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. Ecol Appl. 2023 Oct;33(7):e2911. doi: 10.1002/eap.2911. Epub 2023 Sep 13. PMID: 37602927.

Joly, K., C. Nellemann, and I. Vistnes. 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska' s North Slope. Wildlife Society Bulletin 34: 866–869.

Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, C., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. — Ann. Zool. Fennici 42(5).

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R.C.E., Curry, R.C., Tran, L., Stewart, M.J. & Riser-Espinoza, D., 2012. Avian Collision Mortality at 50- and 60-M Guyed Towers in Central California, The Condor, Vol 114, 462–469. Saatavilla: https://doi.org/10.1525/cond.2012.110157.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. Building and Environment volume 156, June 2019, 12-20.

Koistinen J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I., 2007. Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. Suomen Riista 53: 42–48.

Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö.

Korpimäki E. 1980. Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. (Summary: The occurrence and breeding of owls in Suomenselkä in 1979). - Suomenselän linnut 15: 17-24.

Koskimies, P. 2016. Linnut-vuosikirja 2016. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Saatavilla: https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/1952/tiedosto/Linnut_VK2016_108-111_Tiedonanto_voimalinjat_artikkelit_1952.pdf.

Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., ja Dirksen, S., 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E., 2023. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167.

Kunttu, P. & Tolvanen, P. 2023. Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s.

Laine, A. & Aronsuu, K. (toim.). 2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 9/2022. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183747/Raportteja_9_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki) 2017/252. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252.

Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Larsen, J.K. ja Madsen, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (Anser brachyrhymchus): A landscape perspective. Landscape Ecology 15, 755–764.

Leblond, M., Dussault, C., & Ouellet, J. P. 2013. Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289(1), 32-40.

Leblond, M., Frair, J., Fortin, D., Dussault, C., Ouellet, J. P., & Courtois, R. 2011. Assessing the influence of resource covariates at multiple spatial scales: an application to forest-dwelling caribou faced with intensive human activity. Landscape Ecology, 26, 1433-1446.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 47 s.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78012/Julkaisuja_20-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. ja Pitkänen, J., 2019. Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U. -M. (toim.), Suomen lajien uhanlaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 571–576.

Luell B, Strand O. 2006. Monitoring effects of highway traffic on wild reindeer. On the road to stewardship. In: Irwin CL, Garett P, McDermott KP (eds) International conference on ecology and transportation. San Diego, California

Luonnontieteellinen keskusmuseo 2023. Maalintujen pistelaskentaohje. Saatavilla: https://tietopankki.luomus.fi/linnustonseurannat/lintulaskennat-ja-seurannat/pistelaskenta/maalintujen-pistelaskentaohjeet/.

Luke 2024a. Luonnonvarakeskus. Suurpetohavaintojen avoin tietovaranto. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke.

Luke, 2024b. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

Luke, 2024c. Luonnonvarakeskus. Susireviirien tietovaranto. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke.

Luke, 2024d. Luonnonvarakeskus. Metsäpeurojen määrä Suomenselällä yhä kasvussa. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset.

Luke, 2024e. Luonnonvarakeskus. LUKE avoin tietovaranto. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke.

Luke 2024f. Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista.

Luke, 2024g. Luonnonvarakeskus. Asia: Lausuntopyyntö Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta (MRA 13 §). 106/00 04 05/2024.

Luke 2023. Luonnonvarakeskus. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot. Saatavilla: http://tun.fi/HR.4852.

MMM 2023a. Maa- ja metsätalousministeriö. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21.

MMM 2023b. Maa- ja metsätalousministeriö. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. Maa- ja metsätalousministeriö. VN/11658/2023. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10 (16): 8927–8935

Merikotkatyöryhmä 2023. Heikki Lokki. Aineistopyyntö, 8.11.2023.

Metsähallitus, 2025. Metsäpeura-aidan rakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla alkaa. Saatavilla: https://www.metsa.fi/tiedotteet/metsapeura-aidan-rakentaminen-pohjois-pohjanmaalle-alkaa/.

Metsähallitus, 2022a. Hyvät käytännöt maakotkalla aiheutuvien vaikutusten arviointiin. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241.

Metsähallitus, 2022. MetsäpeuraLIFE. Saatavilla: https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/.

Metsäkeskus, 2024a. Maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus – MARISKA. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/mariska.

Metsäkeskus, 2024b. Metsänkäyttöilmoitukset.

Metsäkeskus, 2024c. Avoin metsä - ja luontotieto. Aineistolataus 8.1.2024. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi.

Metsäkeskus, 2022. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelut. Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Mäkelä, K. ja Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 / 2023.

Natura tietolomake A. Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueen tietolomake. Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1200805.pdf.

Natura tietolomake B. Kiiminkijoen Natura-alueen tietolomake. Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101202.pdf.

Natura tietolomake C. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen tietolomake. Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106000.pdf.

Natura tietolomake D. Tolakansuo Natura-alueen tietolomake. Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106004.pdf.

Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand O, Newton A 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biol Conserv 113:307–317

Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand, O., 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. Biol Conserv 101:351–360

Niemi, M., Rautiainen, M., Kilpeläinen P. ja Turtinen, E., 2021. Metsäpeuran rotupuhtaustyö ja sen kehittäminen 2017–2019. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 234.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nygård, T., Jacobsen, K. O., ja Gjershaug, J. O., 2023. Home-range, movements and use of powerline poles of Eagle-Owls (Bubo bubo) at an island population in northern Norway.

Paasivaara, A., 2024. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Natural Resources Institute Finland. Saatavilla: https://doi.org/10.23729/2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185.

Suullinen tiedonanto, Paasivaara, A. 27.7.2021, julkaisussa Puikkonen, L., Niemi M., Rautiainen M., Pietarila J., Hiedanpää, J. & Pellikka, J. (2022). Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A 237.

Panzacchi M, Van Moorter B, Jordhoy P, Strand O. 2012. Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. Lands Ecol. doi:10.1007/s10980-012-9793-5

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. European Journal of Wildlife Research, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S., 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S. 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Liitetiedostot. Maakuntahallitus 10.6.2024. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/#naturariskit.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 2.0.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 Utajärvi. Saatavilla osoitteesta: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3526.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Saatavilla osoitteesta: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4037.pdf.

Polfus JL, Hebblewhite M, Heinemeyer K. 2011. Identifying indirect habitat loss and avoidance of human infrastructure by northern mountain woodland caribou. Biol Conserv 144:2637–2646. doi:10.1016/j.biocon.2011.07.023

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S.C. & Barthelmie, R.J., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviewa. Volume 14, Issue 1. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028.

Pöyry Finland, 2019. Tuulivoimahanke Turkkiselkä, Vaala Luontoselvitykset 2018–2019. Tuulialfa Oy.

Pöyry, 2010a. Pilkkasuon linnustoselvitys, Utajärvi. Vapo Oy. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/09/Pilkkasuonlinnustoselvitys.pdf.

Pöyry, 2010b. Pilkkasuon turvetuotantohanke, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Vapo Oy. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Pilkkasuon_turvetuotantohanke_Utajarvi.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy 2024a. Maaselän tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavaselostus.

Ramboll Finland Oy 2023. Ukonkankaan tuulivoimahanke. Linnuston muutonseuranta kevät 2022

Ramboll Finland Oy, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Saatavilla: https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf.

Ramboll Finland Oy 2016a. Oulun Lavakorven tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 8: Lavakorven tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy 2016b. Utajärven Pahkavaaran tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 8: Pahkavaaran tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy 2016c. Utajärven Maaselkä-Hepoharjun tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 9: Maaselkä Hepoharjun tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy, 2016d. Utajärven Maaselän ja Hepoharjun tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2024a. Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto ja 400/110kV voimajohto, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Reimers, E. ja Colman, J., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer, 26.

Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S., Colman, J. E. & Gaare, E. 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. – Biol. Cons. 134: 484-494.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Riistakeskus 2024. Suomen Riistakeskus. Karhusaaliit 2014-2024. Saatavilla: https://riista.fi/metsastys/saalisseuranta/karhusaaliit/.

Rioux, S., Savard, J.-P. L. ja Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Ruddock, M. ja Whitfield, D. P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.

Rydell, J., Ottvall R., Pettersson S. ja Green M., 2017. The effects of wind power on birds and bats.

Selkimäki, M., Riippi, J., Rana, P., Lamula, L., Antila, M., Heinonen, T., & Tokola, T. 2024. Forest landscape shield models for assessing audio-visual disturbances of wind turbines. Journal of Environmental Management, 352, 120070.

Sitowise, 2022. Hydrologinen selvitys. Utajärven Ponteman tuulivoimapuisto. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%2015%20Hydrologinen%20selvitys.pdf.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: https://mEdia.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf.

Skarin, A., Sandtröm, P. ja Alarm, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527–1540. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8.

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecol Evol. 7: 3870–3882. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/ece3.2941.

Skarin, A. & Åhman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37. 1-14. 10.1007/s00300-014-1499-5.

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.

SLTY ry. 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, volume 141, issue 9, 2159–2173.

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670–5679.

STUK, 2022. Säteilyturvakeskus. Kuinka lähelle voimajohtoa voi rakentaa asuinrakennuksen? Laadittu 12.8.2015, päivitetty 14.1.2022.

STUK, 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

STY, 2023a. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä.

STY, 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys. Tuulivoima ja mikromuovit. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/2023_tuulivoimajamikromuovi_linkit_interact.pdf.

STY ry, 2022. Suomen tuulivoimayhdistys. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/.

Suomen Lajitietokeskus 2024. Laji.fi, rekisteripoiminta 29.10.2024.

Suomen Lajitietokeskus 2023. Laji.fi, rekisteripoiminta 1.8.2023

Suomen Lajitietokeskus 2022. Laji.fi, rekisteripoiminta 14.10.2022.

Suomen uusiutuvat ry, 2025. Tuulivoima Suomessa 31.12.2024. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf.

Suomen uusiutuvat ry, 2025. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/.

Suomen uusiutuvat ry, 2024a. Miksi tuulivoimaa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/miksi-tuulivoimaa/.

Suomen uusiutuvat ry, 2024b. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. -Linnut-vuosikirja.

Syke, 2024a. Suomen ympäristökeskus. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta – PUROHELMI. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b.

Syke, 2024b. Suomen ympäristökeskus. Corine maanpeite 2018. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/en/dataset/corine-maanpeite-2018.

Suomen Ympäristökeskus, 2024c. Suomen ympäristökeskus. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.

Suomen ympäristökeskus ja Tilastokeskus, 2023. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä (YKR). Saatavissa: https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR_tiedot.pdf. Viitattu 16.1.2025.

Syke, 2023a. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Syke, 2023b. Suomen ympäristökeskus. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Saatavilla: https://co2data.fi/.

Syke, 2015. Suomen ympäristökeskus. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Syke, 2011. Suomen ympäristökeskus. Soiden ojitustilanne, SOJT_09b1.

Syke ja Tilastokeskus, 2023. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä (YKR). Saatavilla: https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR_tiedot.pdf.

Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

TEM, 2022. Työ- ja elinkeinoministeriö. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö - Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

THL, 2023. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023.

Tilastokeskus, 2023. Energia ja päästöt.

Timonen, 2021. Suullinen tiedonanto, julkaisussa Puikkonen, L., Niemi M., Rautiainen M., Pietarila J., Hiedanpää, J. & Pellikka, J. (2022). Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A 237.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. Biological Conservation. 288. 110382. 10.1016/j.biocon.2023.110382.

Tsegaye, D., Colman, J.E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied Animal Behaviour Science, 195, 103-111.

Turunen, A. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53. vsk.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021a. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. and Vistnes, A.I., 2016 Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildl. Soc. Bull., 40: 50-58. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/wsb.620.

Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G., 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631.

Utajärven kunta, 2024. Hiiliviisas Utajärvi. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/sivu/fi/asuminen_ja_ymparisto/utajarvi_on_hinku-kunta/.

Utajärven kunta, 2024b. Tuulivoima. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/fi/asuminen_ja_ymparisto/kaavoitus/tuulivoima/.

Utajärven kunta, 2020. Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta. Elinvoimaa Pohjois-Pohjanmaalle vähähiilisillä ja resurssiviisailla ratkaisuilla (VÄRE) - hanke. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/tiedostot/Hiiliviisas_utajarvi/Utajrvenkunnanresurssiviisaudentiekartta_23.11.2020.PDF.

Vaalan kunta 2024. Elinvoimalautakunta Pöytäkirja 23.01.2024/Pykälä 8. Saatavilla: https://vaala.oncloudos.com/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetingitem&id=2024311-8. Viitattu 17.1.2025.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 2017/277. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170277.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Verohallinto, 2025. Kuntien ja seurakuntien tuloveroprosentit vuonna 2025. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2025/.

Vistnes I., Nellemann C., Jordhoy P., Stoen, OG., 2009. Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. Polar Biol 31:1307–1317. doi:10.1007/s00300-008-0468-2

Vistnes, I. & Nellemann, C., 2008. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biology. 31. 399-407. 10.1007/s00300-007-0377-9.

Vistnes, I. & Nellemann, C. & Jordhøy, P. & Strand, O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biology. 24. 531-537. 10.1007/s003000100253.

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Kustannusosakeyhtiö Otava. Helsinki. 56

Whittington J., Hebblewhite M., DeCesare N., Neufeld L., Bradley M., Wilmshurst J. & Musiani M. 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. J. Appl. Ecol. 48, 1535–1542.

WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. Saatavilla: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1.

Wsp, 2024. Vaalan Susisuon tuulivoimahanke. Natura-selvitys FI1200805 Sarvisuo-Jerusaleminsuo.

Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H. 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

YM, 2025. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 21.3.2025. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka.

YM, 2023. Ympäristöministeriö. Luonnonmuistomerkit ovat suojeltuja luonnonmuodostumia. Saatavilla: https://ym.fi/luonnonmuistomerkit.

YM, 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Saatavilla: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa

YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

YM, 2012. Ympäristöministeriö. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

YM, 1992. Ympäristöministeriö. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

YM ja Syke, 2021. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/11/VAMA-2021_16-Pohjois-Pohjanmaa.pdf.

# 13. Yhteystiedot

Kaavoitustyötä ohjaa Utajärven kunta ja kaavanlaatijana toimii Ramboll Finland Oy. Hankevastaava on OX2 Finland Oy. Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Utajärven kunnalta tai Rambollin yhteyshenkilöiltä. Lisäksi tietoa kaavoituksesta on saatavissa myös kunnan internet-sivuilta: https://www.utajarvi.fi/fi/asuminen_ja_ymparisto/kaavoitus_ja_maankaytto/.

| | |
|---|---|
| **Kunta:** | Utajärven kunta |
| Postiosoite: | Vanhatie 1, 91600 UTAJÄRVI |
| Yhteyshenkilö: | Elinympäristöjohtaja Petri Leskinen, puh. 050 387 1973 |
| | sähköposti: etunimi.sukunimi@utajarvi.fi |
| | Rakennustarkastaja Janne Heikkinen, puh. 040 831 6068 |
| | sähköposti: etunimi.sukunimi@utajarvi.fi |
| **Hankkeesta vastaava:** | OX2 Finland Oy |
| Postiosoite: | Kansakoulukuja 1, 00180 HELSINKI |
| Yhteyshenkilö: | Projektipäällikkö Vesa Miettunen, puh. 040 672 7193 |
| | sähköposti: etunimi.sukunimi@ox2.com |
| **Kaavakonsultti**: | Ramboll Finland Oy |
| Postiosoite: | Sepänkatu 20,90100, Oulu |
| Yhteyshenkilö: | Kaavan projektipäällikkö Elina Nissinen, puh. 044 493 7626 |
| | sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi |
| **YVA-konsultti**: | Ramboll Finland Oy |
| Postiosoite: | Sepänkatu 20,90100, Oulu |
| Yhteyshenkilö: | YVA-projektipäällikkö Johanna Korkiakoski, puh. 040 8673936 |
| | sähköposti: etunimi.sukunimi@ramboll.fi |