

Windfarm Kynkäänsuo Oy

KYNKÄÄNSUON TUULI- JA AURINKOVOIMAPUISTO OULU

YVA-SELOSTUS

1.11.2024

ENVINEER

Vapo Terra Oy

Päivi Mahosenaho

Envineer Oy

Tuomas Väyrynen
Mira Kehusmaa
Janne Nissinen
Aada Elshof
Jaakko Routalaakso
Jonna Koivuranta
Aliina Viira
Lauri Koivumäki
Johannes Ilomäki
Birgitta Komppula
Joonatan Lohi
Suvi Saarnio
Kirsti Leinonen
Heikki Erkinaro
Paula Salonen
Emmi Nevalainen
Anna Raatevaara
Eeva Kauppinen
Tea Niiranen
Maija Ahola
etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396–1

Projektinumero: 11461

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Windfarm Kynkäänsuo Oy
Yrjönkatu 42
40100 JYVÄSKYLÄ
puh. 020 790 4000

Yhteyshenkilö
Päivi Mahosenaho
puh. +358 50 340 0628
etunimi.sukunimi@neova-group.com

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Veteraanikatu 1, 90100 OULU
PL 86, 90101 OULU
p. 0295 038 000

Yhteyshenkilön nimi ilmoitetaan hankkeen verkkosivuilla
www.ymparisto.fi/kynkaansuontuulivoimaYVA

YVA-konsultti

Envineer Oy
Technopolis, Yrttipellontie 1
90230, Oulu

Yhteyshenkilö
Tuomas Väyrynen
puh. 040 7262 798
etunimi.sukunimi@envineer.fi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

Neova Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimapuistoa Oulun kaupungin Kynkäänsuon alueelle. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukainen YVA-menettely. Tuulivoiman tuotanto suunnitellussa mittakaavassa kuuluu YVA-lain mukaisiin YVA-menettelyä vaativiin toimintoihin ja tässä hankkeessa tarkastellaan myös aurinkovoiman tuotantoa osana hankevaihtoehtoja. Aurinkovoiman tuotanto ei itsessään kuulu YVA-laissa tarkasteltaviin hankkeisiin. Kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma toteutetaan erillismenettelynä.

Neova Oy on toimittanut kaavoitusaloitteen ja se on hyväksytty Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnassa 24.5.2022 § 11. Osayleiskaavassa ratkaistaan tuuli- ja aurinkovoimapuistojen maankäyttö sekä tuulivoimaloiden määrä ja sijoittuminen. Osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) yhteydessä tehtävät selvitykset ja arvioinnit sekä muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet ja suunnittelun myötä esiin tulevat asiat. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä yhtä aikaa hankkeen YVA-ohjelman kanssa syksyllä 2022.

Yli-Iin alueella sijaitsevalle Kynkäänsuon hankealueelle suunnitellaan yhteensä 12–15 tuulivoimayksikön sekä aurinkovoima-alueen rakentamista. Suunniteltujen tuulivoimaloiden korkeus on enintään 300 metriä. Hankealue on noin 1847 hehtaaria, josta enintään 130 hehtaaria on suunniteltu käytettäväksi aurinkovoiman tuotantoon.

Hankealueesta noin 523 hehtaaria on Neova Oy:n omistuksessa, 431 hehtaaria Metsähallituksen omistuksessa ja loput 893 hehtaaria yksityisiä maa-alueita. Hankealueesta noin 410 hehtaaria on turvetuotannosta poistuneita alueita. Varsinaisen tuuli- ja aurinkovoima-alueen lisäksi hankealueeseen kuuluu tarkasteltava sähkönsiirtoalue. Voimaloiden sijoittelu, aurinkoenergian tuotantoalueiden sijainti, sisäisten teiden sekä sähkönsiirron toteutus tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunniteltu toiminta-aika on noin 30–35 vuotta.

YVA-menettely

Kynkäänsuon hankkeen YVA-ohjelmavaihe on toteutettu syksyn ja alkutalven 2022 aikana. Yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 9.2.2023. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30–60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta **on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja** yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista

lausunnoista ja mielipiteistä. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset on otettu huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen toiminnalle haetaan rakennuslupaa. Hankkeen rakentaminen aloitetaan arviolta vuonna 2026, jolloin tuotannon aloitusajankohta on vuonna 2027–2028.

Hankevaihtoehdot

YVA-suunnitelmavaiheessa tarkastellaan kolmea eri hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3). Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavien vaihtoehtojen lyhyet kuvaukset on esitetetty taulukossa (Taulukko A). Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellaan tuulivoiman toteuttamista 12 ja 15 tuulivoimayksiköllä. Tuulivoimayksikön enimmäisteho on 10 MW ja enimmäiskorkeus 300 metriä. Hankevaihtoehdossa VE3 tarkastellaan 15 tuulivoimalan sekä aurinkovoiman toteuttamista. Aurinkovoima-alue on enintään 130 ha ja sen maksimiteho on 82 MW. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli VE0 vaihtoehtoa. Ympäristövaikutusten arvioinnin ja suunnittelun edetessä tuulivoimalayksiköiden sekä aurinkovoima-alueen sijainti voivat muuttua.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan huoltoteiden yhteyteen sijoitettavilla maakaapeleilla, jotka johtavat Kynkäänsuon sähköasemalle. Sähköasema on suunniteltu rakennettavaksi hankealueen länsipuolelle tai hankealueen länsiosiin. Hankkeen ulkoiseen sähkönsiirtoon on kolme eri vaihtoehtoa (SVE1, SVE2 ja SVE3). Ensisijaisena vaihtoehtona on ilmajohto, joka voidaan toteuttaa 110 kV tai 400 kV ilmajohdoilla. Lisäksi tarkasteluvaihtoehtona on 33 kV keskijännitteinen maakaapeli. Ulkoinen sähkönsiirto johdetaan Hervan sähköasemalle, noin 17 km päähän hankealueesta. Ulkoisen sähkönsiirron toteutustapa on riippuvainen siitä, toteutuuko muut alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet, jolloin sähkönsiirtoon tarvittava kapasiteetti kasvaa. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat suunnitelmien edetessä.

Taulukko A. Tarkasteltavat vaihtoehdot ja niihin sisältyvät toiminnot.

	Tuulivoima	**Aurinkovoima**	**Sähkönsiirto**
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	12 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	Ei toteuteta	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3
VE2	15 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	Ei toteuteta	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3
VE3	15 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	130 ha 180 000 paneelia 82 MW teho	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi

Alueen yleiskuvaus

Kynkäänsuon hankealue (pinta-ala 1847 ha) sijaitsee Yli-Iin alueella noin 18 km Yli-Iin keskustasta ja noin neljä kilometriä Tannilan kylästä koilliseen. Oulun keskustaan on etäisyyttä noin 58 km ja Perämeren rannikolle noin 32 km. Hankealue rajautuu pohjoisesta Iin kunnanrajaan ja alueelta Pudasjärven kunnanrajaan on etäisyyttä noin kaksi kilometriä. Hankealueella on noin 25 ha kokoinen Iin kunnan enklaavi, jonka alueelle ei laadita osayleiskaavaa. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunniteltavista tuulivoimalapaikoista. Hankealueen läpi kulkee Kynkäänlatvasuontie, joka kuuluu yhdysteihin, ja jolta lähtee useita metsäautoteitä. Kynkäänlatvasuontielle voi liikennöidä kahdesta eri kohdasta Tannilantieltä (seututie 849), joka on lähimmillään noin 800 metriä hankealueesta.

Kynkäänsuon hankkeen lähin tuulivoimahanke on Infinergies Oy:n Tannila, joka rajoittuu Kynkäänsuon hankealueeseen sen länsirajalla. Alueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa. Megatuuli Oy:n Yli-Olhavan 50 tuulivoimalan hanke sijoittuu lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen. Muita lähialueen tuulivoimahankkeita ovat noin 11 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Infinenergies Oy:n Iso Rytisuon hanke sekä noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Pahkakosken tuulivoimapuisto. Kynkäänsuon eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydelle on tehty kaavoitusaloite Enersense Wind Oy:n suunnittelemasta Latvaselän tuulivoimahankkeesta.

Maa- ja kallioperä

Vaihtoehdosta **VE0 ei aiheudu vaikutuksia** maaperään tai kallioperään. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa **VE1–-VE3** vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu rakentamisen aikana, kun hankealueella tehdään maanmuokkausta sekä metsän raivausta. Rakentamisen vaikutusaika on lyhyt ja sen aikaiset vaikutukset ovat pysyviä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta rakennettava alue on suurempi kolmen lisävoimalan myötä. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimasta aiheutuvat vaikutukset ovat yhtä suuria kuin vaihtoehdoissa VE2, mutta aurinkovoima-alueen rakentaminen kasvattaa toiminta-alueen suuruutta.

Pohjavedet

Vaihtoehdossa **VE0** hanke ei toteudu, **eikä vaikutuksia** pohjavesiin siten voi syntyä. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolloin sähkönsiirron osalta vaikutuksia pohjavesiin voi syntyä.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus alueen pohjavesiin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteiseksi**. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin, kuten mahdollinen samentuminen, on lyhytaikaista. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä pintavalunta läheisille pohjavesialueille ole mahdollista. Tavanomaisessa tilanteessa toiminnan aikana ei synny haittavaikutuksia pohjavesiin. Vaihtoehtoisien sähkönsiirtolinjojen vaikutukset pohjaveteen rajoittuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, joka vastaa hankealueella tehtävää rakentamista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kannalta merkittäviä

eroavaisuuksia. Hankevaihtoehdossa VE2 kolmen lisävoimalan rakentaminen vaihtoehtoon VE1 verrattuna ei kasvata vaikutuksia merkittävästi.

Hankevaihtoehdossa **VE3** vaikutusten suuruus alueen pohjavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Viidentoista tuulivoimalan lisäksi rakennettavat aurinkovoimalat vaativat ison pinta-alan, mutta niiden asentaminen ei vaadi syvälle ulottuvaa maanmuokkausta. Turvekentälle rakennettaessa varsinaisen voimaloiden alueen maanpintaa ei ole tarvetta muokata lukuun ottamatta tiestön tienvarsi- ja kaapeliojien rakentamista. Muutoin tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat yhteneväisiä edellisten vaihtoehtojen kanssa. Aurinkovoimaloiden rakentaminen tuulivoimaloiden lisäksi ei vähäisten maanmuokkaustöiden vuoksi kasvata merkittävästi riskiä pohjavesiin kohdistuville haittavaikutuksille.

Pintavedet

Hankevaihtoehdossa **VE0** vaikutuksia hankealueelle tai sen vaikutusalueelle ei synny. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolloin sähkönsiirron osalta vaikutuksia pintavesiin voi syntyä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehtojen **VE1, VE2 ja VE3** vaikutusten suuruus alueen pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, kun happamat sulfaattimaat huomioidaan rakentamisessa. Tuulivoimaloiden ja teiden maanrakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin, mikä voi näkyä pintavesien samentumisena, liettymisenä, rehevyystason nousuna tai veden tummumisena. Vaikutukset ovat pieniä ja lyhytkestoisia, sekä ne jakautuvat useaan vesistöön. Vaikutukset kohdistuvat etenkin rakennuspaikkojen läheisiin pieniin ojiin, sekä Iso-Saviojaan ja Kynkäänojaan. Muutoksia vastaanottavissa vesistöissä ei välttämättä havaita ollenkaan, sillä vesien kulkema matka ennen Siuruanjokea on riittävän pitkä, jotta suurin osa kiintoaineesta ja siihen sitoutuneista ravinteista ehtii pidättyä ennen päätymistään jokeen. Tavanomaisessa tilassa vaikutuksia toiminnan aikana ei synny.

Hankevaihtoehdossa **VE2** hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna kolmen lisävoimalan rakentamisen vaikutukset jakautuvat kahdelle valuma-alueelle. Kokonaisuuden kannalta kolmen voimalan lisääminen ei merkittävästi kasvata pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden lisäksi rakennetaan aurinkovoimaloita yhteensä 130 ha alalle. Suurin osa aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuvista vaikutuksista kohdistuu Kynkäänojaan ja pieni osa Viitaojaan. Vanhan turvetuotantokentän pintaa ei ole tarvetta muokata, joten kiintoainekuormitusta aiheuttaa lähinnä teiden rakentaminen ja parantaminen. Turvetuotantoa varten rakennetut laskeutusaltaat ja ojien päisteputket hillitsevät vaikutuksia ympäröiviin ojiin. Tuulivoimaloiden osalta vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2, mutta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin Kynkäänojaan. Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei kasvata merkittävästi hankkeen vaikutuksia pintavesiin.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pintavesien kannalta, vaikka tienvartta kulkeva sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 aiheuttaa mahdollisesti vähiten häiriötä läheisiin vesistöihin. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Ilmanlaatu

Vaihtoehdossa **VE0** tuuli- ja aurinkovoimahankkeella **ei ole vaikutusta** alueen ilmanlaatuun. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0. Sähkönsiirron vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen.**

Vaihtoehtojen **VE1, VE2 ja VE3** vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen**. Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat tuulivoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja purkamisesta sekä niihin liittyvästä liikennöinnistä. Pölyämisvaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia toiminta-aikaan verrattuna. Tuulivoimatuotannon aikana alueella on vain vähäistä huoltoliikennettä, jolla ei ole ilmanlaatuvaikutuksia. Tuotannon aikana ilmanlaatuvaikutuksia ei muodostu. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat lyhytaikaiset pölyämisvaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1, sillä alueelle rakennetaan kolme tuulivoimalaa enemmän. Vaihtoehdossa VE3 rakentamisesta aiheutuvat pölyämisvaikutukset ovat suurimmat verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2, kun alueelle suunnitellaan 15 tuulivoimalan lisäksi aurinkovoimatuotantoa.

Ulkoisen sähkönsiirron (SVE1-SVE3) rakentaminen Hervan sähköasemalle aiheuttaa enemmän puiden kaatoa, maanmuokkausta ja ilmanlaatuvaikutuksia kuin voimala-alueen rakentaminen. Pölyämisvaikutus rajoittuu rakentamisaikaan ja se riippuu sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehdosta, mutta vaikutus ulottuu laajalle alueelle (noin 15 km etäisyydelle hankealueesta).

Ilmasto

Hankevaihtoehdossa **VE0** hankkeesta **ei aiheudu** muutoksia ilmastoon. Myöskään hankkeesta aiheutuvia positiivisia vaikutuksia ilmastoon ei aiheudu. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voidaan kuitenkin toteuttaa Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0.

Vaihtoehdossa **VE1** hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ilman hakkuiden vaikutusta ovat 32 327 t CO2-ekv. ja hakkuut ja maankäytön muutoksen sisältäen 34 593 t CO2-ekv. Kasvihuonekaasupäästöjen osalta vaihtoehdossa VE1 päästöt ovat pienimmät, sillä hankkeen laajuus on pienin. Vaihtoehdon VE1 kohdalla kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Päästövähennyspotentiaalin ja kestävän energiantuotannon osalta ilmastovaikutukset vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**.

Hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa **VE2** ilman hakkuiden ja maankäytön muutosten vaikutuksia ovat 40 408 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 43 193 t CO_2-ekv. Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1, sillä rakennettavia tuulivoimaloita on enemmän ja ne sijaitsevat laajemmalla alueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen muutos hiilidioksidiekvivalentteina on 8 159 t CO_2-ekv., kun laskentaan sisälletään puunpoisto ja maankäytön muutos. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimalan elinkaaren alkuosassa, rakentamisen ja maankäytönmuokkauksen myötä.

Vaihtoehdossa VE2 yhteensä 15 voimalan päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannolta osalta vaikutukset arvioidaan olevan **keskisuuria** ja **myönteisiä**.

Hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa **VE3** ilman hakkuiden ja maankäytön muutoksen vaikutuksia ovat tuulivoiman osalta 40 408 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 42 751 t CO_2-ekv. Aurinkovoiman osalta hankkeen myötä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ilman hakkuita ovat 45 624 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 99 832 t CO2-ekv. Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, sillä tuuli- ja aurinkovoima-alue vie enemmän pinta-alaa. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta johtuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt ovat 30 vuoden tarkastelujaksolla vaihtoehdossa VE3 yhteenlaskettuna 111 336 t CO_2-ekv. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset syntyvät pääosin tuuli- ja aurinkovoimalan elinkaaren alkuosassa, rakentamisen ja maankäytönmuokkauksen myötä. Vaihtoehdossa VE3 yhteensä 15 voimalan ja aurinkovoimaloiden päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannolta osalta vaikutukset arvioidaan olevan **keskisuuria** ja **myönteisiä**.

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia luonnonympäristöön ei aiheudu. **Myönteisiä pieniä** vaikutuksia saattaa muodostua alueen viitasammakoille, linnustolle sekä kasvillisuudelle ja luontotyypeille turvetuotantoalueiden jälkihoidon myötä. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä. Sähkönsiirron vaikutus luonnonympäristöön on **pieni** ja **kielteinen**.

Vaihtoehdon **VE1** vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi** hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutukset viitasammakoihin ja lepakoihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutus saukkoihin on arvioitu **pieneksi** kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan myös **pieneksi**. Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on **pieni ja kielteinen**. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta **keskisuureksi ja kielteiseksi** muiden vaikutusten ollessa vähempimerkityksellisiä.

Vaihtoehdon **VE2** vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutukset viitasammakoihin on arvioitu **pieniksi ja kielteisiksi**. Vaikutukset lepakoihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutus saukkoihin on arvioitu **pieneksi** kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on **keskisuuri ja kielteinen**. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja muuten **pieneksi ja kielteiseksi**.

Vaihtoehdon **VE3** vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutukset viitasammakoihin on arvioitu **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Vaikutukset lepakoihin on arvioitu **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutus saukkoihin on arvioitu **pieneksi** kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on **keskisuuri ja kielteinen**. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja muuten **pieneksi ja kielteiseksi**.

Melu

Hankkeen meluvaikutusalueella on vähän melua aiheuttavia toimintoja, vähän vakituista ja loma-asutusta sekä luonnonsuojelualue. Alueen nykyinen melutaso on nykyisellään suhteellisen matala

lukuun ottamatta Tannilantien lähialueita eikä runsaskaan melun lisäys saa ohjearvoja ylittymään asutuilla alueilla. Alueen herkkyys melun osalta arvioidaan olevan kokonaisuutena **kohtalainen**.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja alue säilyy nykyisellään. Hankkeesta aiheutuvia muutoksia alueen melutasoihin **ei aiheudu**. Rakentamisen aikana aiheutuu tilapäistä, normaalia maanrakentamista vastaavaa melua. Muutos toiminnanaikaisissa keskiäänitasoissa on suhteellisen suuri verrattuna nykytilanteeseen, koska alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä, mutta niitä on ollut aikaisemmin turvetuotantoaikana. Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvojen ylityksiä lähialueen vakituisille tai loma-asutukselle. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat suuremmat, johtuen voimaloiden määrän lisääntymisestä. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoimaloiden meluvaikutukset rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana ovat lyhyitä ja tilapäisiä. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena vaihtoehdoissa **VE1, VE2 ja VE3 keskisuureksi ja kielteiseksi**.

Välke ja heijastus

Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta **ei aiheudu** muutoksia alueen välkkeeseen tai heijastukseen. **Vaihtoehdoissa VE1-VE3** toiminnan aikana välkettä syntyy tuulivoimaloiden toiminnasta, ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan välkkeelle otollisissa olosuhteissa. Tuulivoimaloiden määrä aiheuttaa laajan välkevaikutusalueen. Vaihtoehdossa VE2 välkevaikutusalue on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen suuremmasta voimalamäärästä. Tuulivoimaloiden todennäköisen ja teoreettisen maksimivälkkeen määrä vuodessa alittaa alueen herkillä kohteilla ohjearvot. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoimaloiden heijastusvaikutukset rajoittuvat suurilta osin hankealueelle ja hankealueen eteläreunan välittömään läheisyyteen ja ovat lyhytkestoisia. Muutoksen suuruus välkkeeseen ja heijastukseen arvioidaan vaihtoehdoissa **VE1, VE2 ja VE3 pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Liikenne

Vaihtoehdosta **VE0 ei aiheudu vaikutuksia** liikenteeseen. Vaihtoehdossa **VE1** rakentamisen aikana muutokset liikennemäärässä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat liikenteen sujuvuuteen paikallisesti. Osalla kuljetusreiteistä ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten erikoiskuljetukset ja raskaiden kuljetusten lisääntyminen vaikuttaa kevyen liikenteen turvallisuuteen. Toisaalta vaikutukset ovat lyhytaikaisia rakentamisen kestäessä 1–2 vuotta. Toiminnan aikana liikenne palautuu ennalleen. Toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin rakentamisen aikana, mutta liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä, sillä suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä muodostuu kiviaines- ja betonikuljetuksista, joita ei synny toiminnan lopettamisen aikana. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa **VE2** liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset muutokset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikana ja toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta liikenne määrät ovat hieman suurempia vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa **VE3** liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikaiset muutokset ovat tuulivoiman osalta

samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE2, mutta aurinkovoima-alueen rakentamisesta syntyvät kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää. Toiminnan aikana ja toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vaihtoehdossa VE3 aurinkovoimaloiden kuljettaminen pois alueelta toiminnan lopettamisen aikana lisää liikennemääriä vastaavasti kuin rakentamisen aikana. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehdosta VE0 **ei hankealueen osalta aiheudu vaikutuksia** maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Jos hankealueen länsipuolella sijaitseva Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuu, toteutuu myös jokin hankkeen mukaisista ulkoisista sähkönsiirtolinjoista. Näin ollen vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia voi muodostua maankäyttöön ulkoisen sähkönsiirron osalta.

Vaihtoehdon **VE1** toteutuessa hankkeen vaikutukset keskittyvät hankealueelle, sen lähiympäristöön ja sähkönsiirtoreitille SVE1-SVE3. Maankäyttöön kohdistuvat muutokset ovat kokonaisuudessaan pienialaisia, mutta ne voivat vaikuttaa osittain negatiivisesti lähialueen tulevaan maankäyttöön. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset keskittyvät hankealueelle ja sen lähiympäristöön, mm. maisema-, melu- ja välkevaikutusten muodossa. Toiminnan päättyessä voimalat puretaan. Hankealueelle rakennettu hanketta tukeva infra, kuten tiestö, säilytetään. Hankkeesta maankäyttöön kohdistuvat muutokset eivät estä ympäröivää maankäyttöä. Hanke ei estä voimassa olevan maakuntakaavoituksen eikä yleiskaavoituksen toteutumista hankealueen ulkopuolella.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan kokonaisuudessaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Vaihtoehdon **VE2** vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat hieman vaihtoehtoa VE1 laajemmalle alueelle suuremman voimalamäärän takia. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**.

Vaihtoehdon **VE3** vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdosta VE3 hankealueen maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin hieman laaja-alaisemmat, kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä rakennettavat aurinkovoima-alueet estävät hankealueen muuta maankäyttöä laajemmalta alueelta. Aurinkovoima-alueet on suunniteltu niin, että ne hyödyntävät hankealueella sijaitsevia, käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita. Vaihtoehdon VE3 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**.

Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö

Vaihtoehdossa **VE0** hanke jätetään toteuttamatta ja hankealue säilyy nykyisessä tilassaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena. Vaihtoehdossa VE0 maisemaan, seutukuvaan ja kulttuuriperintöön **ei aiheudu vaikutuksia**.

Vaihtoehdossa **VE1** maisemavaikutuksia muodostuu pääasiassa vesistöihin, peltoaukeille ja laajoille suoalueille. Maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti Siuruanjoen eteläosiin, jonne painottuu asumisen alueita, yksittäisiä kulttuuriympäristön kohteita sekä virkistyskäyttöä. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Oijärven alueelle Mursunjärven ja Matilanjärven pohjoispuolisille osuuksille ja rannoille voimalat aiheuttavat näkemäalueita. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin valintatavasta riippuen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön voi muodostua. Natura-alueet kuten laaja Litokairan -alue ja Virvikkosuo edustavat maisemaltaan alueen herkimpiä osia. Tuulivoimalat voivat muuttaa suojelualueen erämaisuutta. Tuulivoimaloista muodostuvat muutokset maisemassa voivat muuttaa virkistyskäytössä olevien alueiden luonnetta ja vaikuttaa virkistyskäyttöön muuttuneen kokemuksen myötä. Kaukovaikutusalueen kohteisiin maisemavaikutuksia muodostuu vain vähänlaisesti ympäröivän metsänpeitteisyyden sekä etäisyyden vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehdossa **VE2** ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysikartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat pitkälti toisiaan. Hankevaihtoehdossa VE2 on kolme tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mikä lisää näkymäalueiden maisemassa näkyvien tuulivoimaloiden määrää ja tiheyttä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa **VE3** vaikutukset eivät eroa vaihtoehdosta VE2. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysi kartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat toisiaan. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat entisille turvetuotantoalueille, joten merkittävää muutosta alueen nykytilan maisemaan ei arvioida muodostuvan, sillä alavilla mailla sijaitsevat turvekentät eivät peitteisten reuna-alueiden vuoksi näy kauas. Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

<u>Arkeologia</u>

Vaihtoehdoissa VE1-3 tuulivoimalapaikoille tai tiestön ja sisäisen sähkönsiirron reitille ei sijoitu tunnettua arkeologista kulttuuriperintöä, johon hankkeella voisi olla vaikutusta. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin valintatavasta riippuen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön voi muodostua. Reittivaihtoehtojen varrella sijaitsee muutamia yksittäisiä muinaisjäännösperintörekisterin kohteita.

<u>Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys</u>

Hankkeen vaikutusalueella mahdollisten haitankärsijöiden määrä väestössä on kohtalainen. Lähivaikutusalueeksi luetaan hankealue ja siitä kolmen kilometrin säteellä sijaitsevat alueet. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia ja sillä on jonkin verran virkistyskäyttöarvoa. Alue on poronhoitoaluetta. Alue on paikalliselle metsästysseuralle merkittävää hirvenpyyntialuetta ja joillekin riistalajeille suotuisaa elinympäristöä. Ympäristö on rauhallinen, maaseutumainen ja luonnonläheinen. Asukkaat pitävät näitä tekijöitä tärkeänä osana alueellista identiteettiään. Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** hankealueelle eikä sen lähiympäristön väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan. Hankealue ja sen lähiympäristö on paikallisille tärkeä metsästys- ja virkistyskäyttöalue. Paikallisille tärkeän luonnonympäristön muuttuminen teolliseksi energiantuotantoalueeksi voi vähentää halukkuutta liikkua alueella totuttuun tapaan, vaikka hanke ei virkistyskäyttöä estäkään. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta ne loppuvat hankkeen päätyttyä.

Hankevaihtoehdon **VE2** vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.** Vaihtoehdon VE2 vaikutukset vastaavat hankevaihtoehto VE1:n vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon **VE3** vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoiman osalta vaikutukset ovat vastaavia, kuin vaihtoehdossa VE2. Merkittävimmät muutokset kohdistuvat maisemaan sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Hankealue ja sen lähiympäristö on paikallisille tärkeä metsästys- ja virkistyskäyttöalue. Vaihtoehdossa VE3 virkistyskäyttöön ja metsästykseen käytettävät alueet hankealueella vähenevät aurinkovoimaan tarvittavan maapinta-alan osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

<u>Elinkeinoelämä ja palvelut</u>

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehdossa VE0 sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolla on joitain myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin. Muilta osin vaihtoehto VE0 **ei aiheuta** nykytilasta eroavia **vaikutuksia** elinkeinoelämälle ja palveluille.

Vaihtoehdon **VE1** vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **keskisuureksi** ja **myönteiseksi**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle, lisää alueen elinvoimaisuutta ja vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin. Hankkeen myötä metsätalouden ja porotalouden käytöstä poistuu hankealueelta aiemmin näissä toiminnoissa hyödynnettyjä alueita. Vaihtoehtojen **VE2** ja **VE3** vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on vaihtoehdon VE1 kaltainen ja vaikutukset on arvioitu **keskisuureksi** ja **myönteiseksi**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle, lisää työpaikkojen määrää sekä vastaa kansallisiin ja alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset alueella tapahtuvaan metsätalouteen ovat vähäisiä ja lyhytkestoisia ajoittuen sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen.

<u>Poronhoito</u>

Hankevaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin hankealueelle **ei kohdistu vaikutuksia**. Sähkönsiirto (SVE1-SVE3) voidaan toteuttaa Tannilan hankkeen myötä, mutta sillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutusten suuruus poroelinkeinolle vaihtoehdossa **VE1** arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **pieni ja kielteinen**. Kyseinen arviointi koskee jokaista

hankkeen vaikutusalueen paliskuntaa. Rakentamisen aikana lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa taloudellisia vaikutuksia poronhoidolle porokolaririskin kasvaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, minkä vuoksi taloudelliset vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan pieniksi. Hankkeella voi olla rakentamisen ja toiminnan aikana vähäisiä vaikutuksia poronhoitotyöhön porojen välttämiskäyttäytymisen seurauksena. Toiminnan aikana hanke ei estä alueen poronhoitoelinkeinon kehittymistä. Hankkeella voi olla vähäisiä vaikutuksia porojen laidunnukseen sekä laidunalueiden menetykseen, joten hankkeella voi olla korkeintaan vähäisiä taloudellisia vaikutuksia.

Vaikutusten suuruus poroelinkeinolle vaihtoehdossa **VE2** arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **pieni** ja **kielteinen**. Kyseinen arviointi koskee jokaista hankkeen vaikutusalueen paliskuntaa. Hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna kolmen lisätuulivoimalan rakentaminen vaikuttaa poronhoitoon kasvattamalla voimalaverkostoa. Tämän seurauksena laidunalueiden menetykset ovat hieman suurempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Lisäksi tuulivoimaloiden lisääntyvä määrä kasvattaa hieman rakentamisen ja toiminnan aikana syntyvää välttämisaluetta. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat verrattavissa hankevaihtoehdon VE1 vaikutuksiin, mutta vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaikutusten suuruus Oijärven paliskunnan poroelinkeinolle vaihtoehdossa **VE3** arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **keskisuuri** ja **kielteinen**. Vaikutusten suuruus Ikosen ja Kollajan paliskuntien poroelinkeinolle arvioidaan luokkaan **pieni** ja **kielteinen**. Hankevaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-alue vaikuttaa jonkin verran porojen laidunkäytökseen. Aurinkovoima-alue sijoittuu porojen ladunkäytössä olevalle alueelle, jolloin hanke sijaitsee poronhoidon kannalta merkittävällä alueella ja hankkeella voi olla joitain taloudellisia vaikutuksia poronhoidolle. Vaihtoehdossa VE 3 tuulivoimaloiden osalta vaikutukset ovat verrattavissa hankevaihtoehdon VE2 vaikutuksiin.

<u>Luonnonvarojen hyödyntäminen</u>

Hankevaihtoehto **VE0** tarkoittaa, ettei hanke toteudu missään muodossa. Vaihtoehdossa VE0 **ei** synny **vaikutuksia**.

Hankevaihtoehdossa **VE1** vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen raaka-aineiden hankinnan ja rakentamisen osalta arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Toiminnan aikana tarvitaan vain vähäisiä määriä materiaaleja. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueen on arvioitu tuottavan keskimäärin 260 698 MWh/a uusiutuvaa energiaa. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen myönteisesti. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminnan aikana arvioidaan keskisuuriksi ja myönteisiksi. Toiminnan päättymisellä arvioidaan olevan keskisuuri ja kielteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankevaihtoehto VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytön ja metsästyksen osalta ovat keskisuuret ja kielteiset. Läpi hankkeen elinkaaren hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu jonkin verran negatiivisia vaikutuksia painottuen rakentamiseen ja toiminnan päättymiseen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdossa **VE2** vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen koko tuulivoimahankkeen elinkaaren osalta ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat hieman suuremmat tuulivoimalamäärän ja sen vaatiman infrastruktuurin lisääntyessä. Vaihtoehdossa VE2 ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan samalla tavalla, kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät muutu merkittävästi tai mitattavasti kolmen tuulivoimalan vuoksi. Erot syntyvät pääasiassa rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrissä sekä puiden hakkuiden muodossa. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuutena **pieniksi ja kielteisiksi.**

Hankevaihtoehdon **VE3** rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Hankealue on aurinkovoiman osalta suurempi ja aurinkopaneelien valmistamiseen käytetään myös kriittisiä materiaaleja, jotka synnyttävät kielteisiä vaikutuksia. Eroja syntyy aurinkovoimakennojen viemän pinta-alan ja maankäytön muutoksen osalta. Muuten VE3 rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdossa VE3 vihreän ja puhtaan energian tuotannon kannalta vaikutukset ovat myönteisiä. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen myönteisesti. Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan suuriksi ja myönteisiksi. Hankevaihtoehdossa VE3 hankkeen arvioidaan tuottavan keskimäärin noin 474 485 MWh/a uusiutuvaa energiaa vuodessa. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella ja sen ulkopuolella ovat **keskisuuret** ja **kielteiset**. Kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy, kun eläinten käytössä ollut alue muuttuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen myötä. Tämä vaikuttaa osaltaan myös muihin luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsästykseen. Tuuli- ja aurinkovoiman merkitystä luonnonvarojen hyödyntämisessä on kuitenkin hyvä tarkastella myös sen mahdollisen hyödyn vihreän ja puhtaan energian tuotannossa, jolloin vaikutukset olisivat myös myönteisiä. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen **myönteisesti**.

<u>Turvallisuus ja turvallisuusriskit</u>

Hankevaihtoehto **VE0**, eli hankkeen toteuttamatta jättäminen, **ei aiheuta vaikutuksia** alueen turvallisuuteen.

Vaihtoehdossa **VE1** hankealueelle on suunniteltu yhteensä 12 tuulivoimalan rakentamista. Hankealueen aiempaan käyttöön verrattuna hankealueen yleinen turvallisuus vähenee ja turvallisuusriskit kasvavat, koska riskit jatkuvat koko tuulivoimatuotannon elinkaaren ajan. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat ajoittaisia. Tuotannon päättymisen jälkeen turvallisuusriskit palautuvat nykytilan tasolle. Vaikutusten suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.**

Turvallisuusriskit vaihtoehdossa VE2 ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 eikä niiden todennäköisyys kasva merkittävästi kolmen tuulivoimalan lisäyksestä vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaikutusten suuruus hankealueella arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.**

Turvallisuusriskit ovat vaihtoehdossa VE3 samanlaisia tuulivoiman osalta kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta niiden lisäksi aurinkovoimala-alue tuottaa turvallisuusriskejä. Turvallisuusriskit kohdistuvat kohtalaiselle alueelle ja voivat vähentää alueen turvallista käyttöä. Tuotannon päättymisen jälkeen turvallisuusriskit palautuvat nykytilan tasolle. Vaikutusten suuruus hankealueelle arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohdolla (SVE1 ja SVE2) tai maakaapelilla (SVE3). Sähkönsiirron merkittävimmät riskit aiheutuvat rakentamisvaiheessa puita kaataessa ja suuria koneita käyttäessä, joihin varaudutaan työohjeistuksella ja niiden huolellisella noudattamisella. Sähkönsiirron turvallisuusvaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muodostuu **meluun, välkkeeseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen, maisemaan, luontoon, väestöön ja viihtyvyyteen, poronhoitoon** ja **luonnonvarojen hyödyntämiseen**. Yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä Tannilan hankkeen kanssa. Mikäli hankkeen rakentaminen ajoittuu samalla ajalle Tannilan hankkeen kanssa, yhteisvaikutuksia muodostuu **ilmalaatuun** liikenteen ja pölyämisen johdosta. Mikäli rakentaminen ajoittuu samalle ajalle Tannilan tai muiden kuljetusreittien varrella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa, yhteisvaikutuksia muodostuu **liikenteeseen** ja liikenteen myötä edelleen **turvallisuuteen**. Yhteisvaikutuksista muodostuu positiivisia vaikutuksia **elinkeinoelämään** työllisyyden ja yritystoiminnan sekä Oulun kaupungin alueella sijaitsevien hankkeiden muodostaman kiinteistöverotuottojen myötä. Yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin kunkin vaikutuksen arvioinnin kappaleessa, alaotsikon ’yhteisvaikutukset’ alla.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset

Hankkeen **merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pesimälinnustoon hankealueella**, mihin vaikuttaa etenkin tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski ja siitä johtuva lintukuolleisuus. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon on arvioitu suuriksi ja vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi. **Muita merkittäviä vaikutuksia on arvioitu kohdistuvan maisemaan, seutukuvaan ja kulttuuriperintöön, ilmastoon, luonnonympäristöön, meluun, liikenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen, väestöön, elinkeinoelämään, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin.** Luonnonympäristön osalta merkittäviä vaikutuksia muodostuu pesimälinnuston lisäksi muuttavaan linnustoon ja viitasammakoihin. Muuttavaan linnustoon vaikuttaa pesimälinnuston tavoin törmäysriski sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriövaikutukset, joita aiheutuu melusta ja voimaloiden estevaikutuksista. Viitasammakkoon voi muodostua vaikutuksia alueella tapahtuvat rakentamisen ja alueen ympäristön muuttumisen myötä.

Maiseman, seutukuvan ja kulttuuriperinnön osalta vaikutukset kohdistuvat erityisesti maisemaan ja seutukuvaan tuulivoimaloiden muodostaessa maisemavaikutuksia etenkin vesistöjen, peltoaukeiden ja laajojen soiden alueille. Maisemavaikutukset muodostavat välillisesti merkittäviä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa havaittavaa melua, mutta mallinnusten perusteella se ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä lähimmillä asuin- ja vapaa-ajankiinteistöillä.

Elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuvat vaikutukset on arvioitu myönteisiksi hankkeen vaikuttaessa myönteisesti aluetalouteen. Hanke tuo uutta toimintaa alueelle, lisää alueen elinvoimaisuutta ja vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin. Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ovat kasvihuonekaasupäästöjen osalta kielteisiä, kun taas päästövähennyspotentiaalin osalta vaikutukset ovat myönteisiä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu kielteisiä vaikutuksia erityisesti raaka-aineiden hankinnan ja rakentamisen aikana sekä toiminnan päättyessä materiaalien kierrätyksen myötä.

Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi, mutta hankkeen ei kuitenkaan katsota estävän voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista. Toisaalta hanke katsotaan vireillä olevan maakuntakaavoituksen mukaiseksi. Maankäyttöön kohdistuvat muutokset ovat kokonaisuudessaan pienialaisia, mutta ne voivat vaikuttaa osittain negatiivisesti lähialueen tulevaan maankäyttöön. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-alueet tekevät maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista hieman laaja-alaisempia. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset ovat kielteisiä ja merkittäviä etenkin vaihtoehdossa VE3, jossa alueelle rakennetaan aurinkovoimaa.

Liikennevaikutukset ovat merkittäviä rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä ei synny merkittäviä määriä. Liikennevaikutukset heijastuvat myös turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin. Toiminnan aikana turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueella ja sen välittömään läheisyyteen.

Osallistamis- ja tiedottamissuunnitelma

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. YVA-menettelyyn osallistuu yleensä esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-selostuksesta voidaan antaa **kannanottoja** sen nähtävillä olon aikana.

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa on koottu hankkeen **seurantaryhmä** tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä.

Kynkäänsuon YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on tavoitteena toteuttaa aikataulullisesti rinnakkain. YVA-ohjelma ja OAS-vaiheessa järjestettiin yhteinen **yleisötilaisuus.** YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa on tarkoitus järjestää yhteinen yleisötilaisuus vastaavalla tavalla kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Tarkemmin yleisötilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa.

Aikataulu

YVA-menettely toteutetaan vuosien 2022–2024 aikana. YVA- ohjelma jätettiin lokakuussa 2022. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 9.2.2023. Varsinainen

ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta.

YVA-selostus jätetään viranomaisille suunnitelmien mukaisesti marraskuussa 2024. YVA-selostuksesta tiedotetaan kuuluttamalla samalla tavalla kuin YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä 5

Liitteet 27

1 Johdanto 28

2 Perustiedot 29

2.1 Hankkeen yleinen kuvaus 29

2.2 Hankkeen työryhmä 31

2.2.1 Hankkeesta vastaavan tausta 31

2.2.2 Arviointiselostuksen laatijat 32

3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut 35

3.1 Lähtökohdat 35

3.2 YVA-menettelyn peruste 35

3.3 Sijainti ja alueen valinta 36

3.4 Hankealueen tuulisuusolot, auringon säteily ja sääolosuhteet 37

3.5 Alueen aiemmat toiminnot 42

3.6 Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys 43

3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin 49

4 Hankevaihtoehdot 52

4.1 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot 52

4.1.1 Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta 52

4.1.2 Vaihtoehto VE1: 12 tuulivoimalaa 54

4.1.3 Vaihtoehto VE2: 15 tuulivoimalaa 55

4.1.4 Vaihtoehto VE3: 15 tuulivoimalaa ja aurinkovoimala 56

5 Hankekuvaus 57

5.1 Maa-alueiden omistus ja hankkeen maankäyttötarve 57

5.2 Hankkeen tekninen kuvaus 58

5.2.1 Tuulivoimalat 58

5.2.2 Aurinkovoimalat 61

5.2.3 Tieverkosto 66

5.2.4 Sähkönsiirto 68

5.3 Rakentaminen 73

5.4 Toiminnan aikainen huolto ja ylläpito 74

5.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet 74
5.6 Maa-ainekset ja ylijäämämaat 77
5.7 Vesien johtaminen 77
5.8 Liikennöinti ja kuljetukset 77
5.9 Jätteet ja kierrätettävyys 79
5.10 Riskit ja niihin varautuminen 80
5.11 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 82
6 Luvat ja päätökset 83
6.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset 83
6.2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset 84
7 YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus 86
7.1 YVA-menettely 86
7.2 Aikataulu 88
7.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 89
7.3.1 Arviointimenettelyn osapuolet 89
7.3.2 Ennakkoneuvottelu 89
7.3.3 Seurantaryhmä 90
7.3.4 Poronhoitoon liittyvät neuvottelut 91
7.3.5 Asukaskysely ja muut palautteet 92
7.3.6 Yleisötilaisuudet 92
7.3.7 Tiedottaminen 92
8 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 93
9 Arviointimenetelmät ja vaikutusten seuranta 94
9.1 Hanke- ja tarkastelualueiden rajaus 94
9.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät 94
9.3 Yhteisvaikutukset 98
9.4 Vaihtoehtojen vertailu 99
9.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen 99
9.6 Vaikutusten seurantaohjelma 99
10 Maa- ja kallioperä 103
10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 103
10.1.1 Lähtötiedot 103
10.1.2 Arviointimenetelmät 103

10.2 Nykytila 104
10.2.1 Topografia 104
10.2.2 Maaperä 105
10.2.3 Happamat sulfaattimaat 106
10.2.4 Kallioperä 107
10.3 Vaikutusten arviointi 108
10.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 117
10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 117
11 Pohjavedet 118
11.1.1 Arviointimenetelmät 118
11.2 Nykytila 119
11.2.1 Luokitellut pohjavesialueet 119
11.2.2 Pohjaveden muodostuminen 122
11.2.3 Pohjaveden laatu 122
11.2.4 Pohjaveden käyttö hankealueella 122
11.3 Vaikutusten arviointi 123
11.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 129
11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 129
12 Pintavedet 130
12.1.1 Arviointimenetelmät 130
12.2 Nykytila 131
12.2.1 Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma 131
12.2.2 Pintavesien laatu 132
12.2.3 Kosteikkosuunnitelmat 135
12.3 Vaikutusten arviointi 137
12.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 146
12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 147
13 Ilmanlaatu 148
13.1 Arviointimenetelmät 148
13.2 Nykytila 148
13.2.1 Ilmanlaatu 149
13.3 Vaikutusten arviointi 149
13.4 Arvioinnin epävarmuustekijät 155

14 Ilmasto 156
14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 156
14.1.1 Kasvihuonekaasupäästöt 156
14.1.2 Hankeskenaario 158
14.2 Nykytila 163
14.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus sääolosuhteisiin 167
14.3 Vaikutusten arviointi 170
14.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 179
14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 179
15 Luonnonympäristö 180
15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 180
15.1.1 Lähtötiedot 180
15.1.2 Arviointimenetelmät 181
15.2 Hankealueen luontoselvitykset 182
15.2.1 Linnusto 182
15.2.2 Luontoselvitykset 183
15.3 Nykytila 184
15.3.1 Yleiskuvaus 184
15.3.2 Kasvillisuus ja luontotyypit 185
15.3.3 Linnusto 197
15.3.4 Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit 210
15.3.5 Nisäkkäät ja muu eläimistö 215
15.3.6 Luonnonsuojelualueet 219
15.4 Vaikutusten arviointi 224
15.5 Haitallisten vaikutusten estäminen 249
15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 250
16 Melu 252
16.1 Lähtötiedot 252
16.2 Arviointimenetelmät 252
16.3 Nykytila 255
16.4 Vaikutusten arviointi 257
16.5 Haitallisten vaikutusten estäminen 267
16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 268

17 Välke ja heijastus 269
17.1 Lähtötiedot 269
17.2 Arviointimenetelmät 269
17.3 Nykytila 271
17.4 Vaikutusten arviointi 272
17.5 Haitallisten vaikutusten estäminen 280
17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 280
18 Liikenne 281
18.1.1 Arviointimenetelmät 281
18.2 Nykytila 282
18.3 Vaikutusten arviointi 287
18.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 299
18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 300
19 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 301
19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 301
19.1.1 Lähtötiedot 301
19.1.2 Arviointimenetelmät 302
19.2 Nykytila 304
19.2.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 304
19.2.2 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet 307
19.2.3 Kaavoitus 308
19.3 Vaikutusten arviointi 330
19.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen 344
19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 344
20 Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö 345
20.1 Arviointimenetelmät 345
20.2 Nykytila 347
20.2.1 Maisema ja seutukuva 349
20.2.2 Kulttuuriympäristön arvokohteet ja arkeologia 353
20.2.3 Maiseman herkkyysanalyysi 361
20.3 Vaikutusten arviointi 363
20.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 381
20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 382

21 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys 383
21.1 Arviointimenetelmät 383
21.2 Nykytila 385
21.2.1 Väestörakenne ja asutus 385
21.2.2 Elinolot, ihmisten terveys, viihtyvyys ja virkistyskäyttö 386
21.3 Vaikutusten arviointi 389
21.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 399
21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 399
22 Elinkeinoelämä ja palvelut 401
22.1.1 Arviointimenetelmät 401
22.2 Nykytila 402
22.3 Vaikutusten arviointi 406
22.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 413
22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 413
23 Poronhoito 414
23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 414
23.1.1 Lähtötiedot 414
23.1.2 Arviointimenetelmät 414
23.2 Nykytila 418
23.2.1 Poroelinkeino 418
23.2.2 Porojen laidunnus 419
23.2.3 Paliskunnat hankkeen vaikutusalueella 422
23.2.4 Porokolarit hankkeen vaikutusalueella 433
23.2.5 Tuulivoima paliskuntien alueella 435
23.3 Vaikutusten arviointi 437
23.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 449
23.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 451
24 Luonnonvarojen hyödyntäminen 453
24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 453
24.1.1 Lähtötiedot 453
24.1.2 Arviointimenetelmät 453
24.2 Nykytila 454
24.2.1 Hankealue ja ympäristö 454

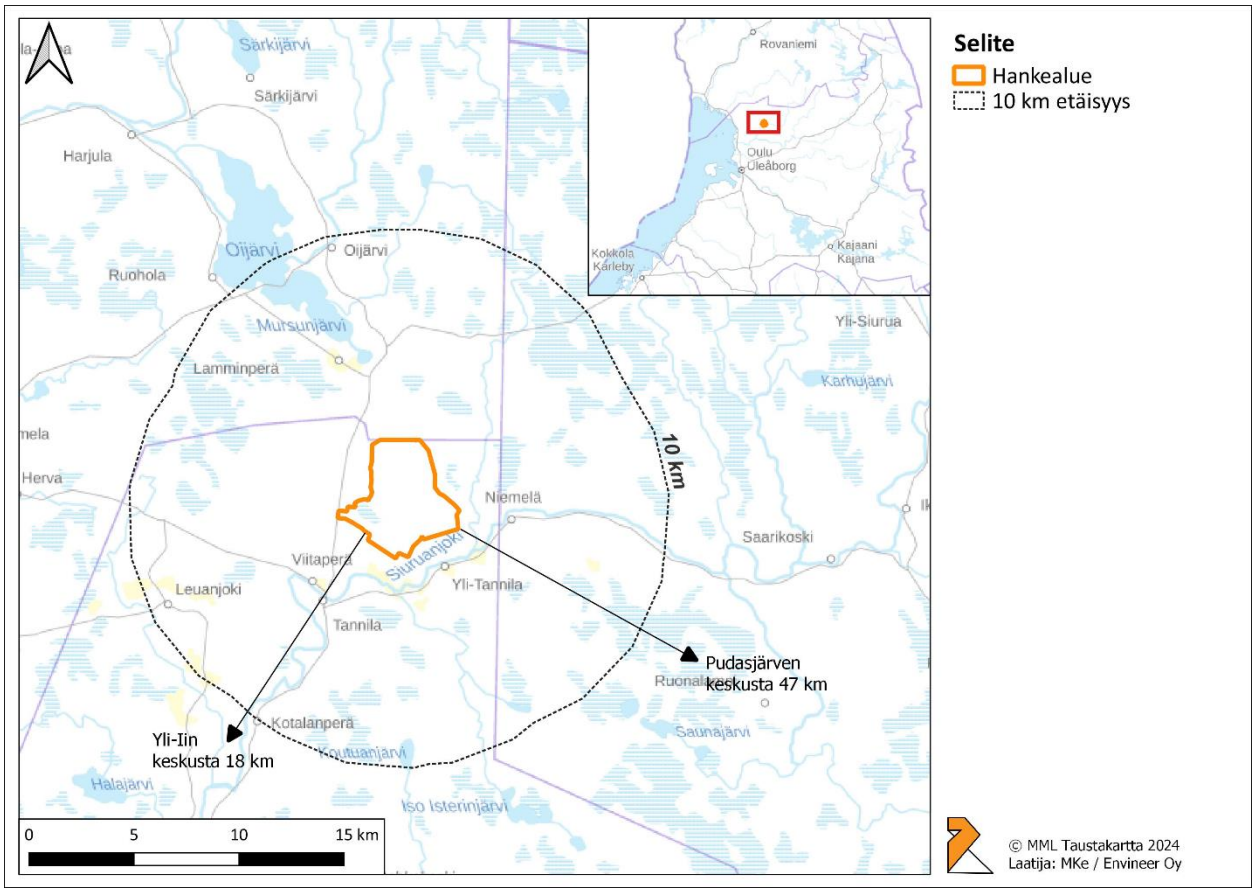
24.3 Vaikutusten arviointi 455
24.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 467
24.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 467
25 Turvallisuus ja turvallisuusriskit 468
25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 468
25.1.1 Lähtötiedot 468
25.1.2 Arviointimenetelmät 468
25.1.3 Tuulivoiman ja aurinkovoiman tunnistetut ympäristöriskit ja niiden todennäköisyys 470
25.2 Nykytila 470
25.3 Vaikutusten arviointi 471
25.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 480
25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 481
26 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 482
27 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus 483
27.1 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävimmät vaikutukset 483
27.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus 485
27.2.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus 485
27.2.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus 486
27.2.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus 486
27.2.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus 486
Lähteet 490

LIITTEET

1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi YVA-selostuksessa
2. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
3. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Maisemaselvitys, Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuisto, 24.5.2024
4. AFRY Finland Oy: Vapo Terra OY, Kynkäänsuon tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys, 12.2.2024
5. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen linnustoselvitykset (julkinen), 16.5.2024
6. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen linnustoselvitykset (**EI JULKINEN – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**), 16.5.2024
7. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Kynkäänsuon luontoselvitys 2022–2023, 8.4.2024
8. Sweco Finland Oy: Infinergies Finland Oy ja Vapo Terra Oy, Tannilan ja Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden maakotkaselvitys (**EI JULKINEN – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**), 22.5.2024
9. Envineer Oy: Infinergies Finland Oy ja Vapo Terra Oy, Tannilan ja Kynkäänsuon voimajohtovaihtoehtojen viitasammakko- ja pesimälinnustoselvitys 2022–2023, 29.5.2024
10. Sweco Finland Oy: Infinergies Finland Oy ja Vapo Terra Oy, Tannilan ja Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden voimajohtovaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, 21.5.2024
11. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Infinergies Finland Oy, Kynkäänsuon ja Tannilan tuuli- ja aurinkohankkeiden muuttolintujen törmäysmallinnus
12. Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys (**EI JULKINEN – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**)
13. Envineer Oy: Vapo Terra Oy, Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke asukaskyselyraportti, 21.8.2023
14. Kynkäänsuon tuulivoimapuistoalueen ja voimajohtolinjan arkeologinen inventointi 2022
15. Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys (julkinen)

1 JOHDANTO

Windfarm Kynkäänsuo Oy suunnittelee Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista Oulun kaupungin Yli-Iin alueelle. Hankealue sijaitsee Yli-Iin alueella noin 18 km Yli-Iin keskustasta ja noin neljä kilometriä Tannilan kylästä koilliseen. Oulun keskustaan on etäisyyttä noin 58 km ja Perämeren rannikolle noin 32 km. Hankealueen pinta-ala on noin 1847 ha ja se rajautuu pohjoisesta Iin kunnanrajaan. Hankealueelta Pudasjärven kunnanrajaan on etäisyyttä lähimmillään noin kaksi kilometriä. Hankealueella on noin 25 ha kokoinen Iin kunnan enklaavi, joka ei kuulu hankealueeseen (**Kuva 1-1**).



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Windfarm Kynkäänsuo Oy on toimittanut kaavoitusaloitteen ja se on hyväksytty Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnassa 24.5.2022 § 11. Oulun kaupunki ja Windfarm Kynkäänsuo Oy ovat laatineet yhteistoimintasopimuksen, jossa määritellään yhteistyö osayleiskaavan valmistelussa sekä sopijapuolten tehtävä- ja kustannusjako. Osayleiskaavassa ratkaistaan tuuli- ja aurinkovoimapuistojen maankäyttö sekä tuulivoimaloiden määrä ja sijoittuminen. Osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) tulokset. Lisäksi osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin yhteydessä esiin tulevat asiat. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä yhtä aikaa hankkeen YVA-ohjelman kanssa syksyllä 2022.

Hankeen tarkoituksena on rakentaa enintään 15 tuulivoimalaa ja mahdollisesti aurinkovoimaloita niille varatulle alueelle. Rakennettava tuuli- ja aurinkovoimapuisto on tarkoitus liittää valtakunnan

sähköverkkoon 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Tarkastelussa on myös vaihtoehtoinen maakaapeliyhteys sähkönsiirrolle. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta-ajan on suunniteltu olevan noin 30–35 vuotta.

Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kolme sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Sähkönsiirrolle on kaksi vaihtoehtoista ilmajohtoreittiä sekä yksi maakaapelireitti. Vaihtoehdot on kuvattu lyhyesti taulukossa (**Taulukko 1-1**). Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot sekä suoritetaan arvioitavien osa-alueiden osalta vaikutusten arvioinnit. Lisäksi esitetään arvioitavien ympäristövaikutusten arviointikriteerit ja -menetelmät.

Taulukko 1-1. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

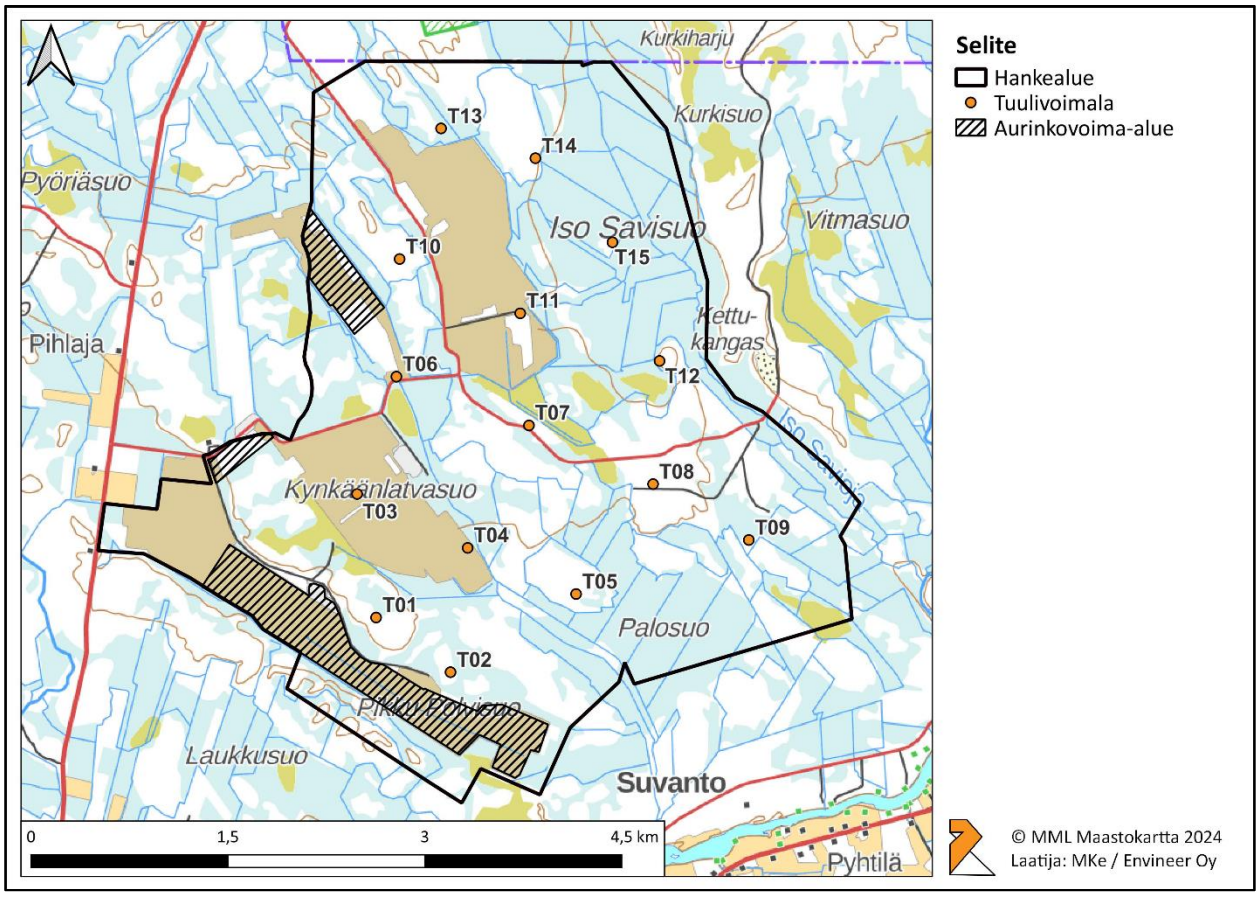
	Tuulivoima	**Aurinkovoima**	**Sähkönsiirto**
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	12 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	Ei toteuteta	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3
VE2	15 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	Ei toteuteta	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3
VE3	15 kpl Yksikköteho enintään 10 MW Enimmäiskorkeus 300 m	130 ha 180 000 paneelia 82 MW teho	Ilmajohto (SVE1 tai SVE2), maakaapeli SVE3

2 PERUSTIEDOT

2.1 Hankkeen yleinen kuvaus

Tuulivoimala

Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi korkeintaan 15. Tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty kuvassa (**Kuva 2-1**). Tuulivoimala koostuu betonisesta perustuksesta ja tuuliturbiinista. Tuuliturbiini koostuu arviolta 25 000 komponentista (Vestas, 2017). Kynkäänsuon hankkeessa yksittäisen tuulivoimalan teho on enintään 10 MW. Tuulivoimalaitosyksikkö koostuu enintään 200 metriä (napakorkeus) korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Tuulivoimalan torni voi olla joko teräslieriötorni tai ns. hybriditorni, missä alaosa on betonia ja yläosa terästä. Torneihin ei ole suunnitteilla haruksia. Tornin alle rakennetaan tukevat betoniset perustukset. Roottorilavan pituus on enintään 100 metriä ja roottoriympyrän halkaisija siten enintään 200 metriä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus tulee olemaan enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden korkeus ja roottorilapojen pituudet ovat arvioita ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.



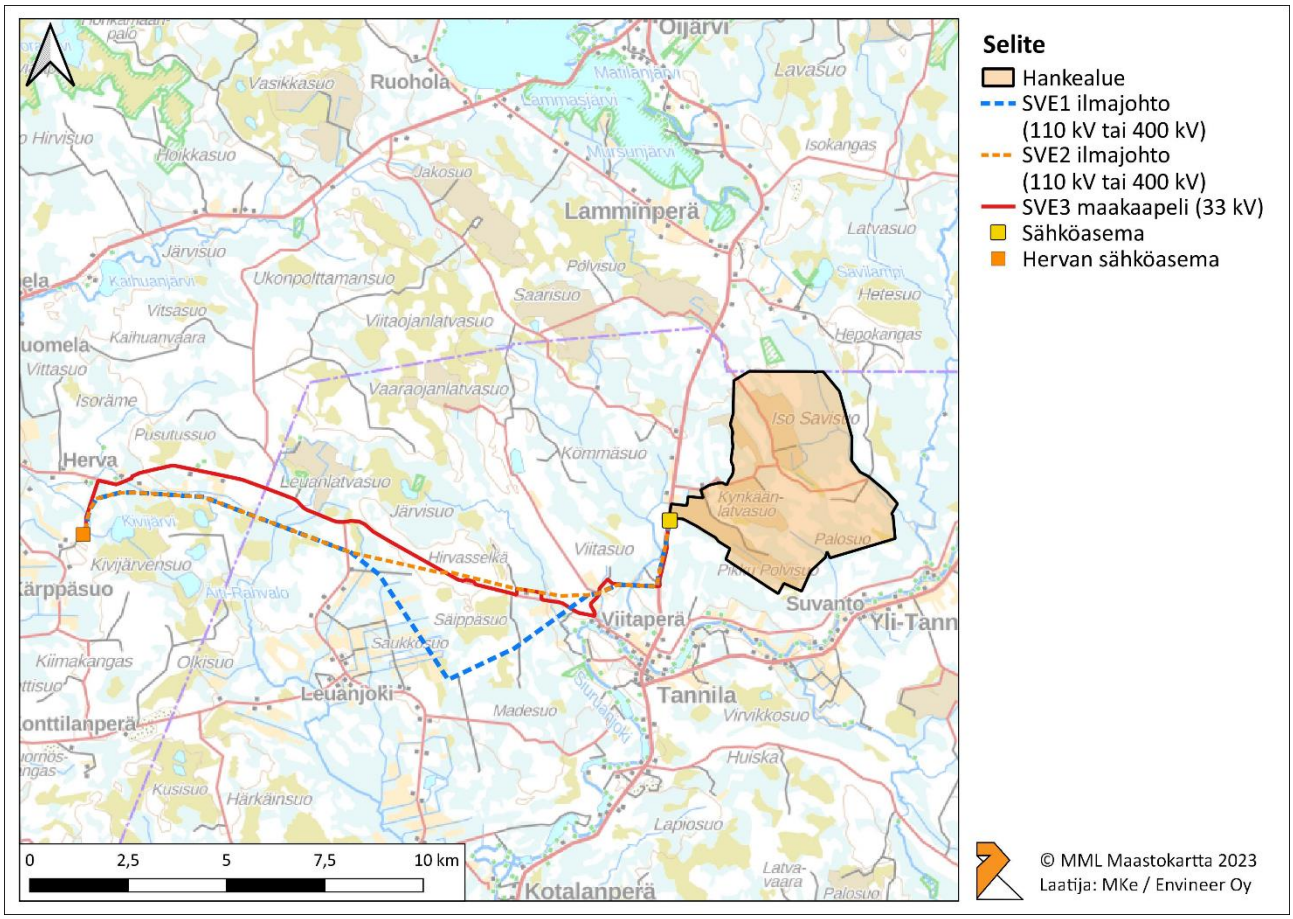
Kuva 2-1. Kynkäänsuon suunnitellut tuulivoimalapaikat sekä aurinkovoimalle varattu alue.

Aurinkovoima

Aurinkovoimaa suunnitellaan rakennettavaksi yhteensä 130 ha alueelle (**Kuva 2-1**). Aurinkovoima-alueelle sijoitetaan aurinkopaneeliryhmiä. Paneeliryhmät koostuvat yhteen kytketyistä paneeleista ja ne asennetaan tarkoituksenmukaisiin telineisiin. Telineiden perustuksia varten alueella tehdään pohjatutkimuksia parhaan perustustavan valitsemiseksi. Telineisiin kiinnitettynä aurinkopaneelit ovat korkeimmillaan noin neljä metriä maanpinnasta.

Sähkönsiirto

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisin maakaapelein. Aurinkovoima-alueet vaativat muuntamoita, jotta ne voidaan yhdistää sisäiseen sähkönsiirtoon. Hankealueelle tai sen läheisyyteen rakennetaan sähköasema, jonne sisäinen sähkönsiirto yhdistyy. Sisäinen sähkönsiirtoasema yhdistää hankealueen sisäisen sähkönsiirron ulkoiseen sähkönsiirtoon. Sisäisen sähkönsiirron yhdistävä sähköasema voidaan toteuttaa Tannilan hankkeen kanssa yhdessä tai itsenäisesti Kynkäänsuon hankkeen toimesta. Sähköaseman ohjeellinen sijainti on esitetty kuvassa (**Kuva 2-2**). Sähköaseman sijainti voi muuttua hankkeen suunnittelun edetessä. Ulkoinen sähkönsiirto liitetään Fingridin osoittamalle Hervan sähköasemalle. Hervan sähköasemaa ei olla vielä rakennettu. YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimapuiston liittämistä sähköverkkoon kolmella eri ulkoisella sähkönsiirron vaihtoehdolla (SVE1–SVE3). Ulkoisia sähkönsiirron vaihtoehtoja ovat 110 tai 400 kV:n ilmajohtovaihtoehdot (SVE1; 19,4 km ja SVE2; 17,3 km) tai keskijännitteinen maakaapelivaihtoehto (SVE3; 19,5 km). Viereisten hanketoimijoiden kanssa tutkitaan mahdollisuuksia yhteisen sähkönsiirtoreitin käyttämisestä (**Kuva 2-2**).



Kuva 2-2. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot.

Muu infrastruktuuri

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Hankealueelle rakennetaan tuuli- ja aurinkovoimaloille johtavia uusia teitä ja vanhoja teitä kunnostetaan. Lisäksi aurinkovoima-alueiden ympärille rakennetaan huoltoteitä. Teitä pitkin kuljetetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit sekä tuulivoimaloiden pystytyskalusto. Rakentamisen jälkeen hankealueen sisäistä tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Lisäksi tuulivoimaloiden pystytykseen tarvitaan nostoalueita, jotka ovat noin hehtaarin kokoisia kenttäalueita.

2.2 Hankkeen työryhmä

2.2.1 Hankkeesta vastaavan tausta

Neova-konsernin emoyhtiö Neova Oy on Suomen valtion enemmistöomistuksessa (50,1 %) oleva yhtiö. Vähemmistöomistajana on Suomen Energiavarat Oy (49,9 %), jonka omistaa joukko suomalaisia energiayhtiöitä.

Neovalla on pitkä historia varsinkin turveliiketoiminnasta. Yhtiö on sitoutunut siirtämään käytöstä poistetut turvetuotantoalueet seuraavaan maankäyttömuotoon seuraavan kahden vuoden aikana. Yhtiö on käynnistänyt Suomessa aktiivisen tuuli- ja aurinkovoimakehityksen, jossa hyödynnetään erityisesti Neovan turvetuotannosta vapautuvia maa-alueita. Tehtyjen selvitysten mukaan useat

entiset turvesuot ympäristöineen ovat potentiaalisia tuuli- ja aurinkovoimatuotannolle sopivia alueita, joista esimerkkinä tässä hankkeessa tarkasteltava Kynkäänsuon alue. Neova Oy on keskittänyt huoltovarmuuteen ja maaomaisuuden kehittämiseen liittyvät liiketoiminnot, mukaan lukien maaomistuksen sekä tuuli- ja aurinkovoiman hankekehityksen, Suomessa tytäryhtiö Vapo Terra Oy:öön. Kynkäänsuon hanketta kehittävä Windfarm Kynkäänsuo Oy on Vapo Terra Oy:n 100 % omistama tytäryhtiö. Windfarm Kynkäänsuo Oy vastaa Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kehittämisestä.

Windfarm Kynkäänsuo Oy:n tuuli- ja aurinkovoimahankkeet pohjautuvat yhtiön maanomistukseen, mutta tuulivoimahankkeissa on kyse laajoista alueista, joten Windfarm Kynkäänsuo Oy on käynyt keskusteluita yksityisten maanomistajien kiinteistöjen vuokraamisesta mukaan hankkeeseen. Yhtiön omien omistuksien lisäksi yksityisiltä maanomistajilta vuokratut kiinteistöt ovat varmistaneet kattavan maanhallinnan hankealueella.

2.2.2 Arviointiselostuksen laatijat

Seuraavassa on esitetty YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä hankkeesta vastaavan Windfarm Kynkäänsuo Oy:n sekä YVA-konsultin Envineer Oy:n puolelta. Envineer Oy:n työntekijät ovat hankkeen ulkopuolisia ja riippumattomina asiantuntijoita, jotka vastaavat hankkeen YVA-menettelyn läpiviennistä ja hankkeen vaikutusten arvioinnista hanketoimijan toimeksiannosta.

Henkilö	Tehtävät ja asiantuntevuus
Windfarm Kynkäänsuo Oy	
Päivi Mahosenaho	Projektipäällikkö, Ympäristöteknologian Insinööri (AMK)
Envineer Oy	
Tuomas Väyrynen	**Projektipäällikkö,** Johtava asiantuntija, agrologi (AMK), luontokartoittaja (EAT) Projektin johto Linnusto- ja luontoselvitykset ja niiden vaikutusarvioinnit Toiminut noin 20 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä.
Mira Kehusmaa	**Projektikoordinaattori,** Ympäristötekniikan DI YVA-asiakirjat, paikkatietoaineistot, liikenne ja maa- ja kallioperävaikutukset Toiminut noin 5 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Työtehtävät koostuvat YVA-hankkeista ja ympäristölupahakemuksista.
Janne Nissinen	Vanhempi asiantuntija, ympäristötekniikan insinööri (AMK) Melu-, välke- ja maisemavaikutukset Toiminut asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä yli 4 vuoden ajan. Työtehtäviin kuuluvat mm. melumallinnukset, tuulivoimaloiden melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi, havainnekuvat ja maisemavaikutukset.
Aada Elshof	Asiantuntija Sosiaaliset vaikutukset, asukaskysely, elinkeinoelämä Aada on ympäristösosiologi, jonka osaamisalueeseen kuuluvat erilaiset sosiaalisten vaikutusten arvioinnit, elinkeinoelämää koskevat vaikutusten arvioinnit, ilmastovaikutusten arvioinnit sekä haastattelututkimukset ja laadulliset analyysit. Aadalla on kokemusta sosioekologisten riskien arvioimisesta, ilmasto- ja

	hiilineutraalisuusstrategioiden laatimisesta sekä kestävästä kaupunki- ja aluesuunnittelusta. Hänellä on 3 vuoden työkokemus asiantuntijatehtävistä.
Jaakko Routalaakso	Asiantuntija, ympäristösuunnittelija (AMK) Poronhoito Toimii asiantuntijana ympäristökonsultoinnin suunnittelu- ja asiantuntijatehtävissä, kuten pilaantuneiden maiden kunnostuksen valvonta, melumittauksien toteuttaminen, ympäristönäytteenotto ja ympäristövaikutusten arviointi erityisesti sellaisissa hankkeissa, joissa aiheutuu vaikutuksia poroelinkeinolle. Porotaloudessa kasvaneena omaa omakohtaista kokemusta poromiehen työstä. Noin 4 vuoden kokemus asiantuntijatehtävistä.
Jonna Koivuranta*	Vanhempi suunnittelija, arkkitehtiylioppilas, tekniikan kandidaatti Maankäyttö- ja maisemavaikutukset Yli 6 vuoden työkokemus maankäytön ja kaavoituksen suunnittelutehtävistä, toiminut aikaisemmin mm. kaavoitusarkkitehdin työtehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen asiantuntija- sekä suunnittelutehtävät, havainnekuvien ja mallinnuksien laatiminen.
Aliina Viira	Asiantuntija, HTM (ympäristöpolitiikka ja aluetiede) Ilmastovaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen Toiminut nuorempana asiantuntijana muun muassa YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa ympäristöön ja kestävyyteen liittyvissä toimeksiannoissa. Erityisosaamista kestävyys- ja vastuullisuusasiat, ympäristöjohtaminen ja ympäristöasioiden hallinta. Noin 2 vuoden työkokemus ympäristöalalta.
Lauri Koivumäki	Nuorempi suunnittelija, rakennusarkkitehti (AMK) Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus Toimii nuorempana suunnittelijana ympäristökonsultoinnin ja kaavoituksen tehtävissä noin 2 vuoden työkokemuksella.
Johannes Ilomäki	Nuorempi asiantuntija, FM (ympäristötiede) Pinta- ja pohjavedet Toiminut asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä noin 2 vuotta. Työtehtävät painottuvat mm. ympäristövaikutusten arviointeihin, ympäristölupahakemuksiin ja ympäristönäytteenottoon.
Birgitta Komppula	Johtava asiantuntija, FM (maantiede) Ilmanlaatuvaikutusten arviointi Yli 20 vuoden kokemus ilmanlaatuvaikutusten arvioinneista.
Joonatan Lohi	Nuorempi asiantuntija, FM (maantiede) Luonto, viitasammakko, linnusto Toiminut asiantuntijatehtävissä noin 2 vuotta. Työtehtävät painottuvat erityisesti linnustoon ja viitasammakoihin.
Suvi Saarnio	Vanhempi asiantuntija, FM (maantiede) Luonto, Natura Toiminut asiantuntijatehtävissä lähes 10 vuotta. Osaamisalueeseen kuuluvat maastotyöt, luontoselvitykset ja Natura-arvioinnit. Suvi on erikoistunut meriluontoon, vesikasveihin ja vesistöihin liittyviin selvityksiin ja näytteenottoon.
Kirsti Leinonen	Vanhempi asiantuntija, MMM (akvaattiset tieteet)

	Pintavedet, luonto 15 vuoden työkokemus ympäristöalalta painottuen pintavesiin ja vesieliöihin.
Heikki Erkinaro	Johtava asiantuntija, FM, biologia Luonto, eläimistö 30 vuoden kokemus pääasiassa virtavesiekologiaan liittyvissä tutkimus- ja kehittämishankkeissa julkisella ja yksityissektorilla. Erityisosaamista kalakantojen arviointiin ja vesistöjen ekologisen tilan määrittämiseen liittyen sekä virtavesien monikäytön, kalastusmatkailun ja luonnonsuojelun kansainvälisten EU-hankkeiden suunnittelussa ja johtamisessa.
Paula Salonen	Vanhempi asiantuntija, FM (ekologia) Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykset 10 vuoden kokemus maiseman ja kulttuuriympäristön hoidon suunnitteluista ja kehittämishankkeista.
Emmi Nevalainen	Nuorempi asiantuntija, ympäristötekniikan insinööri (AMK kesken), FM (suomen kieli) Ympäristöriskit On työskennellyt ympäristökonsultoinnin tehtävissä noin 2 vuotta. Työtehtäviin kuulunut mm. ympäristövaikutusten arviointeja, ympäristömittauksia ja raportointia.
Maija Ahola	Nuorempi asiantuntija, FM (ympäristötiede) Aurinkovoiman välkemallinnukset Toiminut ympäristökonsultoinnin tehtävissä noin 1,5 vuotta. Työtehtäviin kuuluu erilaiset ympäristöselvitykset, kuten vesi- ja melumallinnukset sekä ympäristöterveysriskien arviointi
Anna Raatevaara*	Nuorempi asiantuntija, ympäristötekniikan insinööri (AMK kesken) Paikkatietoaineistot, elinkeinoelämä ja palvelut, avustaminen ilmastolaskelmissa ja asukaskyselyssä Toiminut ympäristökonsultoinnin tehtävissä yli 2 vuotta. Työtehtävät koostuvat pääosin mm. paikkatietotehtävistä, ympäristövaikutusten arvioinneista sekä muista ympäristökonsultoinnin tehtävistä.
Eeva Kauppinen	Vanhempi asiantuntija, geologi (FM) Pintavedet, laadunvarmistus Toiminut vesistöselvityksiin liittyvissä asiantuntijatehtävissä noin 20 vuotta. Työtehtävät ovat painottuneet vesistöjen tilan analysointiin, vesistökunnostusten suunnitteluun ja vaikutusarvioihin. Vastannut tässä YVA-selostuksessa pintavesiä koskevan osion laadunvarmistuksesta.
Tea Niiranen	Vanhempi asiantuntija, geologi (FM) Maa- ja kallioperä, laadunvarmistus Toiminut asiantuntijana pääosin kalliorakentamiseen liittyvissä hankkeissa noin 9 vuoden ajan. Työtehtävät ovat painottuneet lähinnä kalliolaadun arviointiin, geologisen aineiston käsittelyyn, raportointiin ja 3D-mallinnukseen. Viimeisen vuoden aikana tehtäviin ovat kuuluneet myös mm. ympäristövaikutusten arvioinnit, lupahakemukset ja sulkemissuunnitelmat. Toiminut tässä YVA-selostuksessa pääasiassa maa- ja kallioperä- sekä pohjavesiosion laadunvarmistajana.

* *Ei ollut mukana hankkeen projektiryhmässä sen päättymiseen saakka.*

3 HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT, TAVOITTEET SEKÄ PERUSTELUT

3.1 Lähtökohdat

Neova on kansainvälinen yritys, jonka toiminnan merkitystä kuvaa lause ”Creating green growth”. Yhtiön strategiana on varmistaa liiketoiminnalla elämän perusedellytykset, puhdas vesi, ilma ja ruoka kaikille. Neova edistää ammattimaista kasvattamista ja puutarhaviljelyä, houkuttelevien ja miellyttävien elinympäristöjen rakentamista sekä eläinten hyvinvointia. Lisäksi yritys tarjoaa asiakkaille paikallisia polttoaineita ja valmistaa aktiivihiiltä ilman ja veden puhdistamiseen.

Neova Groupin liiketoiminta on jaettu kahteen divisioonaan, jotka ovat Kekkilä-BVB ja Neova Terra. Molemmat divisioonat sisältävät kumpikin neljä liiketoiminta-aluetta. Kaikkia liiketoimintoja palvelevat yhteiset Supply Chain Management ja Group Services -toiminnot. Tämän vaikutustenarvioinnin kohteena oleva hanke kuuluu Real Estate Development and Renewable Energy-divisioonaan, joka vastaa yhtiön tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kehityksestä. Divisioonalle kuuluu myös paikallisten turve- ja pellettipolttoaineliiketoiminta sekä puupolttoaineiden ja energiaturpeen myynti Vapo-brändillä. Lisäksi divisioona vastaa konsernin maa- ja kiinteistöomaisuuden hallinnoinnista ja optimoinnista. Divisioona sisältää myös Ruotsissa Neova AB:n ja Virossa AS Tootsi Turvaksen polttoaineliiketoiminnat.

Energiapuolella Neovan liiketoiminnan pääpaino on uusiutuvissa energiamuodoissa. Neovan tavoitteena onkin tutkia ja kehittää turvetuotantoalueiden jälkikäyttömahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotannossa. Tuuli- ja aurinkovoimaa tarkastellaan ja kehitetään myös yhdessä hybridihankkeina, sillä ne täydentävät erittäin hyvin toisiaan. Niiden tuotantoprofiilit ajoittuvat eri ajankohtiin, koska tuulisähköä saadaan eniten talvikautena ja yöaikaan, kun taas aurinkosähköntuotanto painottuu kesäkauteen ja päiväsaikaan. Yhteisen verkkoliitynnän käyttäminen tuo myös kustannushyötyä.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) tarkasteltavalla hankkeella tarkoitetaan tuulivoimapuiston ja aurinkovoiman rakentamista Kynkäänsuolle. Aurinko- ja tuulivoimaloiden lisäksi hankkeeseen kuuluu hankealueen sisäinen tiestö, sähkönsiirto ja sähköasema sekä ulkoinen sähkönsiirto ja sen vaatima sähköasema sähköverkkoon liittymiseksi.

3.2 YVA-menettelyn peruste

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 7 alakohdan e perusteella.

7) Energian tuotanto

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

Tuulivoiman tuotanto kuuluu YVA-lain mukaisesti YVA-menettelyyn kuuluviin hankkeisiin em. ehdon täyttyessä tai tapauskohtaisen harkinnan seurauksena. Aurinkovoima ei kuulu YVA-laissa tarkasteltuihin hankkeisiin.

3.3 Sijainti ja alueen valinta

Kynkäänsuon hankealue (pinta-ala 1847 ha) sijaitsee Yli-Iin alueella noin 18 km Yli-Iin keskustasta ja noin neljä kilometriä Tannilan kylästä koilliseen (**Kuva 1-1**). Oulun keskustaan on etäisyyttä noin 58 km ja Perämeren rannikolle noin 32 km. Hankealue rajautuu pohjoisesta Iin kunnanrajaan ja alueelta Pudasjärven kunnanrajaan on etäisyyttä lähimmillään noin kaksi kilometriä. Hankealueella on noin 25 ha kokoinen Iin kunnan enklaavi, jonka alueelle ei laadita osayleiskaavaa.

Neovan tavoitteena on kehittää turvetuotantoalueiden jälkikäyttömahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotannossa. Vanhat turvetuotantoalueet ovat valmiiksi muokattuja alueita ja siellä on valmis infrastruktuuri, mikä tekee niistä suotuisia vaihtoehtoja uusiutuvan energian hankkeille. Kynkäänsuon sijainti on keskeisiltä osin Neovan entistä turvetuotantoaluetta ja todettu sopivaksi uusiutuvan energian tuotantoon mm. tuulisuusolosuhteiden vuoksi. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunniteltavista tuulivoimalapaikoista. Kahden kilometrin etäisyydellä asutukseen varmistetaan, että tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle asutuksesta, jottei niille aiheudu häiriötä tuulivoimaloista. Alue on nähty soveltuvaksi hankkeelle myös mm. arvokkaiden maisema-alueiden ja luonnonsuojelualueiden riittävän etäisyyden vuoksi. Alueelle ei myöskään sijoitu pohjavesialueita tai arvokkaita geologisia muodostumia.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa sijaitsee noin 15 km hankealueesta luoteeseen. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat sijaitsevat noin 27 km etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealueen ja Siuruanjoen eteläpuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön kohde, pyramidikattoiset navetat. Kohteesta on etäisyyttä n. 2,6 km lähimpään suunniteltuun tuulivoimalapaikkaan. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijoittuvat Tannilan kylän läheisyyteen, noin 4,5 km etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimalapaikoista. Hankealueella ei ole museoviraston rekisterin perusteella tiedossa olevia muinaisjäännöksiä.

Hankealueelle ei sijoitu myöskään luokiteltuja pohjavesialueita tai geologisesti arvokkaita muodostumia. Alueen itäpuolelle, välittömään läheisyyteen sijoittuu Kettukankaan 2-luokan pohjavesialue (11972007). Susikangas-Hepokankaan 1E-luokan pohjavesialue (11292051) sijoittuu hankealueen koillispuolelle. Lähin tuulivoimalapaikka on noin 350 metrin etäisyydellä luokitellun pohjavesialueen rajauksesta.

Lähin Natura-alue on Virvikkosuo (FI1106400, SAC) hankealueesta etelään, noin 3,2 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat seuraavat Natura-alueet: Viitaojansuo (FI1101403, SAC), Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä (FI1101404, SPA) ja Litokaira (FI1103827, SPA). Tuulivoimapuiston lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA-alueet). Lähin Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA-alueet) kuuluva alue on Litokaira (etäisyys noin 6 km hankealueesta). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kolme yksityistä suojelualuetta, joista lähimpänä oleva Halmetsän suojelualue on aivan hankealueen pohjoisrajan tuntumassa noin 700 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

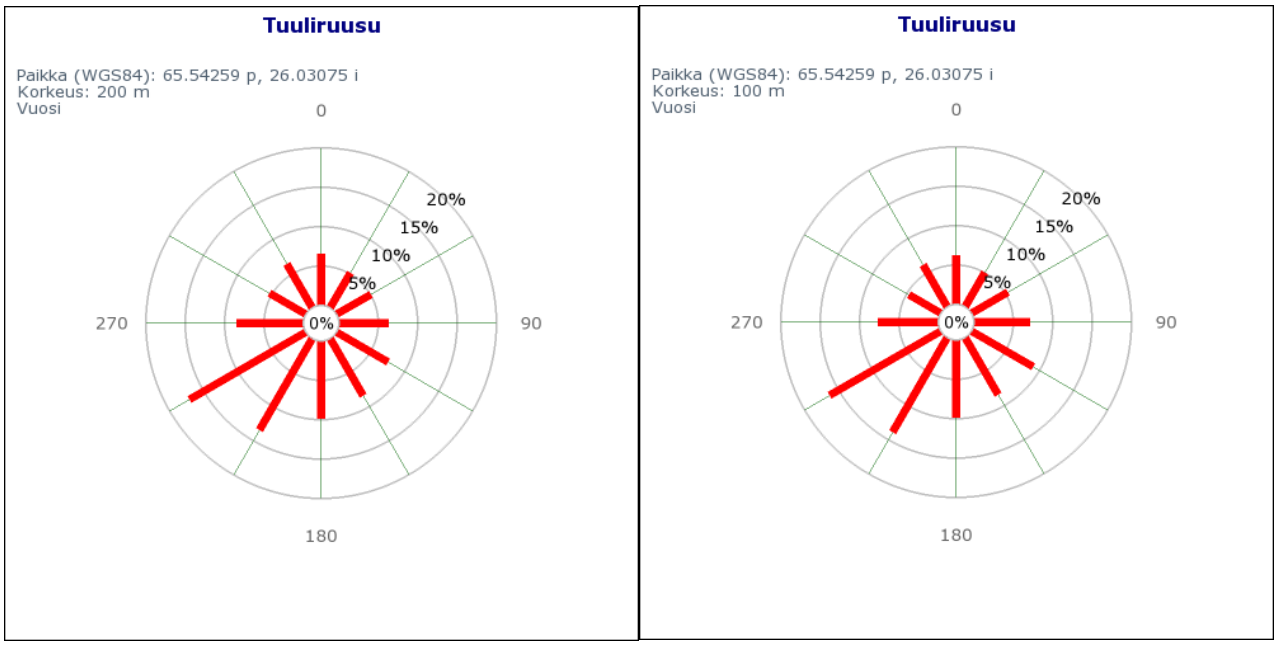
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tarkempien sijaintien sekä hankkeen vaihtoehtojen valintaan vaikuttaneita tekijöitä on käsitelty kappaleessa **4.1**.

3.4 Hankealueen tuulisuusolot, auringon säteily ja sääolosuhteet

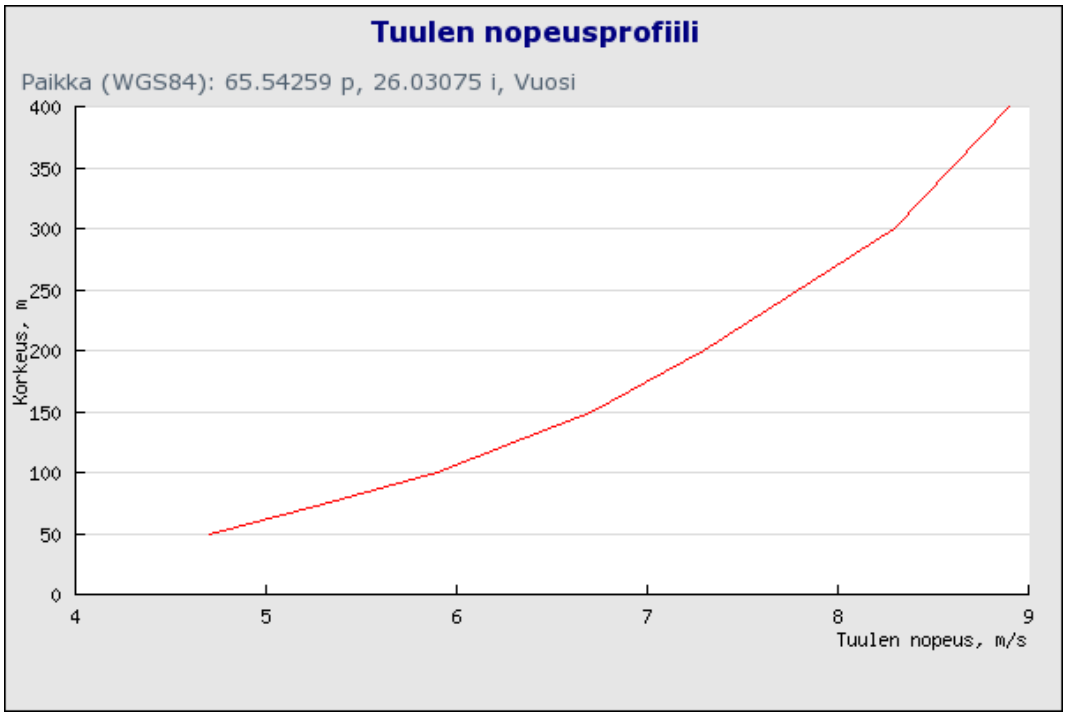
3.4.1 Tuulisuusolot

Tuulisuustietoja on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta Suomen tuuliatlas (2009) -energiakartastosta. Suomen tuuliatlas, eli tuulienergiakartasto, toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa tuulen avulla sähköä. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat tietokonemallinukseen, jossa on hyödynnetty sääennustusmalleja sekä laskentaohjelmaa. (Ilmatieteen laitos 2022)

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilanmuutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla.



Kuva 3-1. Tuuliruusut hankealueen keskiosasta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2022).

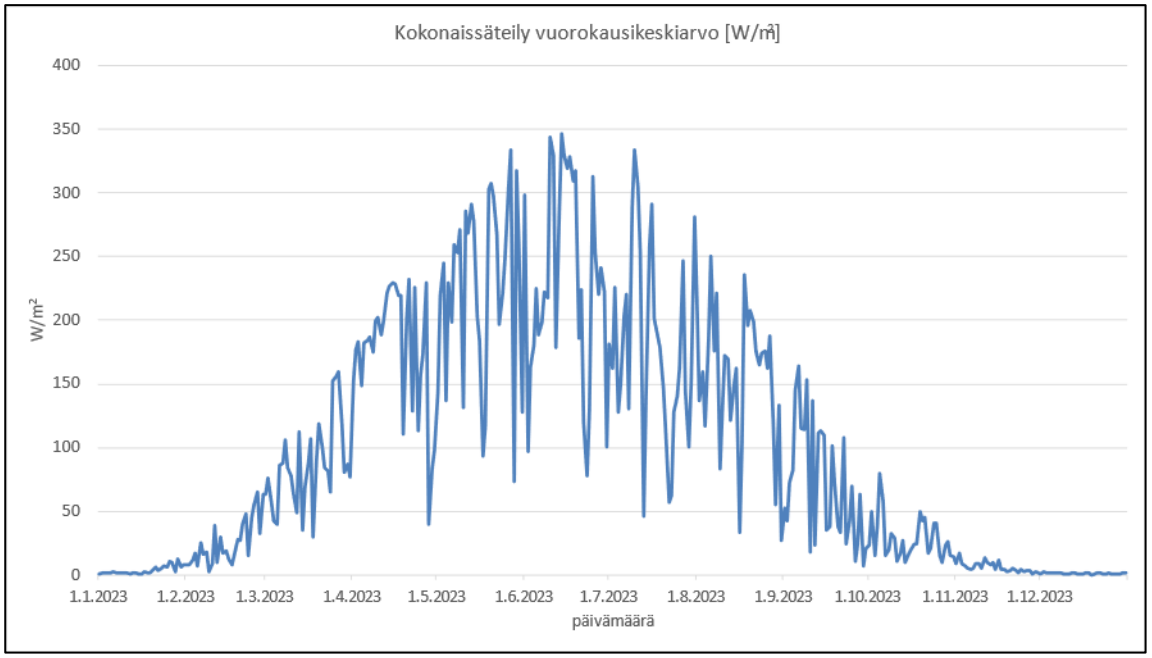


Kuva 3-2. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Suomen tuuliatlas 2009).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että hankealue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuvassa (**Kuva 3-1**) on esitetty hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta ja etelästä kohti koillista ja pohjoista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella noin 5,9 m/s, 200 metrin korkeudella noin 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,3 m/s. Tuulen nopeusprofiili 50–400 metrissä on esitetty kuvassa (**Kuva 3-2**).

3.4.2 Auringon säteily

Kokonaissäteily muodostuu auringosta suoraan tulevasta säteilystä sekä hajasäteilystä. Hajasäteilyä on ilmakehästä, pilvistä ja maasta heijastuva säteily. Suomessa hajasäteilyn osuus on merkittävä osa kokonaissäteilystä (Motiva, 2024). Auringonsäteilytietoja on saatavilla Ilmatieteenlaitoksen tietoaineistoista avoimena datana. Kuvassa (**Kuva 3-3**) on esitetty kokonaissäteilyn vuorokausikeskiarvo Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla, joka sijaitsee hankealueelta noin 45 km kaakkoon. Pudasjärven lentokentän havaintoasema on hankealuetta lähin Ilmatieteenlaitoksen havaintoasema, jossa on saatavilla säteilytietoja. Ilmatieteen laitoksen havaintoasemien kokonaissäteilyn arvot perustuvat auringonsäteilymittareilla tehtyyn mittaustietoon.



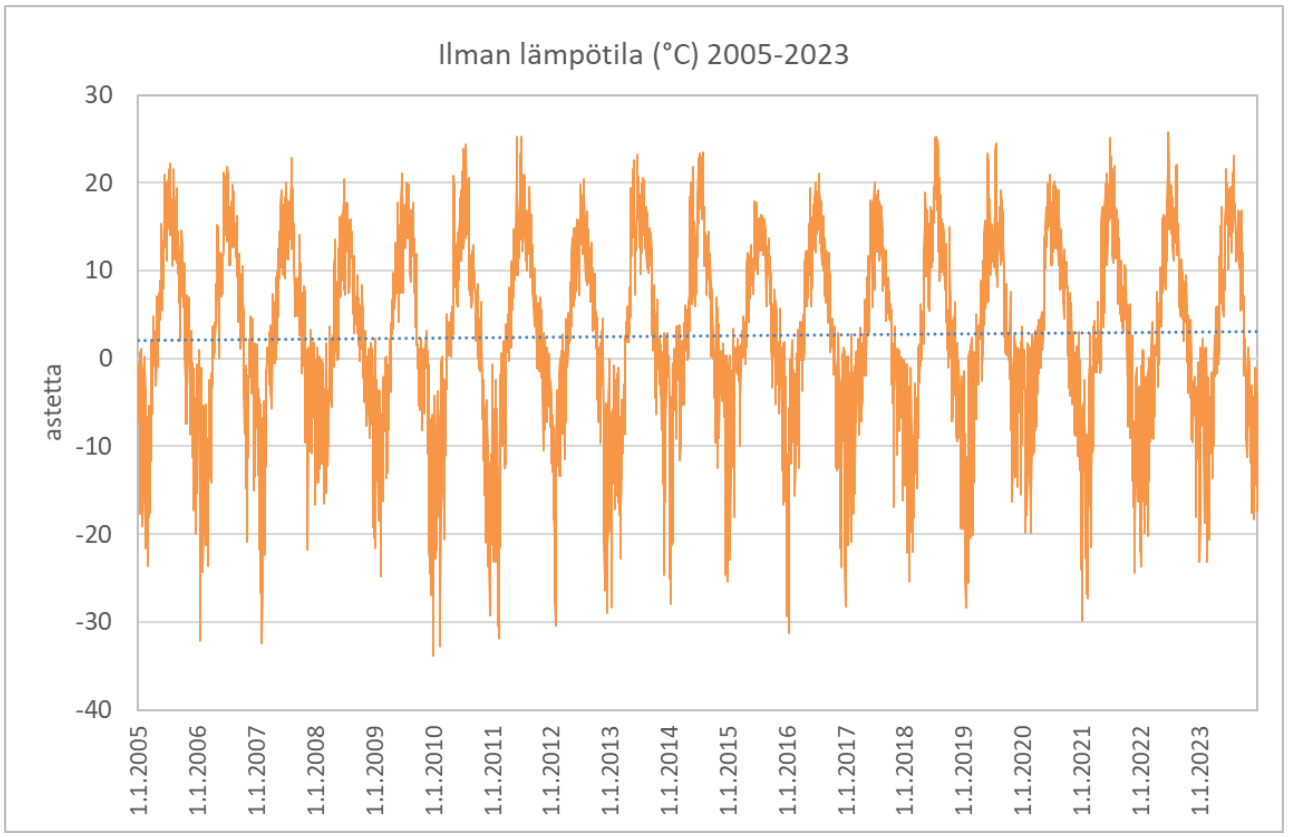
Kuva 3-3. Kokonaissäteily vuorokausikeskiarvo Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla vuonna 2023 (Ilmatieteenlaitos, 2024).

Kokonaissäteilyn vuorokausikeskiarvo on korkeimmillaan kesäkautena huhti-elokuussa. Suurimmillaan vuorokausikeskiarvo on noin 350 W/m^2. Kokonaissäteilyn vuorokausikeskiarvo on pienimmillään talvikautena loka–helmikuussa. Aurinkovoiman sähköntuotanto painottuu siis kesäkuukausille ja lumipeitteisten kuukausien tuotantopotentiaali on alhainen. Aurinkovoima tasoittaa tuulivoiman kanssa sähköntuotantoa, sillä niiden tuotantoajat ovat hyvin erilaisia.

3.4.3 Sääolosuhteet

Hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisella vyöhykkeellä. Lämpötilan vuorokauden sisäinen vaihtelu on suurempaa kuin muualla Suomessa. Pohjois-Pohjanmaan länsiosan ilmastoon vaikuttaa vahvasti Perämeri. Perämeri vaikuttaa rannikon ilmastoon lämmittämällä sitä syksyisin ja viilentämällä keväisin ja alkukesällä. (Ilmasto-opas, 2023) Kynkäänsuon hankealue sijaitsee noin 30 km etäisyydellä Perämerestä.

Lähin Ilmatieteen laitoksen sääasema hankealueen läheisyydessä on Pudasjärven lentokentällä, noin 40 km etäisyydellä. Sääasemalla seurataan ilman lämpötilaa, sadetta, tuulen nopeutta ja suuntaa sekä lumensyvyyttä. Kuvassa (**Kuva 3-4**) on esitetty Pudasjärven lentokentän havaintoaseman lämpötilan mitattuja vuorokausikeskiarvoja vuosilta 2005–2023. Vuoden keskilämpötila on vaihdellut +0,7… (2010) ja +3,3 °C (2022) välillä. Vuosien 2005 ja 2023 välillä vuoden keskilämpötila on Pudasjärvellä noussut noin 1,1 astetta. Ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 vuoden keskilämpötila on ollut Pudasjärven lentokentällä 2,1 astetta.



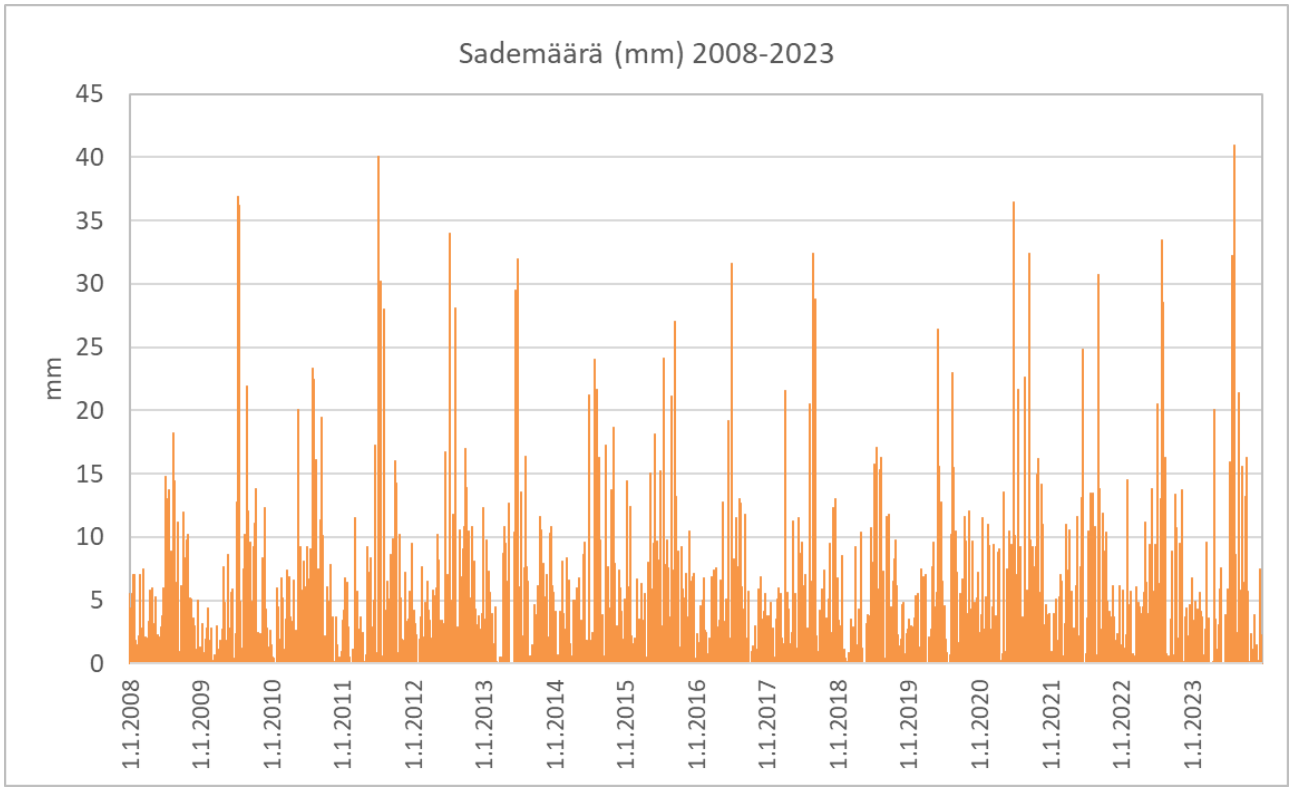
Kuva 3-4. Lämpötila (°C) vuorokausikeskiarvoina vuosina 2005–2023 Pudasjärven lentokentällä.

Taulukossa (**Taulukko 3-1**) on esitetty Pudasjärven lentokentän vuosittainen sademäärä. Keskimäärin vuosittainen sademäärä on ollut 561 mm. Maksimisademäärä on ollut 741 mm (2015) ja minimisademäärä 419 mm (2018).

Taulukko 3-1. Vuosittainen sademäärä Pudasjärven lentokentän havaintoaseman mittausaineistosta vuosilta 2008–2023.

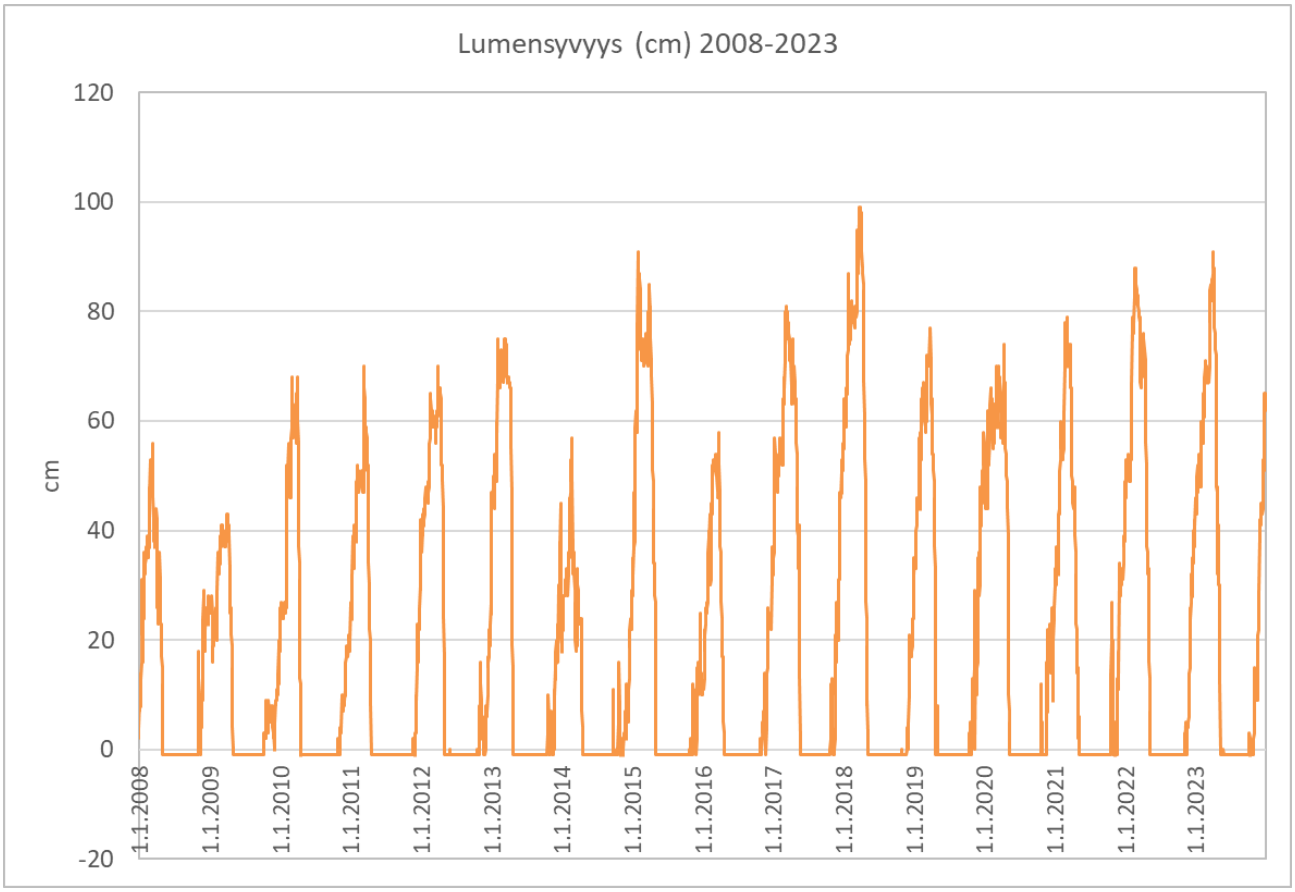
Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2008	548	2016	535
2009	532	2017	547
2010	505	2018	419
2011	631	2019	552
2012	610	2020	685
2013	598	2021	573
2014	546	2022	559
2015	741	2023	548

Kuvassa (**Kuva 3-5**) on esitetty vuorokausisadanta (mm) Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla. Vuorokauden maksimisadanta on ollut tarkastelujaksolla 40 mm (2011). Vuosina 2007–20232022 on ollut viisi vuorokautta, jolloin sadetta on ollut vähintään 35 mm.



Kuva 3-5. Vuorokausisadanta vuosina 2008–2023 Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla.

Kuvassa (**Kuva 3-6**) on esitetty lumen syvyys Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla vuosina 2007–2023. Jokaisena tarkasteluvuotena alueella on ollut lumipeite. Paksuimmillaan lumipeite on ollut 99 cm (2018). Talvi 2008/2009 oli vähäluminen ja tuolloin lumikerroksen maksimipaksuudeksi mitattiin 43 cm. Tyypillisesti lumen paksuus talvella on ollut noin 50–80 cm.



Kuva 3-6. Lumen syvyys vuosina 2008–2023 Pudasjärven lentokentällä.

3.5 Alueen aiemmat toiminnot

Hankealue on noin 1 847 ha, josta noin 523 ha on Windfarm Kynkäänsuo Oy:n ja noin 431 ha Metsähallituksen omistuksessa ja loput noin 893 ha yksityisiä maa-alueita. Hankealue koostuu suurilta osin kangasmetsästä, puustoisista soista, pienistä avosoista ja turvesoista. Kynkäänsuon turvetuotantoalueella on yhteensä noin 470 ha turvetuotannosta poistuneita alueita, joista noin 410 ha sijaitsee hankealueella. Turvetuotanto alueella on aloitettu jo 1970-luvulla ja tuotanto on päättynyt vuonna 2019. Entiset turvetuotantoalueet yksityisten ja valtionmaiden yhteydessä muodostavat yhtenäisen alueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeelle. Ympäristövaikutusten arvioinnissa mukana olevat vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat sijoittuvat pääosin metsä- ja suoalueille kulkien etäällä asutuksesta.

Hankealue sijoittuu poronhoitoalueelle, Oijärven paliskuntaan. Hankealueella on sekä porojen syys- että talvilaidunalueita. Porojen kevätkierto kulkee alueen läpi. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella sijaitsee porojen erotuspaikka sekä siirtoaitapaikkoja.

Poronhoidon lisäksi hankealueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Hankealueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokamiehenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Virallisia virkistysreittejä tai -alueita hankealueella ei ole.

3.6 Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys

Tuuli- ja aurinkovoiman merkittävimmät yhteiskunnalliset merkitykset painottuvat energia- ja ilmastopolitiikkaan. Hankkeilla on myös vaikutuksia muun muassa elinkeinoelämään ja talouteen, maankäyttöön sekä mahdollisesti lähialueiden vetovoimaisuuteen. Seuraavassa tarkastellaan erityisesti merkitystä energia- ja ilmastopolitiikan sekä maankäytön näkökulmasta. Vaikutuksia elinkeinoelämään on tarkasteltu tarkemmin **luvussa 21**.

Suomi on sitoutunut erilaisiin kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastopoliittisiin strategioihin, sopimuksiin ja ohjelmiin, joiden pyrkimyksenä on edistää ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Seuraavana on esitelty hankkeeseen liittyviä ilmasto- ja energiastrategioita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyviä strategioita, joihin Suomi on sitoutunut. Listauksessa on esitelty myös strategioiden voimaantulovuosi sekä pääasialliset tavoitteet.

Kansainvälinen ilmastopolitiikka:

- **YK:n ilmastosopimus**, 1992: Kasvihuonekaasujen pitoisuuden vakauttaminen ilmakehässä alle vaarallisen tason.
- **Kioton pöytäkirja**, 1997: Ilmastosopimusta täydentävä pöytäkirja, joka sisälsi velvoitteita kehittyneille maille (velvoitekausi päättynyt vuonna 2020).
- **Pariisin ilmastosopimus,** 2015: Ilmastosopimusta täydentävä sopimus, jonka tavoite on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen ja pyrkimyksenä toimia niin, että lämpötilan nousu rajoittuisi alle 1,5 asteen.

EU:n ja Suomen kansallinen ilmastopolitiikka:

- **Ilmansuojeluohjelma 2010,** 2002: Enimmäismääriä päästöille, jotka eivät saa ylittyä vuodesta 2010 alkaen. Ohjelma perustuu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin (2001/81/EY), jossa määritellään enimmäismäärät päästöille, jotka aiheuttavat happamoitumista, rehevöitymistä ja otsonin muodostusta.
- **EU:n ilmasto- ja energiapaketti,** 2008: Uusiutuvien energiantuotantomuotojen kasvattaminen 20 %:iin koko EU:n energiankulutuksesta.
- **Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia**, 2022: Suomi täyttää EU:n 2030 ilmastovelvoitteet, kasvihuonekaasujen vähentäminen 60 % vuoteen 2030 ilmastolain tavoitteiden mukaisesti ja saavuttaa vuoden 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Keskiössä vihreä siirtymä ja irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta.

(Ympäristöministeriö, 2022a; Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022a)

Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen:

- **Natura 2000-verkosto**, 1998: Tavoitteena luonnon monimuotoisuuden kadon pysäyttäminen. Natura 2000 -verkoston luonto- ja lintudirektiivin mukaisia alueita otetaan

erityisten suojelutoimien alueiksi pyrkimyksenä turvata luontodirektiivissä määriteltyjen lajien ja luontotyyppien elinympäristöä.

- **Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020**, 2012: Luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. Strategian jatkona on laadinnassa **kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035**, jonka tavoitteena on pysäyttää monimuotoisuuden väheneminen ja kääntää kehitys elpymisuralle vuoteen 2030 mennessä.
- **Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi**, 2015: Ehdotus suoalueista, jotka ovat valtakunnallisesti arvokkaita ja täydentävät parhaiten olemassa olevaa suojelualueverkkoa sekä suojelun toteutuskeinoista. Perustuu valtionneuvoston 30.8.2012 tekemään periaatepäätökseen, jonka mukaan ympäristöministeriö pyrkii edistämään soiden sekä uhanalaisten suoluontotyyppien ja lajien suojelua.

(Ympäristöministeriö, 2022b; Ympäristöministeriö, 2022c)

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (Selonteko)

Valtioneuvosto on lähettänyt 30.6.2022 Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategian eduskunnalle selontekona. Strategia on VTT:n vetämien Hiilineutraali Suomi hankkeen ja jatkohankkeen esittämiin skenaarioihin perustuva keskipitkän aikavälin ohjelma, jossa on esitetty toimet, joilla Suomi täyttää niin EU:n 2030 velvoitteet kuin kansalliset ilmastotavoitteet. Ilmastostrategia on laadittu yhdessä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) ja Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. (VNS 6/22) Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan ”ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasupäästöistä lämmittävistä kasvihuonekaasuista kolme neljäsosaa on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta, liikenne mukaan lukien. Tästä syystä energia- ja ilmastopolitiikka kietoutuvat tiiviisti toisiinsa. Selkeimmin tämä näkyy energiatehokkuuden sekä puhtaiden energialähteiden edistämisessä. ”

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa energiaa valtakunnan verkkoon. Hanke edistää osaltaan kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa.

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI)

HIISI hankkeessa on esitetty nykykehitystä kuvaava WEM (With Existing Measures) -skenaario ja politiikka- eli WAM (With Additional Measures) -skenaario, joka toteuttaa Suomen hiilineutraalisuustavoitteen vuoteen 2035 mennessä. Uusi WEM-skenaario noudattelee edellisen, vuonna 2017 Työ- ja elinkeinoministeriön julkaiseman ilmastostrategian ja samana vuonna julkaistun KAISU:n WAM-skenaariota. (VN TEAS 2021:62) HIISI synteesiraportissa on esitetty, että uusissa sekä WEM- että WAM-skenaarioissa uusiutuvan energian käyttö kasvaa arviolta 50 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. Merkittävintä kasvu on tuuli- ja aurinkovoiman käytössä, kun WAM-skenaariossa niiden osuus kasvaa yli 45 % kahdeksasta yli 50 terawattituntiin. WAM-skenaariossa uusiutuvan energian käyttö onkin suurempaa kuin WEM-skenaariossa, joka selittyy pitkälti juuri tuuli- ja aurinkoenergian käytön kasvulla.

Täysin ongelmatonta aurinko- ja tuulienergian tuotanto ei kuitenkaan ole. Raportissa on huomautettu, että kyseessä on sääriippuvaiset energiantuotantomuodot, jotka asettavat erityiset vaatimustasot sähköjärjestelmän suunnitteluun ja operointiin. Lisäksi, vaikka tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö laskeekin kasvihuonekaasupäästöjä, heijastuu niiden käytön voimakas kasvu harvinaisten tai kriittisten mineraalien käyttöön ja siten kaivannaisteollisuuteen. Synteesiraportissa on myös todettu, että erityisesti aurinkovoiman osalta teknologian kehityssuunta näyttäisi tuovan helpotusta melko lyhyelläkin aikavälillä aurinkovoiman vaatimien mineraalien ja metallien osalta niin, että ne olisivat korvattavissa vähemmän harvinaisilla ja kriittisillä. (VN TEAS 2021:62)

HIISI-hankkeessa esitettyjen sekä WEM että WAM-skenaarioiden osalta uusiutuvan energian kulutuksen kasvu on merkittävää. Erityisesti WAM -skenaariossa tuuli- ja aurinkovoiman merkitys korostuu Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi. On kuitenkin huomioitava, että tuuli- ja aurinkovoimalla on myös negatiivisia vaikutuksia, joihin tulee etsiä ratkaisuja.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

MISUssa ei keskitytä erityisesti maatuuli- tai aurinkovoimaan. Suunnitelmassa on kuitenkin esitetty, että infrastruktuurihankkeiden rooli viime vuosikymmeninä on aiheuttanut maankäytön muutoksia erityisesti metsien hakkuuta ja siten metsäkatoa. Kaivosten, maa-aineisten ottoalueiden, asuin- ja lomarakennusten sekä liikenneväylien merkitys onkin ollut suurin viimeisten vuosikymmenten aikaisen metsäkadon osalta (Timonen 2020; VNS 7/2022 vp). ”Infrastruktuuriin ja rakentamiseen liittyviin hankkeisiin kohdistuu usein merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, joten niitä ei voida eikä kannata kokonaan välttää” (VNS 7/2022 vp).

MISUn osalta voidaan todeta, että maankäyttösektorin ilmastovaikutusten osalta entisten turvetuotantoalueiden hyödyntäminen tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoon voidaan katsoa järkeväksi, jos mm. hakkuita vältetään siten toisaalla. Uusiutuvan energian infrastruktuurin lisääminen näyttää kuitenkin vääjäämättömältä, jos pyritään Suomen 2035 hiilineutraalisuustavoitteeseen.

Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle edistäen kestävää kehitystä. Viimeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan valtioneuvoston päätöksellä vuonna 2008. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat:

- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke tulee edistämään valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan

energiantuotannon merkittävä kasvua mm. tuuli- ja aurinkovoiman osalta. Toteutettaessa tuuli- ja aurinkovoimaa keskitetysti usean voimalan yksiköihin huomioiden mm. alueen aiempi maankäyttö, tuetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma koskee taakanjakosektoria eli päästökaupan ulkopuolisia sektoreita (maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneiden, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energian käytön päästöt) pois lukien maankäyttösektori.

Komission ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennysvelvoite taakanjakosektorille vuodelle 2030 on 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tasoon, ja hallitusohjelmassa tavoitteeksi on asetettu, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Perusskenaarion nykyiset toimet eivät riitä tavoitteiden saavuttamiseen. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa arvioidaan millä toimilla ero saadaan kurottua umpeen, ja miten päästöt vähenevät taakanjakosektorin osalta niin, että hiilineutraaliustavoite on mahdollista saavuttaa.

KAISUssa ei käsitellä Kynkäänsuon kaltaisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden suoraa merkitystä taakanjakosektorin keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen. Uusiutuvan verkosta ostettavan sähkön merkitys on kuitenkin keskeinen jokaisella sektorilla pois lukien F-kaasujen päästöt. Siten, vaikka suoraa vaikutusta taakanjakosektorin päästövähennyksiin ei ole, tarjoaa Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke osaltaan uusiutuvaa energiaa verkkoon, joka edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ostosähkön osalta. Lisäksi KAISUssa on esitetty, että poistettujen turvetuotantoalueiden jälkikäyttöä tulisi tarkastella laajemmin maatalouskäytön sijaan. Yhtenä vaihtoehtona onkin aurinko- ja tuulivoiman tuotanto.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on hyväksynyt maakunnan ilmastotiekartan 15.2.2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastokartan tavoitteisiin kuuluu seitsemän teemaa, joissa kaikissa on osana sopeutuminen. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön kärkiteemoja ovat:

1. Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana.
2. Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä.
3. Liikenne on vähäpäästöistä.
4. Maatalous kehittyy hiilensitojana.
5. Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää.
6. Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluina; Turve hyödynnetään kestävästi.
7. Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia.

Ilmastotavoitteiden asettelussa on huomioitu niitä toimenpiteitä, joilla on mahdollisuus vaikuttaa maakunnan tasolla. Asetetut tavoitteet ovat keskeisessä osassa maakunnan kehittämistä ja alueiden käytön suunnittelua. Niillä pyritään edistämään luonnon monimuotoisuuden säilymistä ja tukemaan aluetaloutta.

Tarkentavien selvitysten perusteella on arvioitu, että Pohjois-Pohjanmaalla voidaan saavuttaa merkittäviä päästövähennyksiä. Kasvihuonekaasujen vähentämisen osalta etenkin energiantuotannon ratkaisuilla on merkittäviä vaikutuksia:

- Kansallisesti arvioiduilla liikennesuoritteilla ja käyttövoimamuutoksilla saavutetaan n. 300 ktCO2e päästövähenemä vuoteen 2030 mennessä.
- Maatalouden ja metsätalouden päästövähenemä odotetaan olevan ainakin 300 ktCO2e ja hiilinieluvaikutus mukaan lukien merkittävästi enemmän vuoteen 2030 mennessä.
- Esimerkiksi turpeen energiakäytön vähentymisen seurauksena päästövähenemä vuoteen 2035 mennessä on 700 ktCO2e.
- Pohjois-Pohjanmaalla suunnitteilla olevien maatuulivoimahankkeiden päästökompensaatiovaikutus on yli 2000 ktCO2e, esiselvitysvaiheessa olevat mukaan lukien 3700 ktCO2e.

Laskennat perustuvat POPilmasto-hankkeessa tehtyjen selvitysten skenaarioihin.

(Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024a)

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää energian tuotantoon liittyviä tavoitteita tuuli- ja aurinkovoiman ollessa vähäpäästöistä, uusiutuvaa energiaa. Hanke vastaa mm. ilmastotiekartan tavoitteeseen lisätä fossiilittoman energian tuotantoa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman vuosille 2022–2025 kokouksessaan 13. joulukuuta 2021.

Maakuntaohjelman kärjet ovat:

- aktiivinen, hyvä ja toimiva arki
- saavutettava alueiden vahvuuksien ja mahdollisuuksien maakunta
- kansainvälisesti houkutteleva ja menestyvä
- kestävästi kasvava
- yrittävä ja uudistuva.

Maakuntaohjelmassa on pyritty nostamaan kuntien roolia ja tekemään ohjelmasta entistä tavoitteellisempi ja vaikuttavampi. Ohjelmassa korostetaan maakuntien kansainvälistä ja kansallista veto- ja pitovoimaa ja keskiössä ovat erityisesti ilmastokysymykset ja energiamurros, saavutettavuus sekä vihreä siirtymä ja digitaalinen kehitys.

Maakuntaohjelman viidestä kärkiteemasta, kestävästi kasvava teemassa nostetaan yhtenä kohtana esiin kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energiantuotanto. Tuulivoimahankkeiden nopean kasvun vuoksi maakunnassa on käynnistetty TUULI-hanke, jonka tavoitteena on edistää tuulivoima-alan kehittymistä kestävästi. Kestävän, tehokkaan ja vähäpäätöisen energiantuotannon sisältökärkiä ovat:

- Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa ja varastointia edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen (muun muassa tuulivoima, aurinkoenergia, biokaasu, geoterminen energia, metsäenergia sekä vety- ja akkuteknologia).
- Energiakäytön tehokkuutta ja vähäpäästöisyyttä tuetaan sekä kehitetään tehokasta ja joustavaa energiajärjestelmää.

(Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024b)

Kynkäänsuon aurinko- ja tuulivoimahanke perustuu uusiutuviin, kestäviin ja vähäpäästöisiin energianlähteisiin. Hanke tukee osaltaan monipuolisen ja hajautetun energiantuotannon kehittymistä. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen voidaan katsoa osaltaan edistävänsä Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 toteutumista.

Oulun kaupungin ilmastotavoitteet

Kaupunkistrategia 2030

Oulun kaupunkistrategian painopisteitä ovat:
- Oulu on Suomen myönteisin kansainvälinen kasvukeskus.
- Oulu2026 vahvistaa veto- ja pitovoimaa.
- Oulu on hiilineutraali 2035.
- Oulussa jokaisella on mahdollista elää terveellistä ja turvallista elämää.
- Sivistys rakentaa kestävää ja kansainvälistä Oulua.
- Oulussa on vaikuttavat palvelut, kestävä talous ja hyvinvoiva henkilöstö.

- **Ympäristöohjelma 2026**
  Ympäristöohjelman painopisteet muodostuvat kaupunkistrategian painopisteistä. Ympäristöohjelmaan kuuluu neljä painopistettä:
  - Kaupunkimme kehittyy kestävästi.
  - Toimimme resurssiviisaasti.
  - Luonto on voimavaramme.
  - Edistämme ympäristövastuullisuutta.

- **Kiertotalouden tiekartta**
  Kaupungin ympäristöohjelman yksi painopistealueista on ’’Toimimme resurssiviisaasti’’ ja kiertotalouden tiekartta on laadittu sen saavuttamiseksi. Yksi kiertotalouden tiekartan painopistealueista on energiaviisas Oulu, jonka osana on Oulun energiantuotannon perustuminen vähäpäästöisiin energialähteisiin. Vähähiilisen energiantuotannon toimenpidekokonaisuuteen kuuluu tavoite hyödyntää uusiutuvaa energiaa.

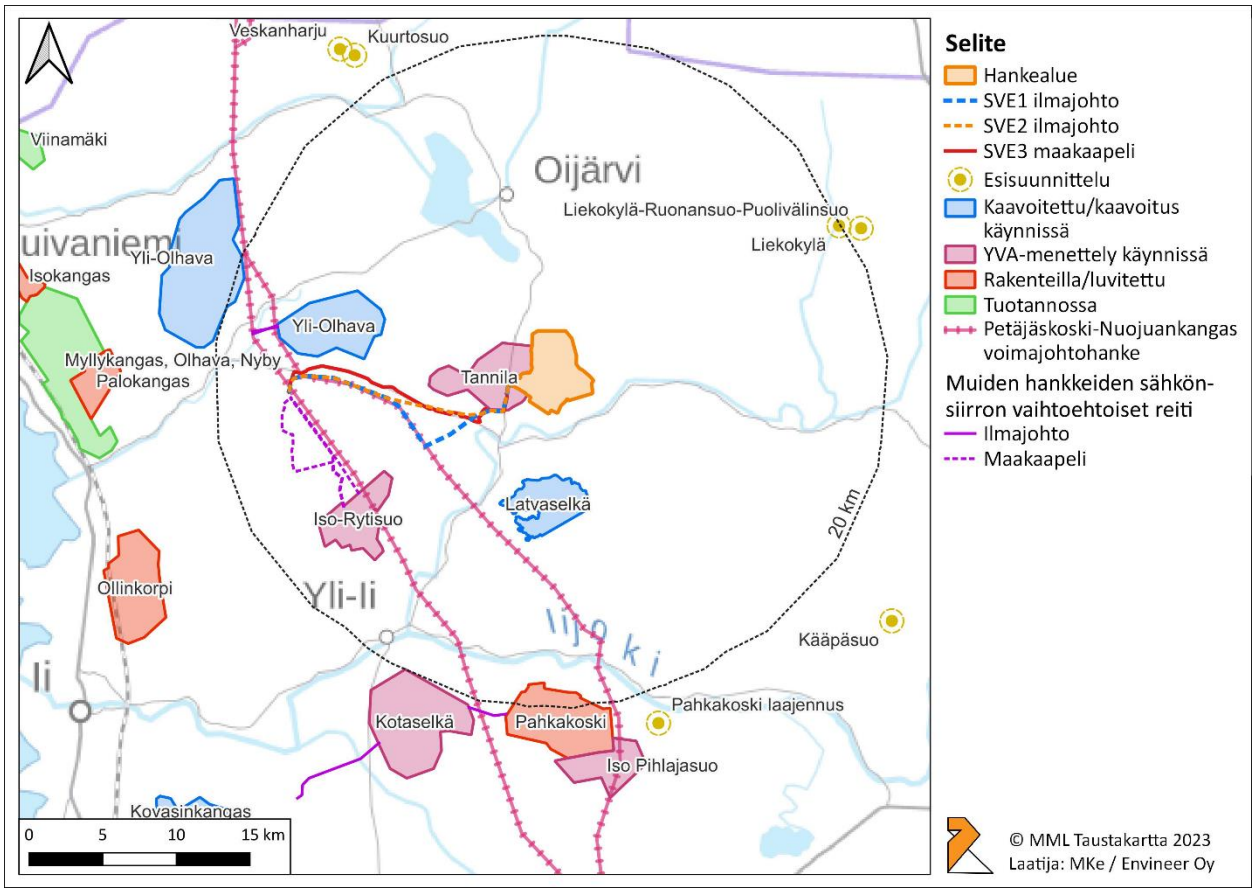
(Oulun kaupunki, 2024)

Oulun kaupungin painopiste ’’Oulu on hiilineutraali 2035’’ yksi mittareista on uusiutuvan energian osuus. Ympäristöohjelmasta tulevan kiertotalouden tiekartan painopisteeseen ’’toimimme resurssiviisaasti’’ kuuluu uusiutuvien energialähteiden osuuden lisääminen ja fossiilisen energian käytön vähentäminen. Näiltä osin Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke vastaa Oulun kaupungin ympäristöohjelman ja kiertotalouden tiekartan tavoitteita.

3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Kynkäänsuon hanketta lähin tuuli- ja aurinkovoimahanke on Infinergies Oy:n Tannila, joka rajoittuu Kynkäänsuon hankealueeseen sen länsirajalla. Alueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa sekä enintään noin 240 hehtaarin aurinkovoima-aluetta tammikuun 2024 tietojen mukaan. Tannilan hanke on suunnitelmissa liittää sähköverkkoon Hervan sähköasemalta. Siten se voi mahdollisesti liittyä samaan voimajohtoon Kynkäänsuon hankkeen kanssa. Tannilan hanketta koskeva kaavoitusaloite on hyväksytty toukokuussa 2022. Hankkeen osalta on aloitettu YVA-menettely, joka etenee kaavan kanssa rinnan. YVA-ohjelma on ollut kaavan kanssa yhtä aikaa nähtävillä 30.5.-30.6.2023.

Fingrid suunnittelee alueelle Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanketta. Iin Hervan ja Ylikiimingin Arkalan välisellä alueella tarkastellaan Fingridin voimajohtohankkeen johdosta kahta vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Arkala sijaitsee Kynkäänsuon hankealueen eteläpuolella noin 35 kilometrin etäisyydellä ja Herva Kynkäänsuon länsipuolella noin 15 km etäisyydellä. Kynkäänsuon hankkeen voimajohto on suunniteltu liitettävän sähköverkkoon Hervan uudella sähköasemalla. Hankealuetta lähempi vaihtoehtoinen Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtoreitti kulkee noin 7 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta ja kauempi vaihtoehtoinen voimajohtoreitti noin 12 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta. Suunnitelmien mukainen voimajohto voi osittain sijoittua Kynkäänsuon hankkeen ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa rinnakkain.



Kuva 3-7. Hankealuetta lähimmät muut energiahankkeet. Päivitetty 31.5.2024.

Megatuuli Oy:n Yli-Olhavan 50 tuulivoimalan hanke sijoittuu lähimmillään noin 10 kilometriä länteen Kynkäänsuon hankealueesta. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava jakautuu kahdelle alueelle, joista Kynkäänsuota lähimpänä olevalle alueelle on suunniteltu 17 voimalaa. Toinen alueista sijoittuu lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuosta. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty Iin kunnanvaltuustossa 1.2.2021.

Infinenergies Oy:n Iso Rytisuon hanke sijoittuu lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuon hankealueesta lounaaseen. Iso Rytisuon alueelle suunnitellaan 9–10 tuulivoimalan rakentamista. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä keväällä 2022.

Kynkäänsuon eteläpuolelle, noin 4 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Enersense Wind Oy suunnittelema Latvaselän tuulivoimahanke. Alueelle suunnitellaan korkeintaan 11 tuulivoimalan rakentamista. Latvaselän tuulivoima-alueelle on tehty kaavoitusaloite osayleiskaavan käynnistämisestä.

Pahkakosken luvitettu tuulivoimapuisto sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuosta etelään. Alueelle on rakenteilla 30 tuulivoimalaa. Pahkakosken eteläpuolelle sijoittuu Iso Pihlajasuon hanke, jonka YVA-menettely on käynnissä. Kotaselän tuulivoimahanke sijoittuu noin 4 km länteen Pahkakosken tuulivoimapuistosta ja noin 20 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuon hankealueesta. Alueelle suunnitellaan 15–18 tuulivoimalaa. Hankeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-ohjelma on ollut nähtävillä samaan aikaa 3.10.-1.11.2023 välisenä aikana. Lisäksi 20–40 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta sijaitsee Ollinkorpi,

Palokangas ja Isokangas, jotka ovat luvitettuja. 20–40 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös Myllykankaan, Nybyn, Olhavan ja Viinamäen tuulivoimapuistot, joissa tuotanto on jo käynnissä.

Kaikki Kynkäänsuon lähimmät tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (**Kuva 3-7**). Lisäksi kartalla esitetyt hankkeet sekä esisuunnitteluvaiheessa olevat hankkeet on lueteltu taulukossa (**Taulukko 3-2**).

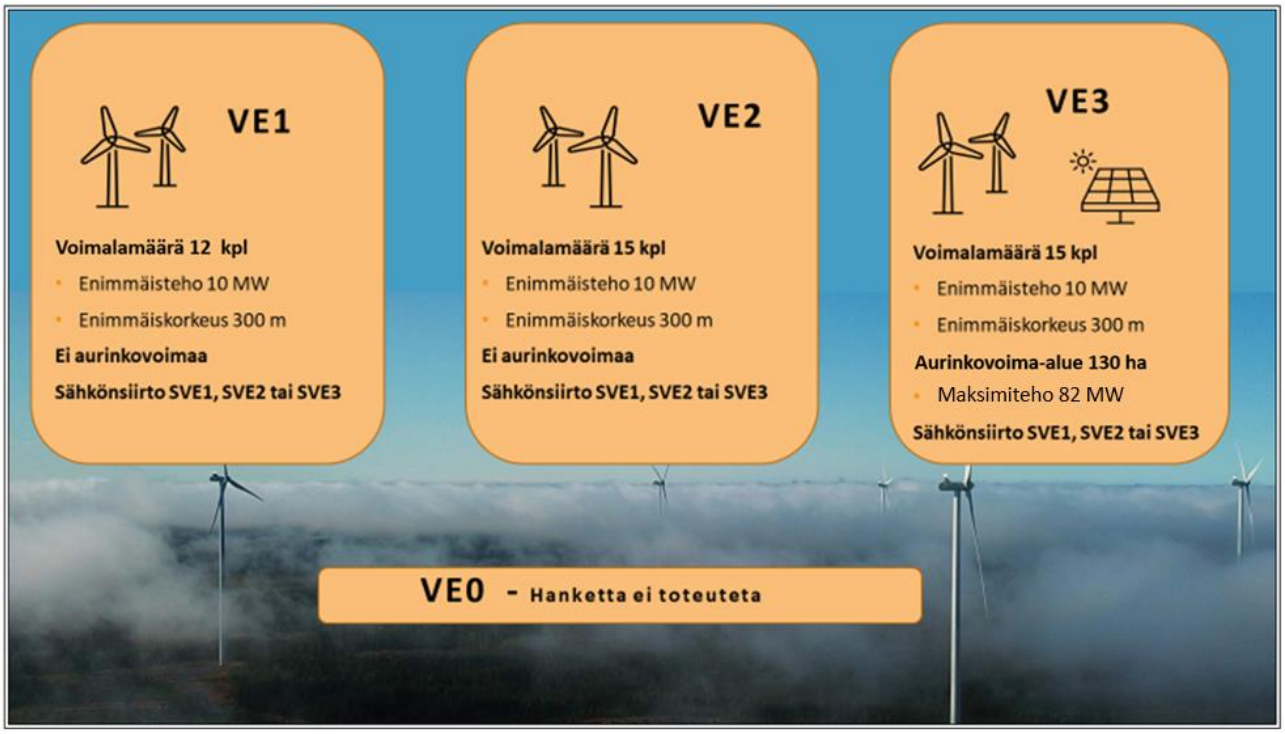
Taulukko 3-2. Kynkäänsuon lähimmät tuulivoimahankkeet (lähde: Tuulivoimayhdistys 2024a).

Nimi	Hankekehittäjä	Tila	Voimaloiden lukumäärä	Etäisyys (km)
Tannila	Infinergies Finland Oy	YVA-menettely käynnissä	10–15	0
Iso Rytisuo	Infinergies Finland Oy	YVA-menettely käynnissä	9–10	10
Latvaselkä	Enersense Wind Oy	Kaavoitusaloite tehty	≤11	4
Yli-Olhava	Enersense	Lainvoimainen osayleiskaava, lupahakemukset käynnissä	48–50	9
Pahkakoski	Ilmatar Oy	Rakennus käynnissä	30	18
Pahkakoski laajennus	Pahkakosken Energia Oy	Esisuunnittelu	9	22
Iso Pihlajasuo	Pahkakosken Energia Oy	YVA-menettely käynnissä	9	22
Kotaselkä	Ilmatar Oy	YVA-menettely käynnissä	15–18	20
Ollinkorpi	Ilmatar Oy	Luvitettu, lainvoiminen osayleiskaava	10	27
Palokangas	Exilion Tuuli Ky	Rakennus käynnissä	12	27
Isokangas	Exilion Tuuli Ky	Rakennus käynnissä	5	33
Olhava	Aalto Wind No 2 Ltd. Oy	Tuotannossa	11	27
Nyby	Nybyn Tuulipuisto Ky	Tuotannossa	8	27
Myllykangas	Nyby-Myllykangas WP HoldCo Oy	Tuotannossa	22	27
Viinamäki	Exilion Tuuli Ky	Tuotannossa	5	35
Veskanharju	Myrsky Energia Oy	Esisuunnittelu	8–9	23
Kuurtosuo	Myrsky Energia Oy	Esisuunnittelu	≤12	22
Liekokylä	ABO Wind Oy	Esisuunnittelu	≤80	20
Liekokylä-Ruonansuo-Puolivälinsuo	ei tiedossa	Esisuunnittelu	≤40	21
Kääpäsuo	Winda Energy Oy	Esisuunnittelu	≤60	26
Kovasinkangas	Kovasin Tuulivoima Oy	Kaavoitus aloitettu	≤6	35

4 HANKEVAIHTOEHDOT

4.1 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, joissa tarkastellaan tuulivoiman sekä vaihtoehdossa VE3 lisäksi aurinkovoiman toteuttamista. Tarkastelussa mukana on myös hankkeen tuottaman sähkön liittäminen sähköverkkoon kahdella 110 tai 400 kV:n ilmajohtovaihtoehdolla (SVE1 ja SVE2) tai keskijännitteisellä maakaapelilla (SVE3). Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehto VE0, jossa tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot on esitetty kappaleissa **4.1.1–4.1.4** ja tiivistetysti johdannon taulukossa (**Taulukko 1-1**) sekä kuvassa (**Kuva 4-1**).



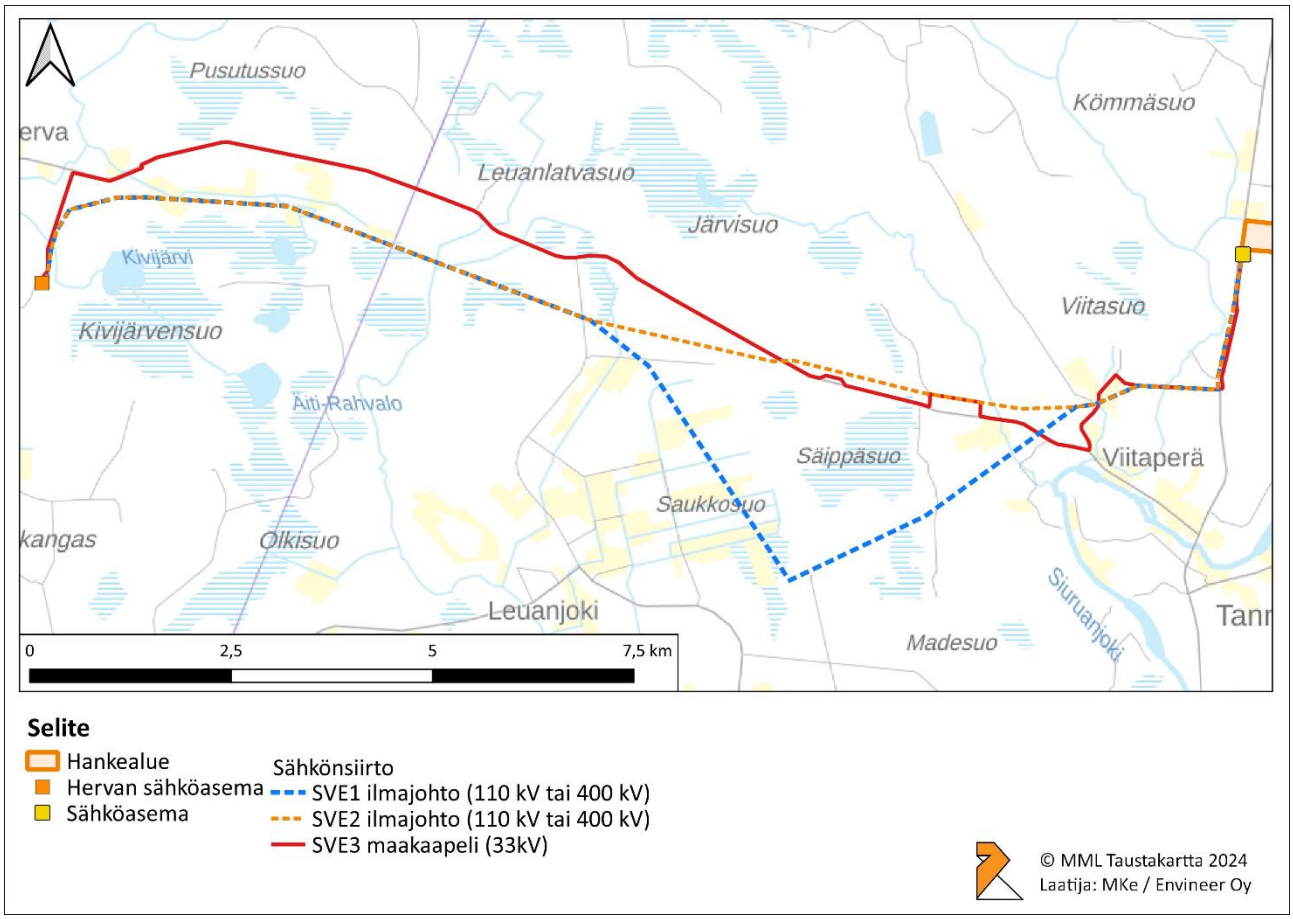
Kuva 4-1. Hankevaihtoehdot.

Hankevaihtoehdot ovat muuttuneet ohjelmavaiheeseen verrattuna siten, että vaihtoehdossa VE1 on yksi tuulivoimala vähemmän. Näin on pyritty saamaan suurempia lieventäviä vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-aluetta on supistettu niin, että hankealueen länsireunalla olevalle kosteikolle ei suunnitella aurinkovoimaa sen ollessa tärkeää aluetta viitasammakoille. Muilta osin tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijainnit ovat pysyneet samana ohjelmavaiheeseen verrattuna.

4.1.1 Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdossa VE0 Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa ja aluetta hoidetaan turvetuotantoon liittyvien jälkihoitotoimenpiteiden mukaisesti. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto (SVE1-SVE3) voi toteutua Tannilan hankkeen myötä,

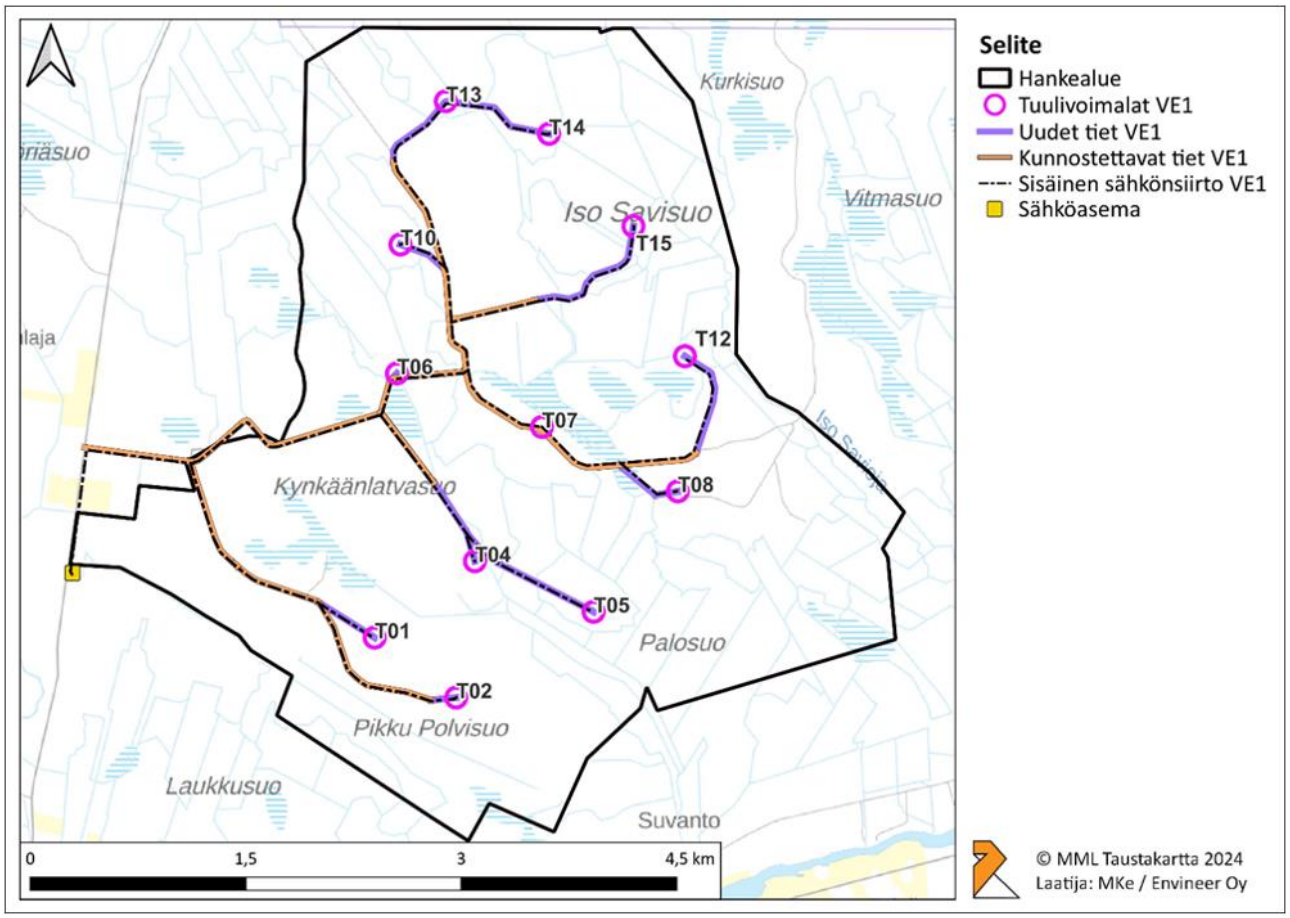
vaikka Kynkäänsuon hanke ei toteutuisi. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 on esitetty kartalla (**Kuva 4-2**).



Kuva 4-2. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3.

4.1.2 Vaihtoehto VE1: 12 tuulivoimalaa

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tämä tarkoittaa, että tuulivoimalan napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä kuten myös jäljempänä esiteltävissä vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon 110 tai 400 kV:n ilmajohdolla (SVE1-SVE2) tai 33 kV:n maakaapelilla (SVE3) Hervan sähköasemalle. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin sijoittelu on esitetty kartalla (**Kuva 4-3**).

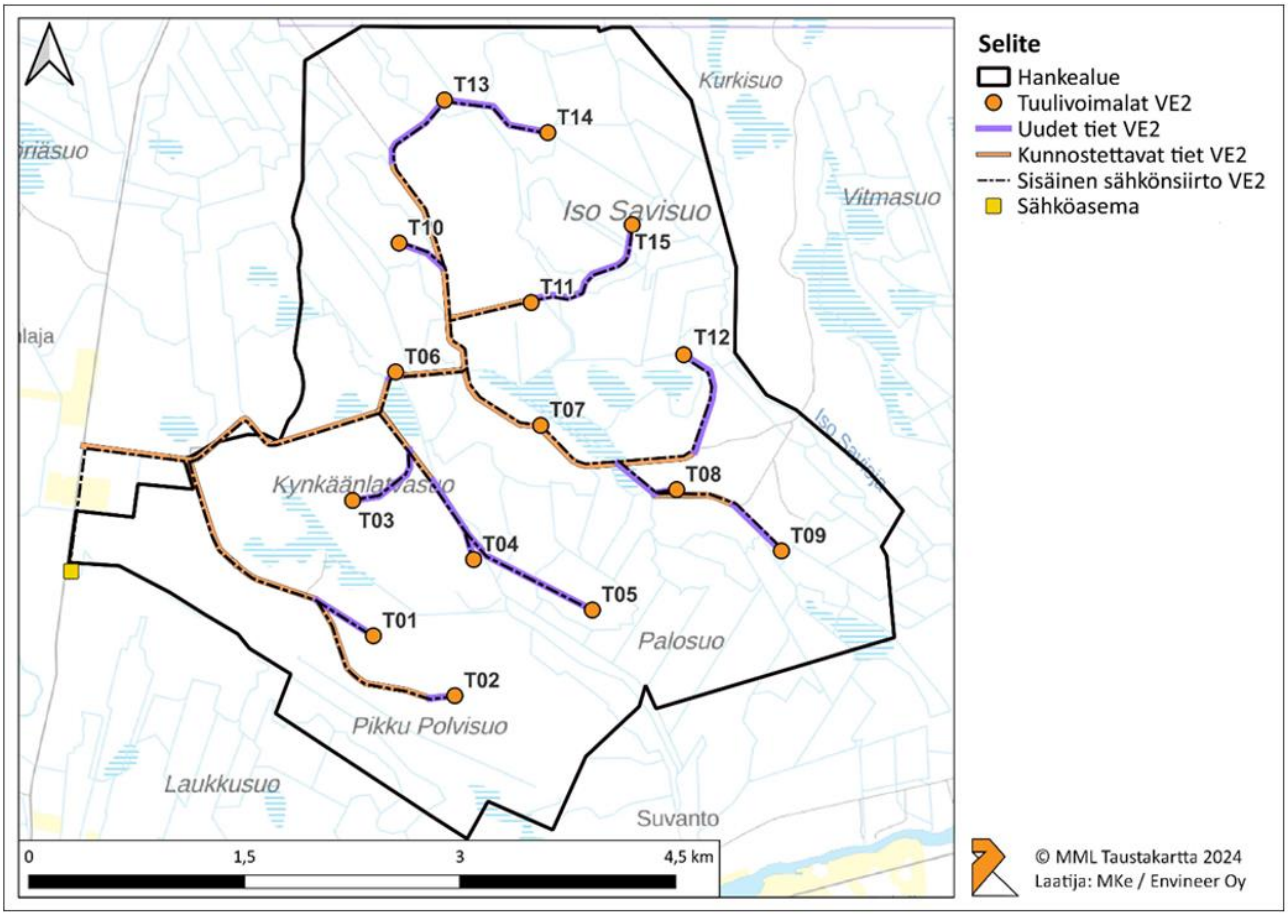


Kuva 4-3. Hankevaihtoehto VE1.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävä etäisyys asutukseen sekä muihin tuulivoimaloihin. Tuulivoimaloiden etäisyys asutukseen on vähintään 2 km. Tuulivoimaloiden etäisyys muihin tuulivoimaloihin on vähintään 700 m. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on myös huomioitu, että ne on sijoitettu olemassa olevien teiden läheisyyteen mahdollisuuksien mukaan.

4.1.3 Vaihtoehto VE2: 15 tuulivoimalaa

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Vaihtoehdossa VE2 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa. Sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin sijoittelu on esitetty kartalla (**Kuva 4-4**).

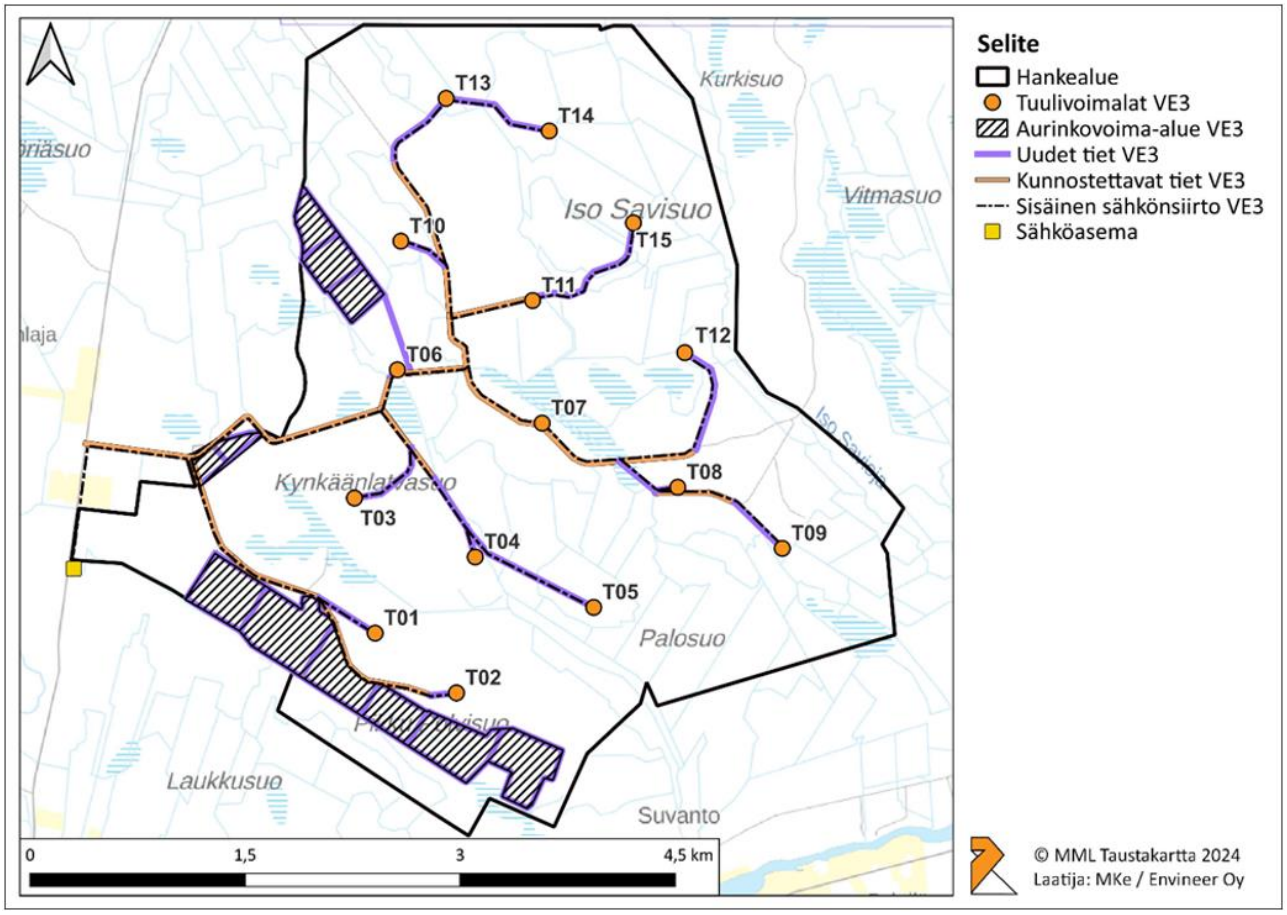


Kuva 4-4. Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 on kolme tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 on lisätty tuulivoimalat T03, T09 ja T11 verrattuna vaihtoehtoon VE1. Ennakko-oletuksena on, että vaihtoehtoon VE2 lisätyistä voimaloista voi aiheutua vaikutuksia ympäristöön. Tuulivoimalaa T09 tarkastellaan vaihtoehtoisena sijaintina mahdollisten metsojen soidinalueelle aiheutuvien vaikutusten lieventämiseksi. Tuulivoimaloita T11 ja T03 tarkastellaan vaihtoehtoisena, koska ne sijaitsevat kosteikoilla, missä on havaittu viitasammakoiden lisääntymisalueita ja minne kerääntyy lintuja pesimään ja muuttoaikoina. Lisäksi vaihtoehtoisien tuulivoimaloiden T03, T09 ja T11 lisääminen voi lisätä poronhoidolle aiheutuvia vaikutuksia. Ne kasvattavat voimaloiden muodostamaa aluetta, ja siten suurentavat melu- ja välkevaikutusten aluetta jättäen porojen kulkemiselle vähemmän nykytilassa pysyvää aluetta.

4.1.4 Vaihtoehto VE3: 15 tuulivoimalaa ja aurinkovoimala

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Vaihtoehdossa VE3 alueelle rakennetaan lisäksi enintään 130 ha aurinkovoima-alue. Aurinkovoima-alueet sijoitetaan vanhoille turvetuotantoalueille, jolloin niiden tieltä ei tarvitse kaataa metsää ja ennen turvetuotannon käytössä olleet alueet voidaan hyödyntää uudella tavalla energiantuotantoon. Niistä muodostuvia ympäristövaikutuksia tarkastellaan myöhemmin tässä selostuksessa. Sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin aiemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin sijoittelu on esitetty kartalla (**Kuva 4-5**).



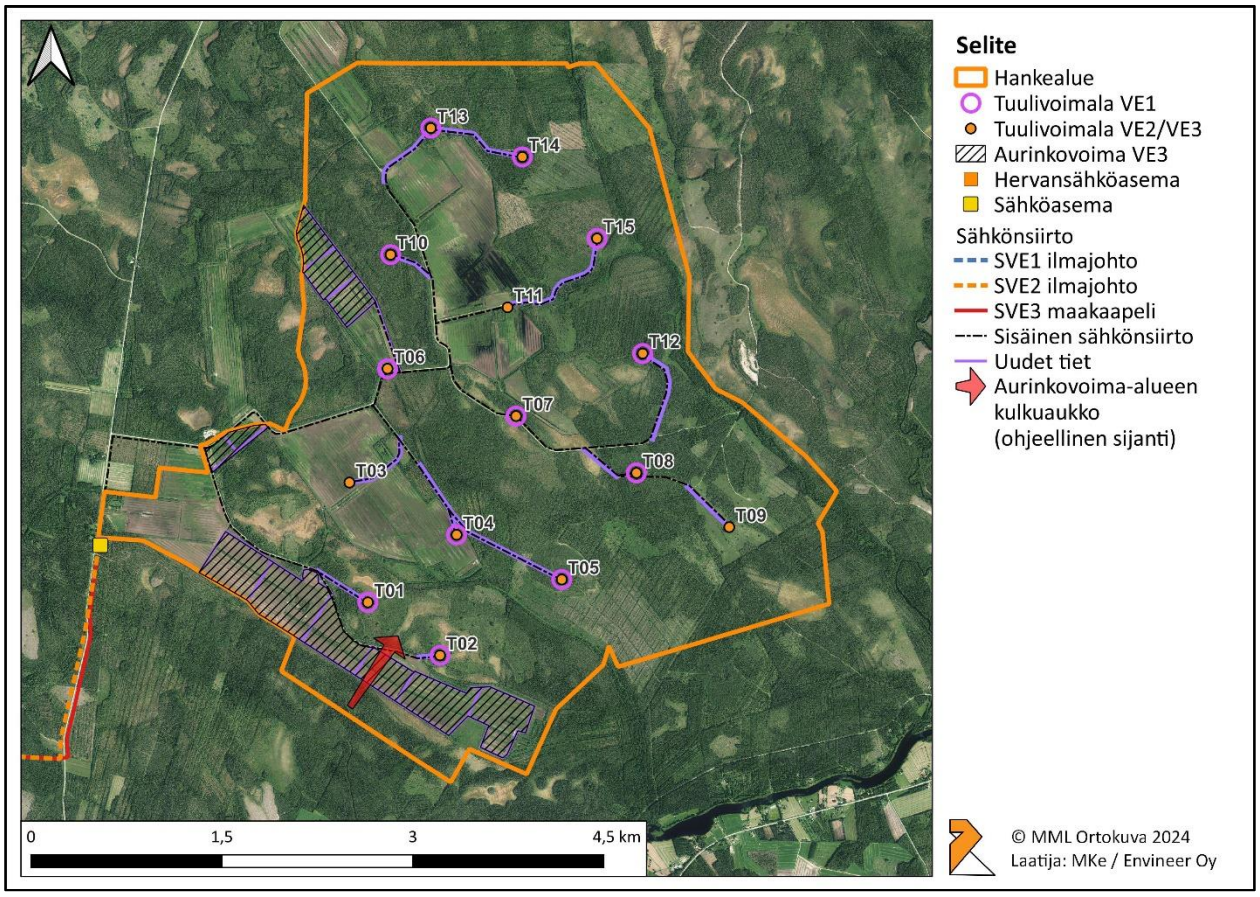
Kuva 4-5. Hankevaihtoehto VE3.

5 HANKEKUVAUS

5.1 Maa-alueiden omistus ja hankkeen maankäyttötarve

Suunniteltavat tuulivoimalarakentamisen maa-alueet ovat Windfarm Kynkäänsuo Oy:n, Metsähallituksen sekä yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankealueesta noin 523 ha on Windfarm Kynkäänsuo Oy:n omistuksessa, 431 ha Metsähallituksen omistuksessa ja loput 893 ha yksityisiä maa-alueita. Hankkeesta vastaava on sopinut tarpeellisilta osilta maa-alueiden vuokrasopimuksista.

Tuulivoimaloiden ja niiden rakentamisen vaatima maa-ala ei ole erityisen suuri ja maankäytön muutokset kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Tyypillisimmillään tuulivoimalan vaatima maa-ala on noin 1–2 ha, mikä sisältää jo rakentamisen vaatimat kokoamis- ja nosturialueet. Aurinkovoima-alue puolestaan vaatii suuremman maapinta-alan, joka on tässä hankkeessa suurimmillaan 130 ha. Aurinkovoima-alueet rakennetaan vanhoille turvetuotantoalueille. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tulee rakennettavaksi huoltotiet ja niiden yhteyteen rakennettavat kaapelilinjat sekä sähköasema ja työmaan aikaisia varastointi- ja parakkialueita. Näiden rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo alueella olevaa tiestöä sekä turvetuotantoa varten rakennettuja työmaa-alueita ja varastointikenttiä. Hankkeen eri toimintojen sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 5-1**).



Kuva 5-1. Kynkäänsuon hankealueen suunnitellut tuulivoimalapaikat, aurinkovoima-alueet sekä alueen muu infrastruktuuri. Sähköaseman sijainti on alustava.

Hankkeeseen kuuluu myös ulkoinen sähkönsiirto, joka on esitelty kappaleessa 2.1. ja kuvassa 2.2. Ilmajohtovaihtoehto SVE1 on pituudeltaan 19,4 km ja ilmajohtovaihtoehto SVE2 on 17,3 km. Vaihtoehdon SVE1 rakentamisen aikana vaatima maapinta-ala on noin 121 ha ja vastaavasti vaihtoehdossa SVE2 maapinta-ala on noin 108 ha. Maakaapelivaihtoehdon SVE3 pituus on 19,5 km ja sen vaatima maapinta-ala rakentamisen aikana on noin 78 ha.

5.2 Hankkeen tekninen kuvaus

5.2.1 Tuulivoimalat

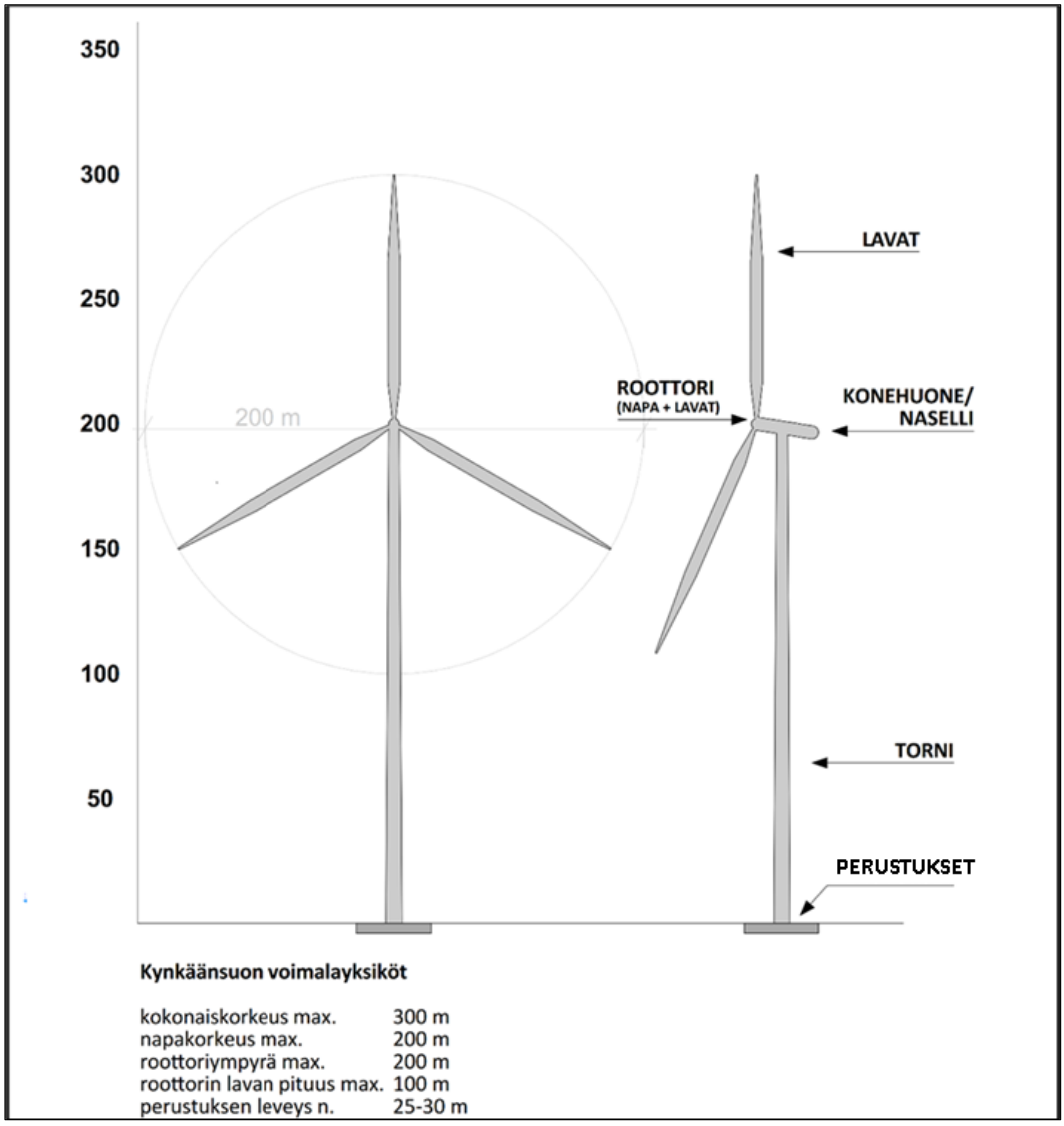
Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, sähköasemasta sekä alueverkkoon liitettävästä voimajohdosta (ulkoinen sähkönsiirto). Tuulivoimalat sijoittuvat hankealueelle, jonka koko on 1847 ha. Tuulivoimalapaikat sekä tuulivoimapuiston muu infrastruktuuri on esitetty kuvassa (**Kuva 5-1**). Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta ja muualla tuulivoimapuiston alueet ovat käytettävissä jatkossa lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

Tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirtoon tarvittavien alueiden lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan alueita väliaikaiseen varastointiin sekä pysäköintiin ja työmaaparakeille. Väliaikaisesti käytössä olevat alueet palautuvat muuhun käyttöön (esim. metsätalouskäyttöön) rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakenne

Kynkäänsuon tuulivoimapuistohanke on suunniteltu toteutettavan enintään 10 MW:n tuulivoimalaitoksilla. Tuulivoimalaitosyksikkö koostuu perustuksen päälle rakennettavasta, enintään 200 metriä (napakorkeus) korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Tornit voidaan rakentaa erilaisilla tekniikoilla, kuten lieriötornina, joka on rakennustekniikaltaan umpinainen torni. Lieriötorni voidaan toteuttaa täysin teräsrakenteisena tai betonirakenteisena, tai niiden yhdistelmänä. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen, jonka halkaisija on arviolta noin 25–30 metriä. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Roottorilavan pituus on enintään 100 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 200 metriä. Tuulivoimaloiden lakikorkeus tulee olemaan enintään 300 m. Periaatekuva tuulivoimalan rakenteesta ja mittasuhteista on esitetty kuvassa (**Kuva 5-2**).



Kuva 5-2. Periaatekuva tuulivoimaloista ja Kynkäänsuon voimalayksiköiden mittasuhteista.

Tuulivoimaloiden konehuone

Tuulivoimalan generaattori ja säätö- sekä ohjausjärjestelmät sijoittuvat konehuoneeseen. Konehuoneella on erilliset moottorit, jotka kääntävät konehuonetta sekä roottoria tuulen suuntaan sopiviksi suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Yleensä konehuoneen runko on valmistettu teräksestä ja lasikuidusta. Konehuoneessa sijaitsee voimalan vaatimat hydrauliikkaöljyt sekä jäähdyttämiseen tarvittava jäähdytysneste. Tarvittavan hydrauliikkaöljyn määrä riippuu siitä, onko voimala varustettu vaihteistolla vai perustuuko se suoravetotekniikkaa, jolloin vaihteistoa ei tarvita.

Konehuone osastoidaan vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse leviämään koko konehuoneeseen. Lisäksi konehuone rakennetaan tiiviiksi, jotta mahdollisen vuodon sattuessa neste ei pääse leviämään ympäristöön. Konehuoneessa on automaatiojärjestelmä, joka tunnistaa mahdolliset öljyvuodot ja pysäyttää voimalan tarvittaessa. Konehuonetta tarkkaillaan etävalvonnalla, jolloin vuodot voidaan havaita.

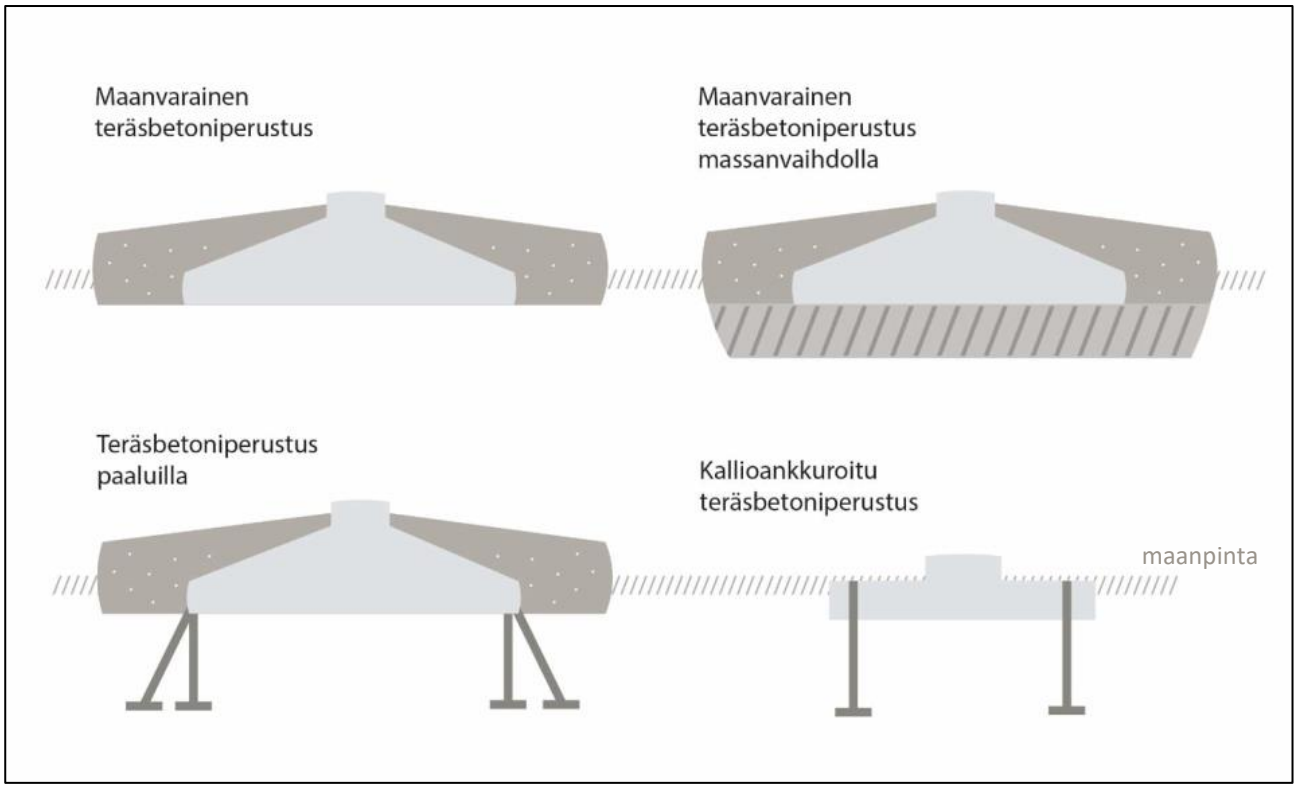
Lentoestevalot

Konehuoneen päälle ja torniin sijoitetaan lentoestevalaistus, joka määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa. Yleensä päivällä valoina tulee käyttää suuritehoisia vilkkuvia valoja, kun taas yöllä valot voivat olla keskitehoisia vilkkuvia tai kiinteitä punaisia valoja. Mahdolliset muut lentoestemerkinnät määritellään lentoesteluvassa.

Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistapa vaihtelee voimalakohtaisesti riippuen tuulivoimalan rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Jokaiselle rakentamispaikalle tehdään erilliset pohjatutkimukset, joiden mukaan valitaan sopivin perustamistekniikka. Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita on maanvarainen tai massanvaihdon kanssa tehtävä teräsbetoniperustus, paalujen varaan rakennettava teräsbetoniperustus tai kallioankkuroitu teräsbetoniperustus. Tuulivoimaloiden eri perustamistekniikoita havainnollistetaan kuvassa (**Kuva 5-3**).

Näistä yleisimmin käytetty on maanvarainen teräsbetoniperustus, missä pintamaa poistetaan kokonaan ja perustus valetaan suoraan kantavan pohjamaan päälle. Perustus pitää tuulivoimalan paikoillaan oman massansa avulla. Mikäli rakentamispaikan pohjamaa ei ole kantavaa, niin perustus voidaan toteuttaa massanvaihdolla, missä alueelta korvataan kantamaton maa-aines murskeella. Kantamattomilla mailla perustus voidaan tehdä myös teräksisten tai betonisten paalujen varaan, jotka juntataan syvemmälle pohjamaahan tai kallioon saakka. Kallioalueilla perustukset voidaan myös tehdä kallion porattujen kallioankkureiden varaan.



Kuva 5-3. Periaatekuva tuulivoimaloiden eri perustamistekniikoista.

5.2.2 Aurinkovoimalat

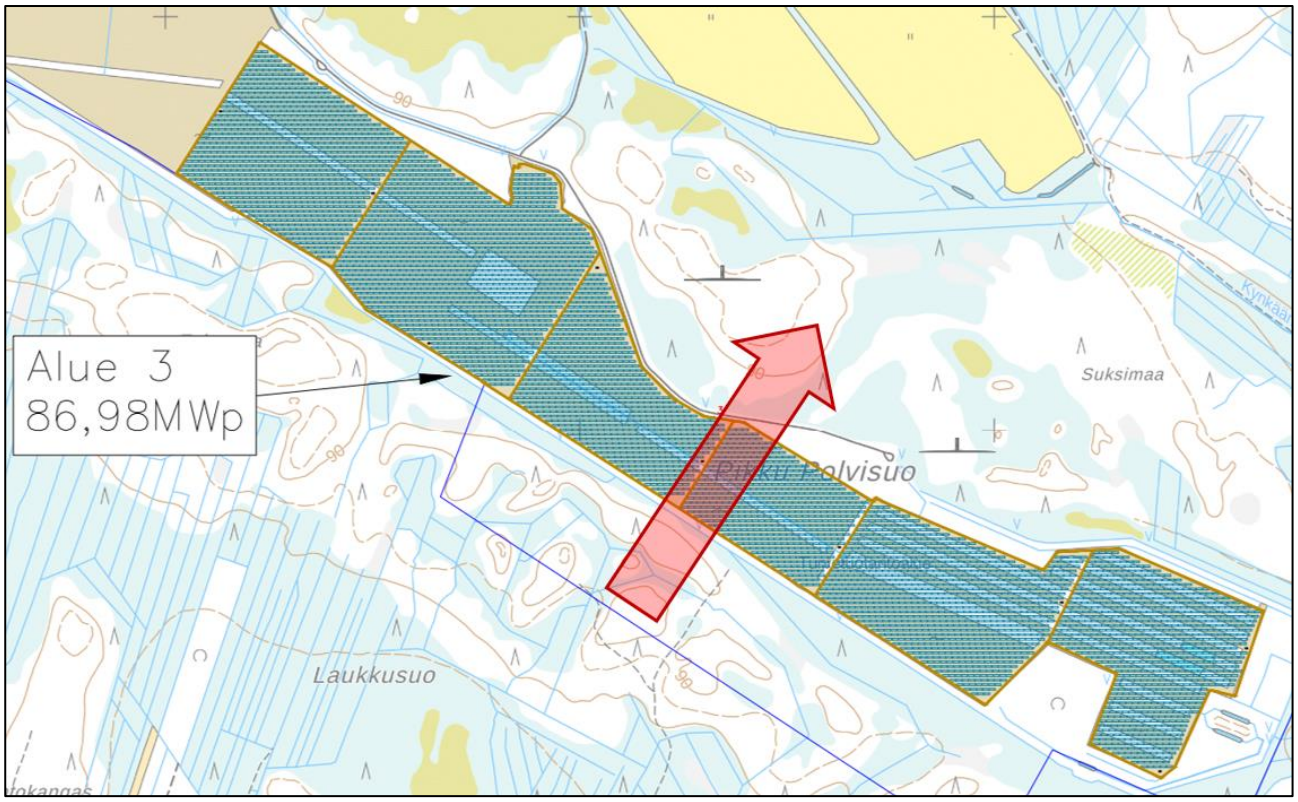
Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan kolme erillistä aurinkovoima-aluetta, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on korkeintaan 130 ha. Alueille sijoitetaan arviolta enintään noin 180 000 aurinkopaneelia. Aurinkopaneelialueet on suunniteltu aidattavan. Pinta-alaltaan suurimmalle aurinkovoima-alueelle jätetään 50–150 m leveä kulkuaukko eläinten ja porojen kulkemista varten (**Kuva 5-1**). Kulkuaukon sijainti on ohjeellinen ja tarkentuu hankkeen edetessä. Aurinkovoima-alueet, aurinkopaneelien sijoittelu ja huoltoteiden alustava sijainti on esitetty kuvissa (**Kuva 5-4, Kuva 5-5** ja **Kuva 5-6**).



Kuva 5-4. Pohjoisin aurinkovoima-alue ja aurinkopaneelien sijoittelu. Aurinkopaneelit on esitetty sinisinä neliöinä ja huoltotiet ruskealla viivalla.

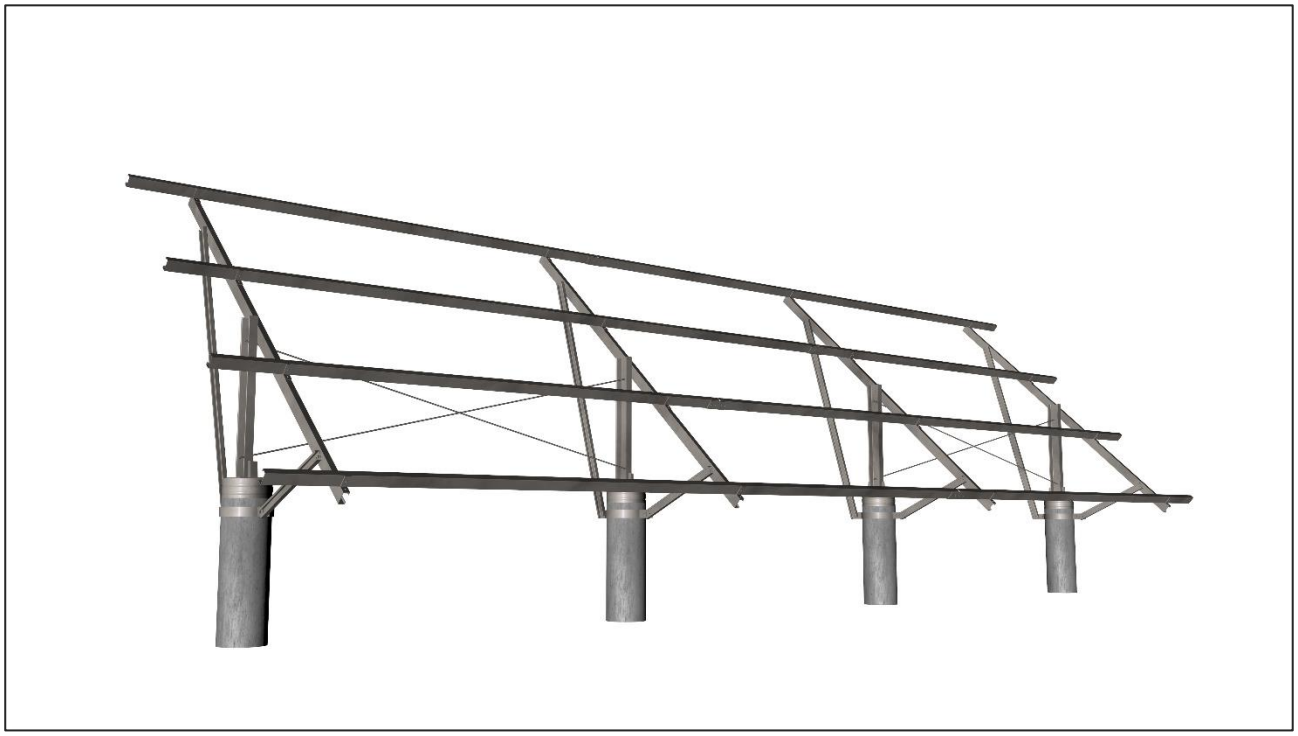


Kuva 5-5. Pohjoisimman ja eteläisimmän aurinkovoima-alueen välillä oleva aurinkovoima-alue ja sen aurinkopaneelien sijoittelu. Aurinkopaneelit on esitetty sinisinä neliöinä ja huoltotiet ruskealla viivalla.



Kuva 5-6. Eteläisin aurinkovoima-alue ja aurinkopaneelien sijoittelu. Aurinkopaneelit on esitetty sinisinä neliöinä ja huoltotiet ruskealla viivalla. Ohjeellinen kulkuaukko on esitetty punaisella nuolella.

Suunniteltu aurinkovoimala kostuu maa-asenteisista aurinkopaneeleista, jotka on kytketty sarjaan oikean jännitetason saavuttamiseksi. Sarjaan kytkettyjä paneeliketjuja kytketään rinnan. Aurinkopaneelit asennetaan telineisiin, jotka on asennettu perustuksen päälle. Kuvassa (**Kuva 5-7**) on esitetty aurinkopaneelin teline. Kuvassa (**Kuva 5-8**) on esitetty yksittäinen aurinkopaneeli telineessä.

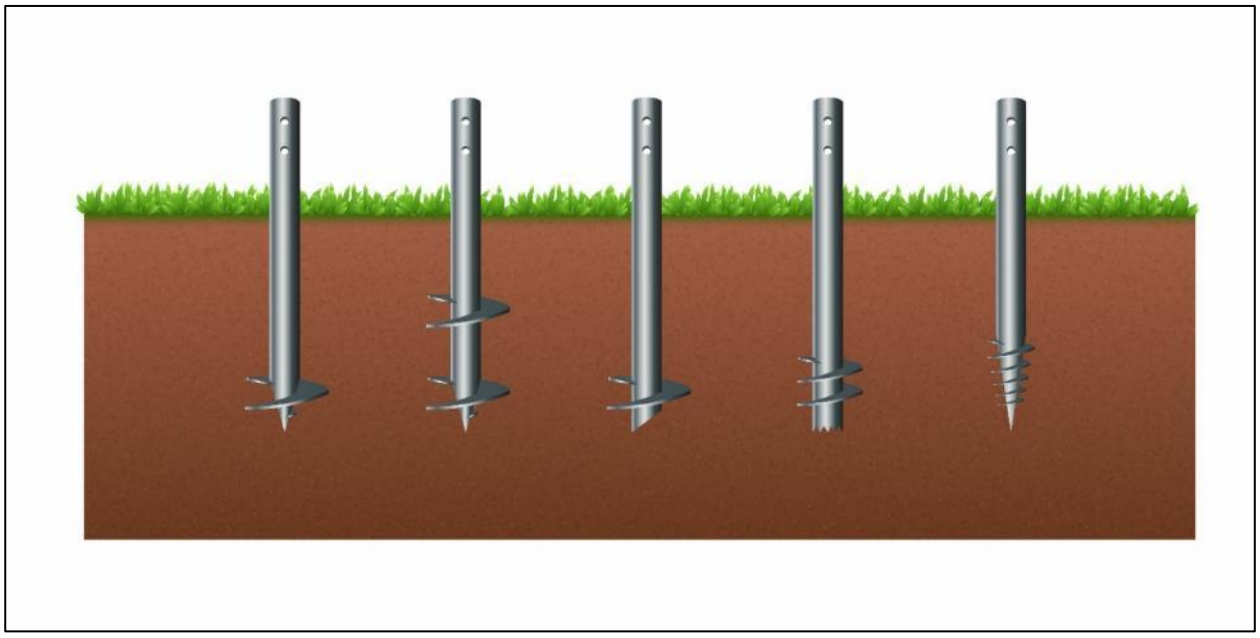


Kuva 5-7. Kuva telineestä, johon aurinkopaneelit asennetaan (kuva Vapo Terra Oy).



Kuva 5-8. Aurinkopaneeliryhmä telineellä (kuva Vapo Terra Oy).

Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle, jotka nekin asennetaan yleensä routarajan alapuolelle noin 2 metrin syvyyteen. Turvetuotannosta poistuneille turvesoille perustettavien aurinkovoimaloiden perustussyvyyteen voi kuitenkin vaikuttaa merkittävästi jäännösturpeen paksuus. Routaeristeellä minimoidaan roudan aiheuttama nostava vaikutus telineisiin. Sen ominaisuudet riippuvat mm. alueen kosteudesta ja turpeen määrästä. Maanvaraiset perustukset voidaan toteuttaa esimerkiksi paaluilla tai kelluvalla perustuksella. Ruuvipaaluja havainnollistetaan kuvassa (**Kuva 5-9**). Aurinkopaneelien perustukset on suunniteltu tehtävän pääasiassa ruuvipaaluperustuksilla. Ruuvipaaluperustusta käytetään, kun turvekerroksen paksuus on vähäinen. Ruuvipaalu porataan pehmeän maa-aineksen läpi kantavaan maahan. Mitä paksumpi turvekerros on, sen paksumpaa ja pidempää paalua käytetään. Kun turvepaksuus nousee yli 2 metriin, nähdään kelluva perustus ruuvipaalua parempana ratkaisuna. Kelluva perustus tehdään maanpinnalle. Kelluvassa perustuksessa telineet kiinnitetään maassa makaavaan painoon, kuten betonipalkkiin. Pehmeän maa-aineksen ja routimisen takia maaperää voidaan tukevoittaa esimerkiksi geolujiteverkolla, jonka päälle laitetaan kivimurskaa.



Kuva 5-9. Erilaisia ruuvipaaluja aurinkovoimaloiden perustuksia varten (kuva Vapo Terra Oy).

Tyypillisesti paneelit suunnataan suoraan etelään, 24–45 asteen kallistuskulmaan vaakatasoon nähden. Paneelit ovat korkeudeltaan noin 2,5–4 metriä maanpinnasta. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Kuvassa (**Kuva 5-10**) on esimerkkikuva aurinkovoima-alueesta, joka koostuu useista paneeliriveistä.

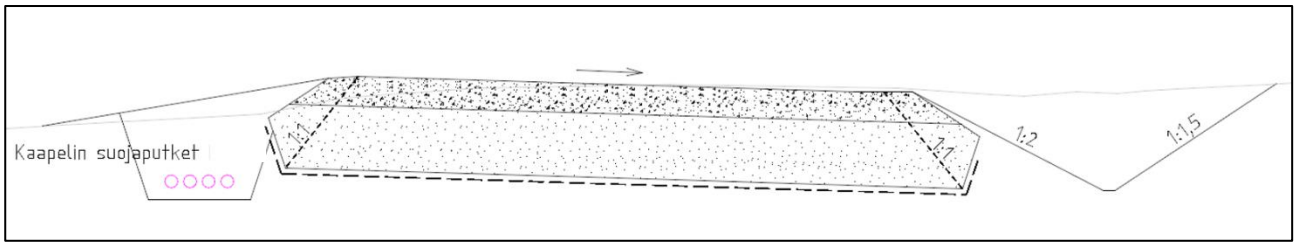


Kuva 5-10. Asennettuja aurinkopaneelitelineitä (kuva Vapo Terra Oy).

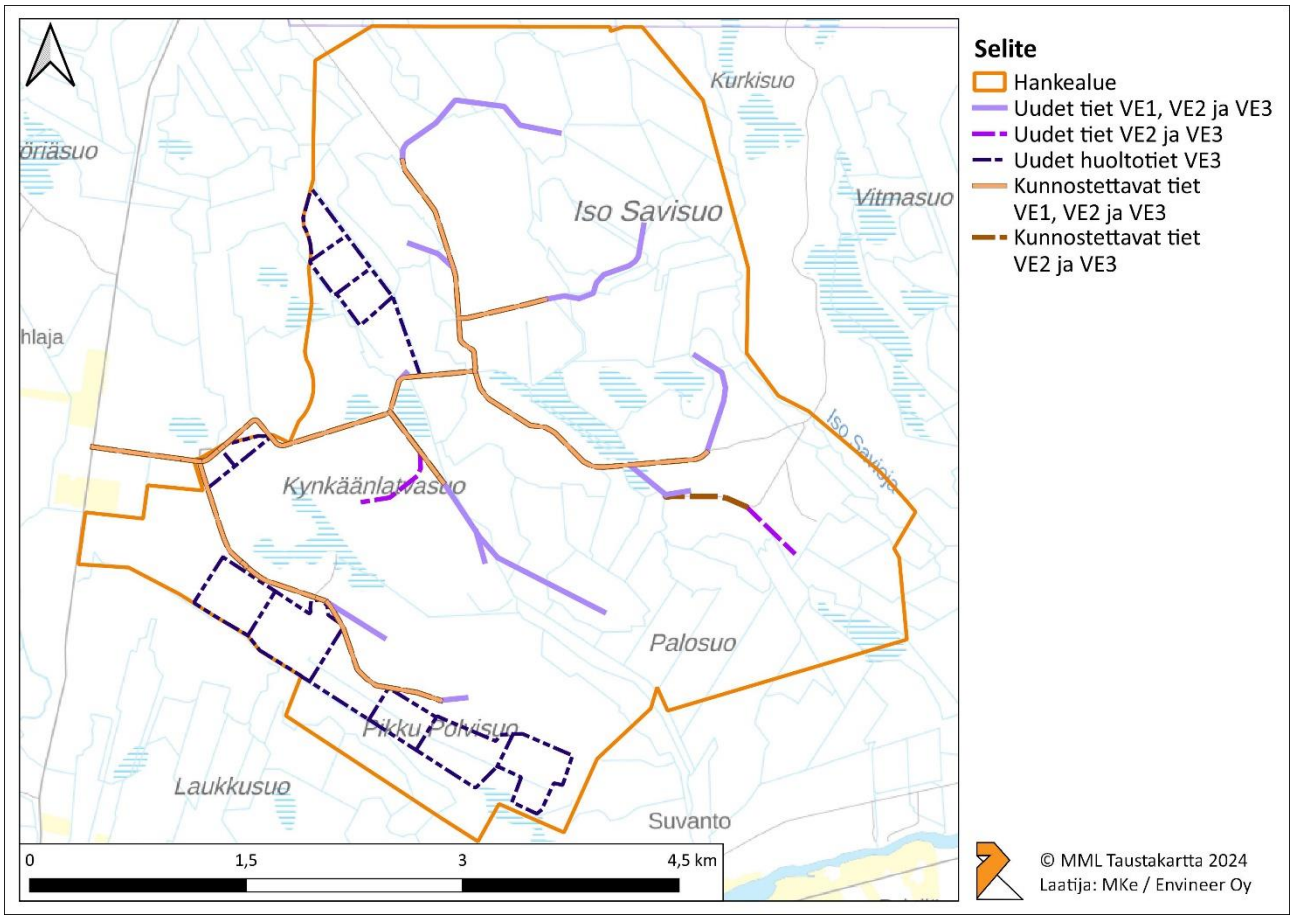
5.2.3 Tieverkosto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teitä pitkin kuljetetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit sekä pystytyskalusto. Tuuli- ja aurinkovoimapuistoon ohjautuva liikenne tullaan pääasiassa toteuttamaan olemassa olevia teitä pitkin. Hankealueelle rakennetaan uutta tiestöä tuulivoimaloiden sekä aurinkovoima-alueiden saavuttamiseksi. Hankealueella valmiiksi olevaa tiestöä parannetaan tarvittaessa. Tuulivoimaloille johtavan ajouran tulee olla arvion mukaan vähintään viisi metriä leveä ja puustosta vapaata huoltotieaukkoa on oltava noin 10 metrin leveydellä pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi. Kaarteissa huoltotieaukon leveysvaatimus on usein suurempi. Teiden mitoituksessa on huomioitava roottorin lapojen tuominen alueelle, joka aiheuttaa pitkiä erikoiskuljetuksia.

Aurinkovoimaloiden huoltotiet voidaan rakentaa tuulivoimaloille johtavia teitä kapeampina eikä niiden kantavuusvaatimukset ole niin suuria kuin tuulivoimaloille johtavilla teillä. Periaatekuva hankealueelle rakennettavan tuulivoimarakentamista palvelevan tiestön poikkileikkauksesta on esitetty kuvassa (**Kuva 5-11**). Tiet eri hankevaihtoehdoissa on esitetty kuvassa (**Kuva 5-12**). Rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan maa-alaa voimalapaikoille sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamis- ja nosturialueet vaativat tuulivoimalakohtaisesti noin yhden hehtaarin kokoisen kenttäalueen sekä yhteensä noin kahden hehtaarin puuttoman pinta-alan.



Kuva 5-11. Periaatekuva uuden ja parannettavan tien rakenteesta.



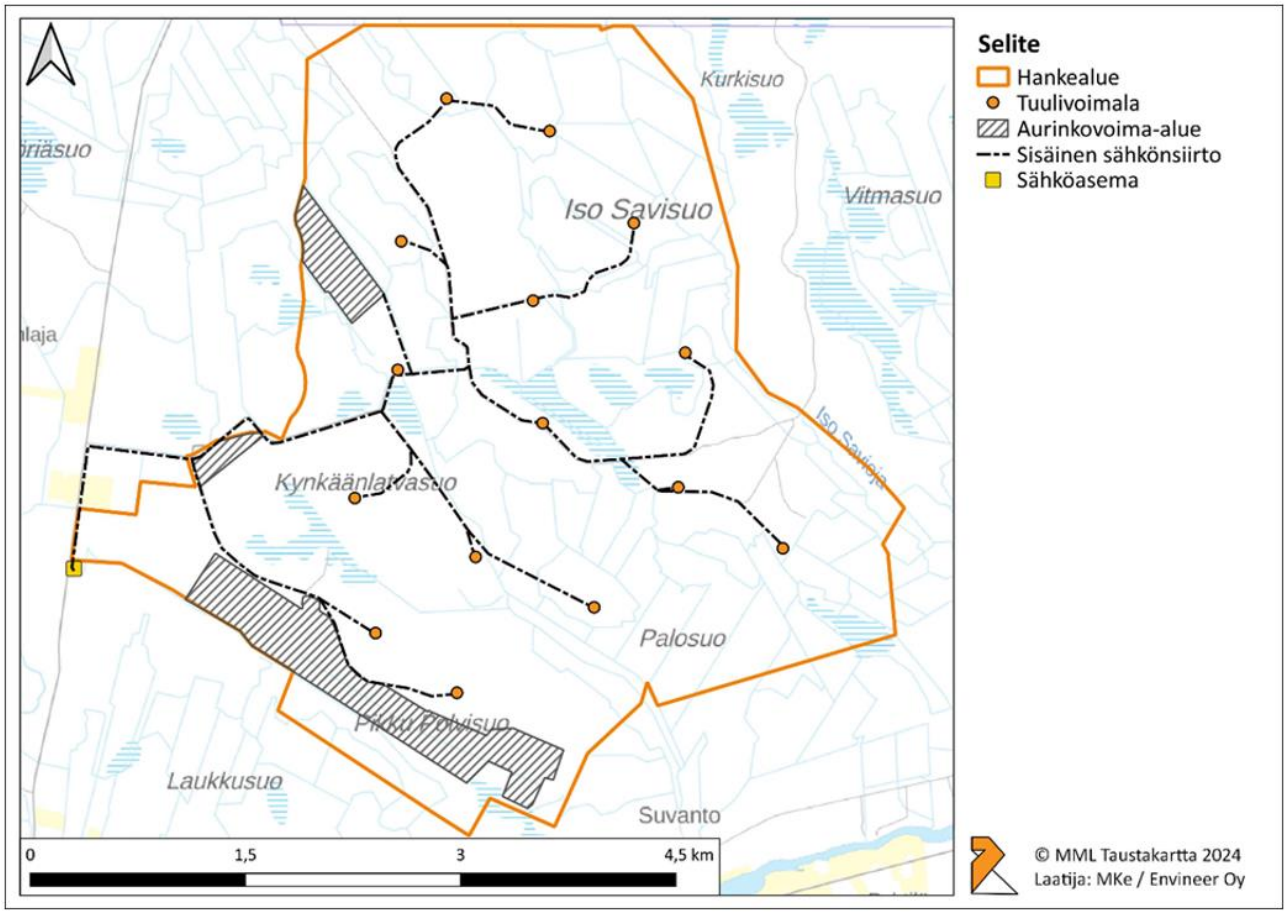
Kuva 5-12. Kartta uusista ja kunnostettavista teistä sekä huoltoteistä eri hankevaihtoehdoissa.

5.2.4 Sähkönsiirto

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit on suunniteltu sijoitettavan huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 20–33 kV keskijännitteisillä maakaapeleilla, mutta sähkönsiirron tarkemman suunnittelun aikana myös 66 kV maakaapeleiden kannattavuutta sekä soveltuvuutta tarkastellaan. Sisäinen sähkönsiirto johdetaan Kynkäänsuon sähköasemalle. Kynkäänsuon sähköaseman sijainti on ohjeellinen ja voi muuttua hankkeen suunnittelun edetessä. Voimalasijainnit, alustavat kaapeliojat sekä sähköasema on merkitty kuvaan (**Kuva 5-13**). Sähköasemien määrä ja sijainti sekä sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kynkäänsuon sähköasema on suunniteltu palvelemaan Kynkäänsuon sähkönsiirtoa tai mahdollisesti Kynkäänsuon sekä Tannilan tuuli- ja aurinkovoimapuistojen sähkönsiirtoa. Yhteisen sähkönsiirtoaseman sijainniksi on valittu Tannilantien varsi tuuli- ja aurinkovoimapuistojen keskivaiheella, jossa se on keskeisellä sijainnilla molempien tuuli- ja aurinkovoimapuistojen kannalta. Mikäli sähköasema rakennetaan palvelemaan vain Kynkäänsuon hanketta, sen sijainti voi muuttua lähemmäksi suunniteltuja tuuli- ja aurinkovoimaloita. Sähkönsiirtoaseman sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

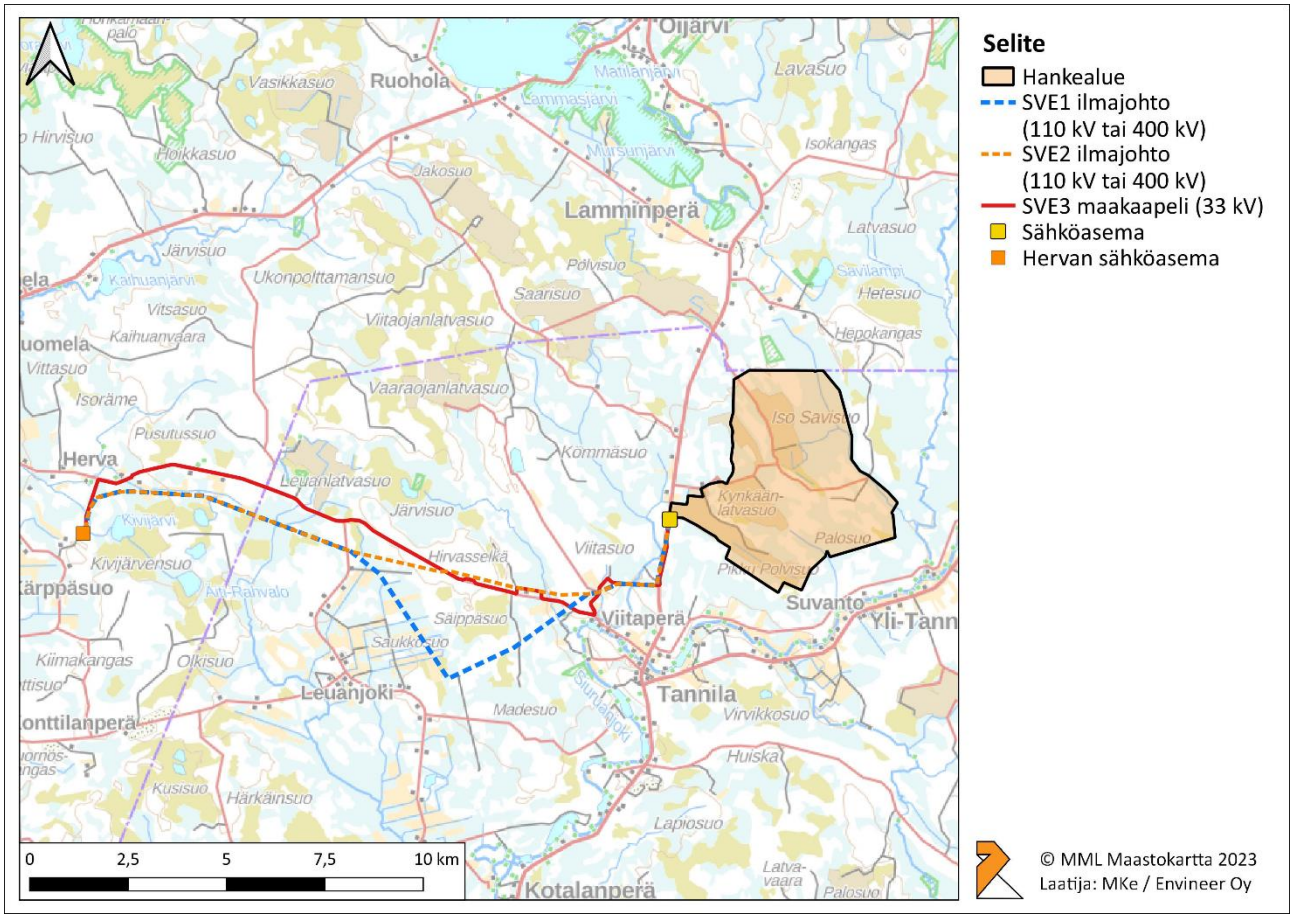


Kuva 5-13. Sähkönsiirto hankealueella.

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ensisijaisesti suurjännitteisellä ilmajohdolla (**Kuva 5-14**). Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehtoinen maakaapeliyhteys. Fingrid Oyj:n toimesta verkkoliityntäpiste on osoitettu Hervan sähköasemalle, noin 17 km päähän hankealueesta. Sähkönsiirtoreittien osalta tavoitteena on huomioida muut läheiset tuulivoimahankkeet ja tehdä niiden kanssa mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä. Sähkönsiirtoreittien suunnittelussa on lisäksi huomioitu Petäjäskoski–Nuojuankangas voimajohtohanke, jota ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reitit mukailevat osittain. Petäjäskoski–Nuojuankangas voimajohtohanke suhteessa ilmajohtovaihtoehtoihin on esitetty kappaleessa **3.7**.

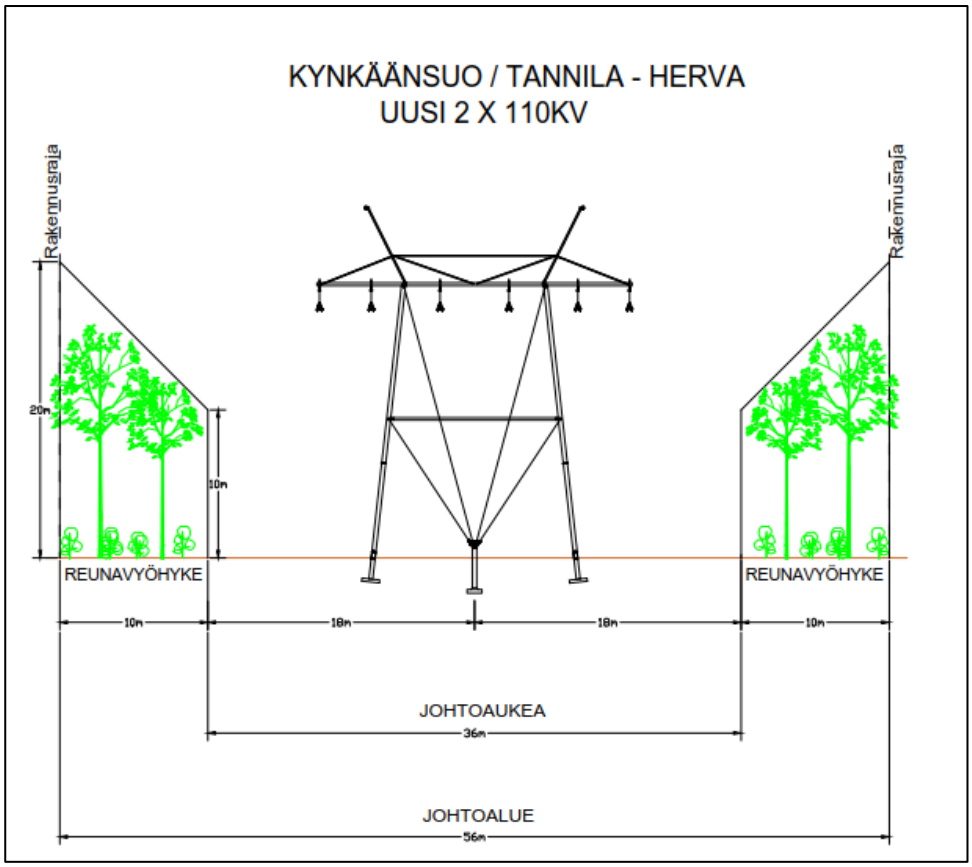
Ulkoisen sähkönsiirron reittien suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, millä vältetään maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Reiteillä on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Asutukseen on säilytetty riittävä etäisyys, lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan asutusten sijaitessa yli 100 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitin ja voimajohdon jatkosuunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018)



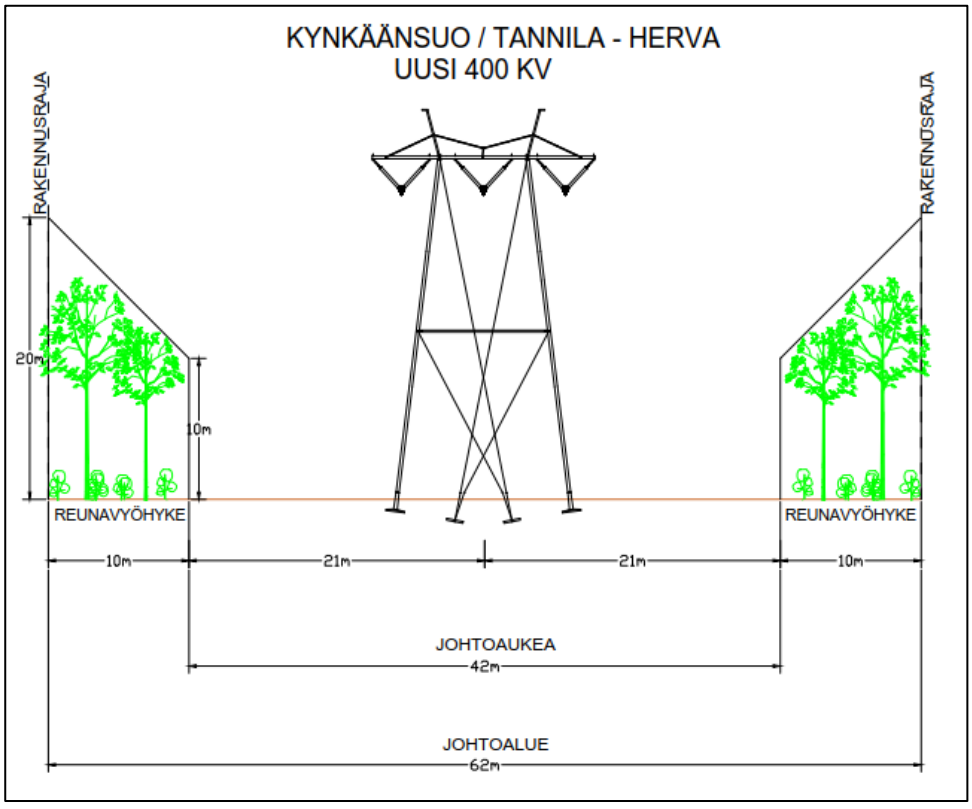
Kuva 5-14. Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sekä maakaapelivaihtoehto SVE3.

Mikäli sähkönsiirtoyhteys rakennetaan palvelemaan useampaa tuulivoimahanketta, 110 kV ilmajohdolla, käytetään kahta virtapiiriä kahdella osajohtimella. Tällöin laskennallinen maksimiteho on noin 480 MW. 110 kV kahden virtapiirin pylväsrakenne vaatii johtoalueekseen 56 metriä sisältäen 10 metrin reunavyöhykkeet voimajohdon molemmin puolin (**Kuva 5-15**). Mikäli päätetään valita 400 kV ilmajohtoratkaisu, niin käytetään kahden osajohtimen pylväitä. Maksimiteho on tällöin noin 1200 MW. 400 kV pylväsrakenne vaatii johtoalueekseen 62 metriä sisältäen 10 metrin reunavyöhykkeet voimajohdon molemmin puolin (**Kuva 5-16**). (Despro 2022) Mikäli sähkönsiirtoyhteys rakennetaan palvelemaan vain Kynkäänsuon hanketta, hieman kevyemmät voimajohtorakenteet sekä kapeammat johtoalueet riittävät sähkönsiirron toteuttamiseen. Ilmajohdolla tehtävän voimajohtorakenteen korkeus on noin 30–35 m.

Lisäksi ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen tarkastelussa on mukana 33 kV keskijännitemaakaapelivaihtoehto. Se on realistinen vaihtoehto ainoastaan yhden tuulivoimahankkeen liittämiseksi. 33 kV rakenteella on suunniteltu käytettävän 3x1x800 alumiinikaapelia. Tätä isommissa kaapeleissa haasteeksi tulee kaapelin liitettävyys aseman päässä. Tarkastelussa kolmella 3x1x800 kaapelilla kokonaistehoksi saadaan noin 80 MW ja viidellä 3x1x800 kaapelilla kokonaistehoksi saadaan noin 140 MW. On kuitenkin epätodennäköistä, että sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, mikäli hankkeen tai hankkeiden enimmäisteho on yli 80 MW. Pitkällä kaapelointimatkalla sähköhäviön määrä nousee suureksi, eikä sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla ole kustannustehokasta yli 80 MW hankekokonaisuudelle. Maakaapelin rakentaminen vaatii 6–10 m leveän alueen sekä rakentamiseen aikana 10–20 metriä leveän tilavarauksen. (Despro 2022) Maakaapeliojan syvyys on tyypillisesti vähintään 0,7 m. Vaihtoehtoisesti maakaapeli suojataan esimerkiksi suojaputkella, mikäli rakentaminen 0,7 m syvyyteen ei ole mahdollista.



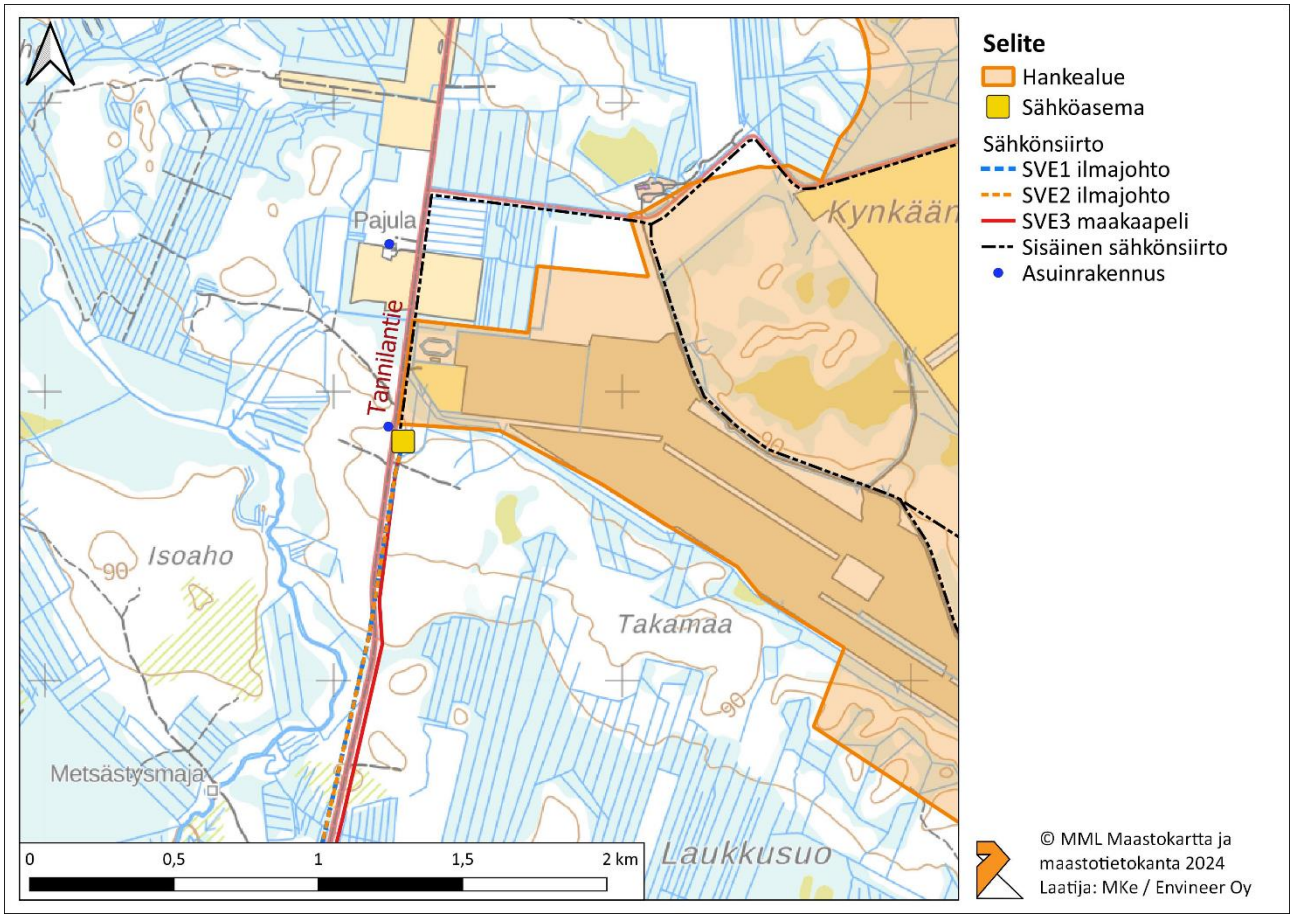
Kuva 5-15. Johtoaluekuva 2 x 110 kV ilmajohto (Despro 2022). Ilmajohdon korkeus on noin 30–35 m.



Kuva 5-16. Johtoaluekuva 400 kV ilmajohto (Despro 2022). Ilmajohdon korkeus on noin 30–35 m.

Sähköaseman sijainti

Kynkäänsuon sähköaseman sijainti on esitetty alustavana ja se voi muuttua suunnittelun edetessä. Sähköaseman alustava sijainti on esitetty kartalla (**Kuva 5-17**). Sähköasema voidaan rakentaa lähemmäs tuuli- ja aurinkovoimaloita hankealueen tieverkoston läheisyyteen. Sähköaseman siirtämisellä lähemmäs tuuli- ja aurinkovoimaloita voidaan pienentää sähköhäviötä ja siten parantaa hankkeen energiatehokkuutta.



Kuva 5-17. Sähkönsiirtoaseman alustava sijainti sekä sisäinen sähkönsiirto ja ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot SEV1-SVE3.

Mahdollisen sähköaseman siirron myötä sähkönsiirron reitit (SVE1–SVE3) rakennetaan nykyisistä reiteistä lähemmäksi hankealuetta. Sähkönsiirto rakennetaan todennäköisesti olemassa olevaa tieverkostoa myötäillen tai alueille, jotka ovat turvetuotannon myötä luonnontilaltaan muuttuneita. Ulkoinen sähkönsiirto myötäilee nykyisessä suunnitelmassa Tannilantietä. Mikäli ulkoista sähkönsiirtoa rakennetaan pidemmälle Tannilantien varteen, mahdolliset vaikutukset ovat vastaavia kuin muualla Tannilantiellä. Alueella, jonne ulkoista sähkönsiirtoreittiä voidaan mahdollisesti jatkaa, sijaitsee yksi asuinrakennus, johon ilmajohtovaihtoehdoista (SVE1 ja SVE2) voi muodostua vaikutuksia.

Mikäli ulkoista sähkönsiirron reittiä jatketaan hankealueen suuntaan ja sen reitille sijoittuu luonnontilaisia kohteita, niille suoritetaan tarpeelliset lisäselvitykset. Näitä voivat olla viitasammakko-, linnusto-, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Muita lisäselvityksiä ei nähdä tarpeelliseksi, koska alue on entistä turvetuotantoaluetta tai muuten ei-luonnontilaista aluetta.

Johtoreitin selvitysraportti liitetään hankkeen kaavaehdotuksen asiakirjoihin ja vaikutusarviointi tuodaan esille kaavaselostuksessa.

5.3 Rakentaminen

5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen

Ennen varsinaisen rakentamisen alkamista alueella suoritetaan valmistelevia toimenpiteitä. Tuulivoimaloiden alueilla tehdään pohjatutkimuksia. Perustukset tehdään vaihtoehtoisilla tekniikoilla riippuen kunkin tuulivoimalan pohjaolosuhteista. Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtolinjojen alueelta poistetaan puustoa. Tuulivoimaloiden kokoamis- ja nosturialueet vaativat noin yhden hehtaarin kokoisen kenttäalueen, missä voimalat kootaan sekä yhteensä noin kahden hehtaarin puuttoman pinta-alan yhtä tuulivoimalaa kohden. Olemassa olevaa tiestöä parannetaan tarvittavissa määrin ja alueelle rakennetaan uutta tiestöä. Hankealueen sisäisen sähkönsiirron kaapelit asennetaan kaapeliojiin teiden yhteyteen. Tuulivoimaloille rakennetaan perustukset. Teiden ja tuulivoimaloiden vaihtoehtoiset perustamistekniikat on esitetty tarkemmin kappaleessa **5.2.1.**

Aurinkovoimaloiden soveltuvan perustamistavan varmistamiseksi myös aurinkovoima-alueilla tehdään kattavat pohjatutkimukset. Pohjatutkimuksia voidaan tehdä esimerkiksi paino- tai heijarikairaamalla, kaivannolla tai luotaamalla. Pohjatutkimusten toteutustapa tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Mikäli aurinkovoimaloissa voidaan hyödyntää paaluperustuksia, ei alueella ole lähtökohtaisesti tarvetta suorittaa massanvaihtoa eikä tuoda maa-aineksia muualta. Aurinkovoimaloiden perustamistekniikat on esitetty tarkemmin kappaleessa **5.2.1.** Aurinkovoima-alueilta poistetaan tarvittaessa kasvustoa. Lähtökohtaisesti aurinkovoima-alueilla ei tarvitse poistaa puustoa, sillä alueet ovat puuttomia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voidaan aloittaa, kun rakennettavat voimalat ovat saaneet maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun YVA-menettely on päättynyt, yhteysviranomaiselta on saatu perusteltu päätelmä, Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom) on saatu voimalakohtainen lentoestelupa ja puolustusvoimilta on saatu lausunto siitä, ettei hankkeella ole haitallisia tutkavaikutuksia. Rakentaminen voidaan aloittaa, kun kaava ja luvat ovat lainvoimaisia.

Rakentamista varten tehdyt väliaikaiset rakenteet maisemoimaan rakentamisen päätyttyä. Alueet tasoitetaan ja esim. isot kivet ja kannot joko upotetaan maahan tai viedään pois alueelta. Osa alueista metsittyy luontoisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin. Tuulivoimapuiston sekä mahdollisen aurinkovoima-alueen rakentamisen ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

5.3.2 Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen

Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen aloitetaan johtokäytävän raivaamisella tarvittavalta leveydeltä. Mahdolliset ympäristökohteet otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa ja niitä varten laaditaan tarvittava ohjeistus. Työt voivat edellyttää myös rakentamisen aikaisten teiden ja

tilapäissiltojen rakentamista, mistä sovitaan aina maanomistajien kanssa. Peltoalueilla ja kosteamman maaperän kohteilla työt suositellaan tekemään roudan aikaan, mikä vähentää rakentamisen aikana maaperään aiheutuvia vaurioita ja edesauttaa työkoneiden kulkemista alueella.

Ilmajohdon rakentamisen vaiheita ovat pylväiden perustusten tekeminen, pylväiden kasaus ja niiden pystyttäminen ja lopuksi johdinten asentaminen ja vetäminen pylväiden välille. Johtimet asennetaan yleensä paikoilleen ns. kireänä vetona eli johtimet kulkevat asennuksen ajan ilmassa. Johtimien liittäminen tehdään ns. räjäytysliitoksin, mikä voi aiheuttaa tilapäistä melua työmaalla. Muutoin rakentamisen aikana ympäristöön tulee melua mm. työkoneiden liikkumisesta alueella. Voimajohtoihin asennetaan myös mm. haruksia, ukkosenjohdattimia ja esim. lintuvaroituspalloja tarpeen mukaan. Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, sähkönsiirtoreitille rakennetaan kaapelioja, minne kaapelit sijoitetaan.

5.4 Toiminnan aikainen huolto ja ylläpito

Toiminnan aikana tuulivoimaloita tarkkaillaan etänä reaaliaikaisesti. Reaaliaikaisen valvonnan perusteella seurataan ja optimoidaan tuulivoimaloiden energiantuotantoa. Tuulivoimaloita optimoidaan tuotantotehokkuuden, sähkön markkinahinnan sekä huoltojen mukaan.

Tuulivoimaloiden osalta tehdään huolto- ja kunnossapitokäyntejä. Tyypillisesti huoltokäyntejä tehdään tuulivoimalakohtaisesti 1–2 kertaa vuodessa voimalatyypistä riippuen. Yhden tuulivoimalan huolto kestää tyypillisesti 2–3 vuorokautta. Tuulivoimaloiden kunto sekä turvallisuus tarkastetaan määräaikaistarkastuksissa. Siipitarkastukset tehdään köysitarkastuksena tai dronekuvauksena. Turvallisuustarkastus sisältää tyypillisesti huoltohissien ja -nostimien, ensiapu- ja sammutusvälineiden, ankkurointipisteiden sekä tikkaiden ja putoamissuojien tarkastuksen. Sähköjärjestelmät tarkastetaan yleensä 3–6 vuoden välein. Sähköjärjestelmien tarkastukseen kuuluu HV-jännitejärjestelmien maadoitusmittaukset, eristysvastusmittaukset ja johtolähtöjen suojausasetusten koestukset. Lisäksi alueella voidaan joutua tekemään suunnittelemattomia viankorjauksia, mikäli joku komponentti hajoaa. Voitelu- ja hydrauliikkaöljyt vaihdetaan öljynäytteiden perusteella tarvittaessa. Jäähdytysnesteet vaihdetaan 5–7 vuoden välein.

Aurinkovoimalan toimintaa tarkkaillaan myös etänä reaaliaikaisesti, jotta pystytään seuraamaan ja optimoimaan aurinkovoimalan tuotantoa. Seuranta auttaa myös paljastamaan komponenttivikoja. Aurinkovoimalassa ei ole liikkuvia osia, joten se on suhteellisen huoltovapaa. Huoltotoimenpiteet liittyvät lähinnä kasvuston raivaamiseen ja yksittäisten komponenttien huoltamiseen/vaihtamiseen. Sähköjärjestelmät tarkastetaan 3–6 vuoden välein.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta voidaan joutua tekemään sähköverkon tarkastuksia, huoltoa ja korjauksia sekä johtoalueiden raivauksia. Ulkoinen sähkönsiirto ei tarvitse varsinaisia säännöllisiä huolto tai ylläpitotoimenpiteitä.

5.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet

Moderneille tuulivoimaloille taataan toimittajien puolesta tyypillisesti noin 30–35 vuoden käyttöikä. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on 50 vuotta ja sähkönsiirtokaapeleiden käyttöikä on noin 40–50 vuotta. Periaatteessa teknisillä uudistuksilla on

mahdollista jatkaa tuulivoimapuiston käyttöikää 50 vuoteen asti. Aurinkovoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta, mutta perustusten ja telineiden käyttöikä tätä huomattavasti pidempi. Myös aurinkovoimaloiden käyttöikää voi jatkaa teknisillä uudistuksilla vastaavasti kuin tuulivoimaloiden käyttöikää.

Toiminnan jälkeisiä toimenpiteitä tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että aurinko- ja tuulivoiman tuotanto on suuressa mittakaavassa nuorta. Elinkaaren loppuun sijoittuvat käytännöt kehittyvät nopeasti markkinoiden ja regulaation muutosten myötä. Siten tässä luvussa on esitetty todennäköiset toimet toiminnan päättymisen jälkeen.

Tuuli- ja aurinkovoima puretaan toiminnan päättymisen jälkeen. Ensisijaisesti tuulivoimaloiden perustukset on suunniteltu jätettävän paikoilleen. Perustukset maisemoidaan, mikäli ne jätetään paikoilleen. Mikäli purkuajankohtana voimassa oleva lainsäädäntö ja määräykset edellyttää, perustukset puretaan ja kaivanto täytetään ja maisemoidaan. Lähtökohtaisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden alueet maisemoidaan tarvittavilta osin ja alueen annetaan palautua luonnonmukaiseen tilaan, ellei alueelle suunnitella muuta maankäyttöä. Tuulivoimalan ja aurinkopaneelien loppukäyttö on kuvattu tarkemmin jäljempänä.

Voimala-alueen maakaapelointeja ei lähtökohtaisesti pureta, ellei viranomaisvaatimukset sitä edellytä. Ulkoisen sähkönsiirron osalta toimitaan vastaavasti kuin voimala-alueen sisäisen sähkönsiirron osalta, mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Ulkoista sähkönsiirtoa varten rakennetut ilmajohdot jätetään tarvittaessa osaksi sähköverkkoa. Muutoin ilmajohdot puretaan. Puretut osat uusiokäytetään mahdollisuuksien mukaan mm. johtimien osalta. Jos puretut osat ovat huonokuntoisia, ne kierrätetään lukuun ottamatta posliinisia eristeitä. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö, säilytetään.

Tuulivoimala

Tuulivoiman tuotannon loppuessa tuulivoimala puretaan. Purettu tuulivoimala voidaan tilanteesta riippuen myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että tuulivoimala viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen, uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen.

Tuulivoimaloita purkaessa pyritään noudattamaan jätehierarkiaa. Jälkimarkkina tuulivoimaloiden osalta ja siten suora uusiokäytön osalta on vielä kehittymätön, vaikkakin uusiokäyttöä on olemassa. On mm. mahdollista, että käyttökelpoisia purettuja tuulivoimaloita myydään toiminnan päätyttyä käytettäväksi toisaalla. Todennäköisempää kuitenkin on, että tuulivoimalat päätyvät käsittelyyn ja kierrätykseen. Käsittelyssä erotellaan muun muassa teräs, rauta, alumiini, kupari, lavan materiaalit sekä elektroniikka osat. Muille kuin lapojen komposiittiosille on olemassa toimivat kierrätyskäytännöt, jolloin arvokkaat materiaalit saadaan pidettyä materiaalikierrossa.

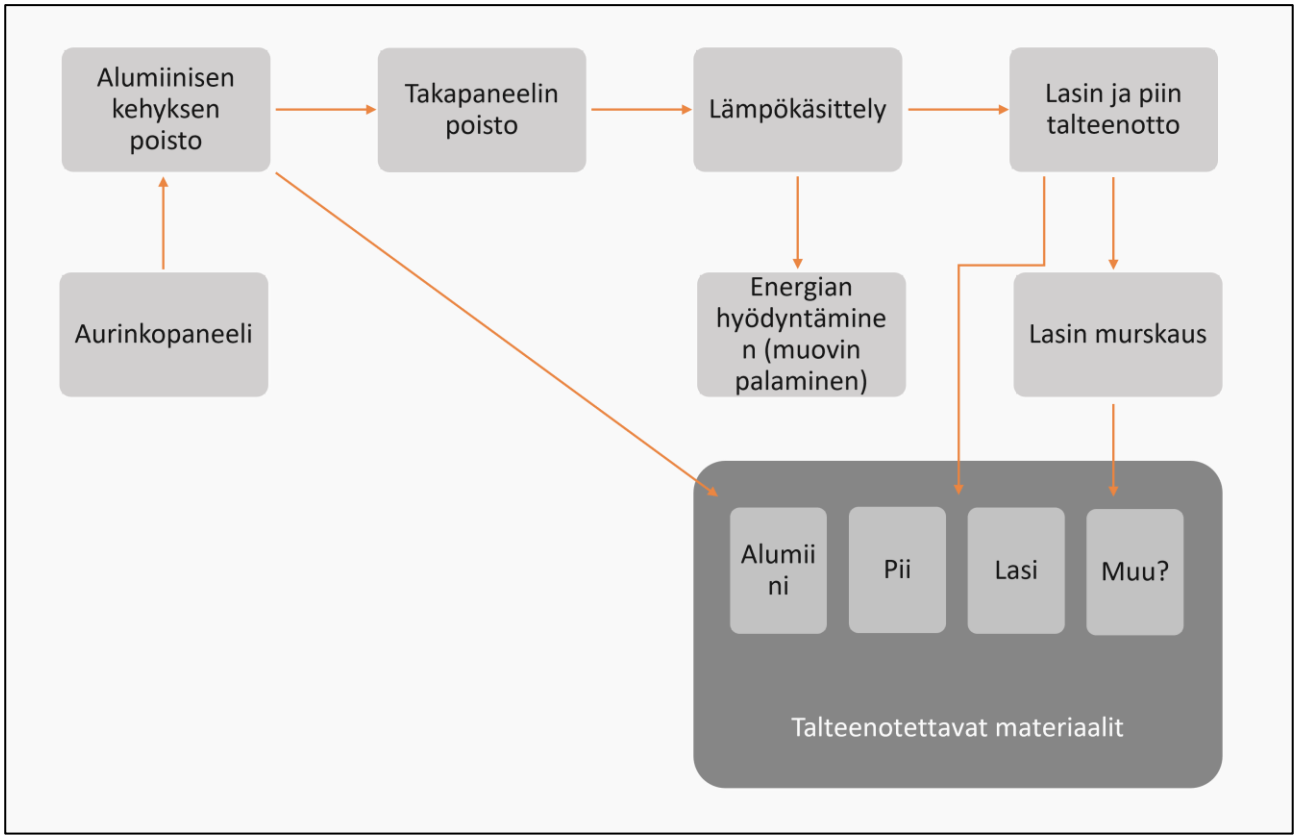
Lavat koostuvat tavanomaisesti lasikuidusta ja muista komposiittimateriaaleista. Toistaiseksi yleisin komposiittimateriaalien loppukäyttöskenaario on loppusijoitus. Nopeasti kehittyvässä kiertotalousmarkkinassa komposiittimateriaaleille on kuitenkin pyritty löytämään kierrätysmenetelmiä ja käyttökohteita, jolloin materiaali pysyisi kierrossa. Lasikuitua on hyödynnetty muun muassa sementin valmistuksessa korvaamaan neitseellisten materiaalien käyttöä. Suomessakin tästä on toteutettu Ympäristöministeriön rahoittama KiMuRa-hanke, jossa

käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden lavoista tehty muovikomposiittimurske hyödynnettiin onnistuneesti sementin valmistuksessa (Tuulivoimayhdistys 2022). Kynkäänsuon hankkeen osalta voidaankin olettaa, että myös lapojen materiaaleille on olemassa hyvät kierrätyskäytännöt toiminnan loppuessa suunnitellussa aikataulussa.

Aurinkovoima

EU:ssa sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivi velvoittaa aurinkopaneelien valmistajia tuottajavastuun mukaisiin kierrätysvelvoitteisiin. Keskeistä on, että aurinkopaneelien osalta pyritään jätehierarkian mukaiseen järjestykseen toiminnan päättymisen jälkeen. Materiaalien käytön vähentämiseen ei toiminnan aikana voida paneelien osalta vaikuttaa muuten, kuin huolehtimalla mahdollisimman pitkästä käyttöiästä.

Kun aurinkopaneeli tulee käyttöikänsä loppuun, sen telineet puretaan ja kierrätetään. Kuvassa (**Kuva 5-18**) on esitetty aurinkopaneelin elinkaaren loppuvaiheen skenaarion pääprosessit. Kyseessä on skenaario, joka perustuu kehittyvään teknologiaan. Periaatteena on, että aurinkopaneeli viedään käsittelylaitokselle, jossa ulkopuoliset alumiini ja lasiosat irrotetaan, erotellaan sekä talteen otetaan. Jäljelle jäävä osuus aurinkopaneelista lämpökäsitellään korkeassa lämpötilassa (n. 500° C). Lämpökäsittelyn yhteydessä muovi haihtuu, jolloin se voidaan hyödyntää energiantuotannossa primäärienergian sijaan. Lasi ja pii otetaan talteen. Talteen otettuja materiaaleja hyödynnetään uudelleen mm. aurinkopaneelien valmistuksessa. (IRENA 2016)



Kuva 5-18. Aurinkopaneelin elinkaaren loppuvaiheen skenaarion pääprosessit. (Muokattu lähteestä: IRENA 2016).

5.6 Maa-ainekset ja ylijäämämaat

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa voidaan tarvita erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Lähtökohtaisesti rakentamisessa pyritään käyttämään rakennettavilla paikoilla olevia maa-aineksia tai itse hankealueelta hyödynnettävissä olevia maa-aineksia. Tarpeen mukaan niitä voidaan joutua tuomaan alueelle myös muualta hankealueen ulkopuolelta. Alustava arvio maa-ainesmääristä on 240 000–355 000 tonnia hankevaihtoehdosta riippuen. Soveltuvien maa-ainesalueiden sijainti ja tarvittavan aineksen määrä tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Lähimmät voimassa oleva maa-ainesottoluvat (sora ja hiekka) sijaitsevat hankealueesta noin 8–9 kilometrin etäisyydellä teitse. Lähimmät maa-ainesottoluvat sijaitsevat hankealueen pohjois-, etelä- ja luoteispuolella. Maanottolupia on kyseisellä etäisyydellä yhteensä 5 kappaletta. Kolmessa maa-ainesten ottopaikassa ottolupa on myönnetty 50 000 k-m^3 soraa ja hiekkaa ja kahdessa muussa paikassa 10 000 k-m^3 ja 80 000 k-m^3 soraa ja hiekkaa. Ottoluvat ovat voimassa vuosiin 2024–2031 saakka.

Hankealuetta lähin kalliokiviaineksen ottolupa sijaitsee teitse noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Kalliokiven ottolupa on myönnetty 190 000 k-m^3 kalliokiviainesta ja 10 000 k-m^3 muuta kiviainesta. Lupa on voimassa vuoteen 2028 saakka. Hankealuetta lähin voimassa oleva muiden kiviainesten ottolupa, sijaitsee teitse noin 30 kilomerin etäisyydellä hankealueesta itään. Maa-ainesten ottolupa on myönnetty yhteensä 30 000 k-m^3 muille kiviaineksille. Lupa on voimassa vuoteen 2024 saakka.

Rakentamisen yhteydessä syntyy myös ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta tulee poistaa pintamaa, eikä se ole muutoin hyödynnettävissä. Näille joudutaan tarvittaessa luvittamaan ja rakentamaan omia läjitysalueita. Ylijäämämaat ovat myöhemmin hyödynnettävissä esim. alueen maisemoinnissa.

5.7 Vesien johtaminen

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimala-alueella ei synny jätevesiä koko elinkaaren aikana, esimerkiksi aurinkopaneeleja ei ole tarvetta erikseen pestä. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan alueella sadevedet (eli hulevedet) valuvat tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Pintavedet virtaavat pois alueelta samaa reittiä kuin nykytilassa. Hankealueella ei ole tarvetta vesien johtamiselle tai liittymiselle vesijohto- tai viemäriverkkoon.

5.8 Liikennöinti ja kuljetukset

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne syntyy tuuli- ja aurinkovoimaloiden osien, niiden perustusten sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden rakennusmateriaalien kuljetuksista. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen on arvioitu kestävän 1–2 vuotta, minkä ajalle hankkeesta aiheutuva liikenne jakautuu. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin (260 päivää/vuosi).

Rakentamisen aikana hankealueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä, erikoiskuljetuksia sekä henkilöautoliikennettä. Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan satamasta hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoiskuljetukset otetaan huomioon hankealueen teiden sekä kulkuväylien mitoituksessa.

Tuulivoimaloille johtavilla teillä hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia teitä. Tuulivoimaloille johtavien teiden kantava osuus rakennetaan 5 m leveäksi. Olemassa olevia teitä levennetään tarvittaessa. Aurinkovoima-alueiden ympärille rakennetaan huoltotie. Huoltotiet rakennetaan noin 2,5–4 m leveiksi. Uuden tien rakentaminen vaatii arviolta noin 4 500 i-m^3 ja aurinkovoima-alueiden huoltotiet noin 2 250 i-m^3 maa-ainesta kilometriä kohti. Kunnostettaville teille puolestaan vastaava maa-ainesmäärä on 1 200 i-m^3/km. Hankkeen teiden rakentaminen aiheuttaa raskasta liikennettä noin 2050–3900 ajoneuvoa rakentamisen aikana, riippuen millä vaihtoehdolla hanke toteutetaan.

Yhden tuulivoimalan asennuskentän pinta-ala on arviolta noin yhden hehtaarin ja asennuskentän rakentamiseen käytettävä maa-aineksen määrä on noin 0,5 i-m^3/m^2, mikä vastaa noin 250 raskasta kuljetusta yhtä tuulivoimalaa kohti. Tuulivoimalan eri perustuksista teräsbetoniperustuksen valaminen vaatii eniten betonikuljetuksia. Teräsbetoniperustuksen valaminen vaatii noin 100 raskasta kuljetusta. Kallioon ankkuroitu teräsbetoniperustus vaatii vähemmän kuljetuksia. Tuulivoimalan perustuksen tyyppi selviää hankkeen suunnittelun edetessä, joten kuljetukset on arvioitu suurimman mahdollisen kuljetusmäärän mukaan.

Tuulivoimalan osien kuljettamisesta aiheutuu noin 30–100 raskasta kuljetusta ja 9–17 erikoiskuljetusta yhtä voimalaa kohti. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalan osien kuljetuksesta aiheutuu yhteensä noin 7 000 raskasta kuljetusta ja 156 erikoiskuljetusta. Vastaavasti vaihtoehdossa VE2 aiheutuu yhteensä noin 8 600 raskasta kuljetusta ja 195 erikoiskuljetusta. Vaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismääräksi on arvioitu noin 10 400 raskasta kuljetusta ja 195 erikoiskuljetusta. Kuljetusreittejä ja kuljetusten määrä ja niiden vaikutuksia on arvioitu tarkemmin liikenne osiossa (**kappale 18**).

Hankealueen sisäisiä maa-aineksia hyödynnettäessä hankealueella syntyy sisäistä liikennettä maa-ainesten kuljettamisesta. Myös mahdollinen pintamaiden läjitys aiheuttaa hankealueen sisäistä liikennettä. Tarpeen mukaan maa-aineksia kuljetetaan hankealueelle alueen ulkopuolisilta maa-ainesten ottopaikoilta. Betonikuljetukset tulevat todennäköisesti Oulun keskustan lähialueelta. Kuljetusreitit hankealueelle hankealuetta lähimmiltä maa-ainesten ottopaikoilta sekä Oulun keskusta-alueelta on esitetty myöhemmässä kappaleessa (**kappale 18.3.2**).

Tuulivoimalan sekä aurinkovoima-alueen valmistuttua alueella liikennöi huoltoliikennettä. Toiminnan päätyttyä tuuli- ja aurinkovoimaloiden osat kuljetetaan pois alueelta. Maisemoinnissa hyödynnetään hankealueella olevia maa-aineksia ja tarvittaessa maa-aineksia tuodaan muualta. Lisäksi ulkoisen ja sisäisen sähkönsiirron rakenteet sekä tuulivoimaloiden perustuksista syntyvä betoni kuljetetaan pois alueelta, mikäli ne puretaan.

5.9 Jätteet ja kierrätettävyys

Toiminnan aikana syntyvät jätteet

Vaihteistolla varustettujen tuulivoimaloiden konehuoneessa käytetään hydrauliikkaöljyä, jota on konehuoneessa 300–1500 litraa, riippuen voimalan tyypistä. Vastaavasti suoravetoisessa tuulivoimalassa käytettävä hydrauliikkaöljyn määrä on muutamia kymmeniä litroja. Hydrauliikkaöljyt vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Toiminnan aikana öljyjätettä syntyy siis 15 tuulivoimalan osalta korkeintaan noin 22 500 litraa joka viides vuosi. Öljyjäte kierrätetään tarkoituksen mukaisella tavalla. Tuulivoimalan konehuoneiston jäähdyttämiseen käytetään jäähdytysnestettä, jota on konehuoneessa 100–600 litraa. Kun jäähdytysnesteet vaihdetaan 5–7 vuoden välein, sitä syntyy 15 tuulivoimalan osalta korkeintaan noin 9 000 litraa kerran viidessä vuodessa. Jäähdytysneste hävitetään ongelmajätteenä. Lisäksi tuulivoimaloissa käytetään joitain määriä voitelurasvaa esimerkiksi laakereissa. Voitelurasva kuluu hiljalleen pois. Lisäksi kytkinkojeistoissa ja kytkinlaitoksissa käytetään yleisesti sähkönsiirrossa hyödynnettävää SF6-kaasua muutama kilogramma yhtä tuulivoimalaa kohden. SF6-kaasulle etsitään korvaavia menetelmiä ja joissain kytkinlaitoksissa käytetään jo ilma-/tyhjiöeristystä. Aurinkopaneeleiden käytöstä ei synny jätteitä.

Toiminnan päätyttyä syntyvät jätteet

Nykyisin melkein 90 % tuulivoimalan raaka-aineista voidaan kierrättää. Tuulivoimalan torni on terästä ja teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa käytetään terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit valmistetaan lasikuiduista ja hiilikuidusta. Lasikuidulle ei ole tällä hetkellä hyödyntämiskohdetta, mutta lasikuidulle kehitetään vaihtoehtoja sen hyödyntämiseksi materiaalina. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloissa oleva ongelmajäte kuten öljyt kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Tuulivoimalan osien kierrätysprosessi on käsitelty tarkemmin kappaleessa **5.5** ja kierrätettävyyttä on käsitelty tarkemmin luonnonvaraosion vaikutustenarvioinnissa kappaleissa **24.3.2** ja **24.3.3**.

Aurinkovoimapaneelien materiaaleista vähintään 85 % on kierrätettävissä. Jäljelle jäävä 15 % aurinkopaneelien materiaalista hävitetään kaatopaikalle (20 %) ja osa hävitetään polttamalla (80 %). Aurinkovoimalat koostuvat aurinkokennoista, metallista, lasista, muovista ja muista ei-kierrätettävistä materiaaleista. Aurinkovoimaloiden osien kierrätysprosessi on käsitelty tarkemmin kappaleessa **5.5** ja kierrätettävyyttä on käsitelty tarkemmin luonnonvaraosion vaikutustenarvioinnissa kohdassa **24.3.4**.

Taulukossa (**Taulukko 5-1**) on esitetty toiminnan päättymisestä syntyvät jätteet tilanteessa, jossa kaikki hankealueelta pois vietävät tuuli- ja aurinkovoimaloiden materiaalit hävitetään jätteenä. Taulukossa ei ole huomioitu tuulivoimaloiden perustuksia. Ensisijaisesti perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan. Perustukset puretaan tarvittaessa ja niistä syntyvä betonijäte voidaan hyödyntää maanrakennuksessa.

Taulukko 5-1. Arvio tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan lopettamisesta syntyvästä jätteestä.

Hankevaihtoehto / Jätemateriaali	VE1	VE2	VE3
Teräs ja rauta materiaalit (t kg)	141	176	176

Muut metallit (t kg)	3	3	803
Muovi (t kg)	8	10	240
Lasi- ja hiilikuitu (t kg)	9	12	12
Lasi (t kg)	0	0	4010
Elektroniikka (t kg)	1	2	2
Öljy ja jäähdytysneste (t kg)	0,1	0,1	0,1
Muu (t kg) *	0	0	1260

*Muu sisältää pääasiassa aurinkokennoissa käytettävän kristallipiikiteen sekä lisäksi aurinkopaneelien laminoinnissa käytettävän muovimateriaalin, piidioksidin sekä juotosseoksen.

5.10 Riskit ja niihin varautuminen

Lähtökohtana on, että Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu turvallisuudelle tai ympäristölle. On kuitenkin huomioitava, että tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuu rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä. Tuulivoiman käytön aikana lapoihin muodostuu mahdollisesti jäätä, joka tippuessaan aiheuttaa alueella liikkuville onnettomuusriskin. Muut riskit muodostuvat poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Riskejä ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin seuraavassa. Lisäksi turvallisuutta ja turvallisuusriskejä on arvioitu kappaleessa **25**.

Rakentaminen

Rakentamiseen tarvitaan suuria työkoneita ja erikoiskuljetuksia. Erityisesti tuulivoimaloiden komponentit ovat kooltaan suuria. Rakennustyömaiden riskit tunnetaan yleisesti hyvin, joten niiden ehkäisemiseksi käytetään olemassa olevia menetelmiä, kuten työmaa-alueella liikkumisen rajoittamista. Rakentamisen aikana alueella säilytetään kemikaaleja ja polttoaineita. Niiden säilöminen ja käyttäminen aiheuttaa vuotoriskin, joka huomioidaan säilytysratkaisuissa vaatimusten mukaisesti. Lisäksi koneet huolletaan asianmukaisesti ja työmaalla on saatavilla imeytysmateriaalia.

Louhinta

Rakentaminen voi vaatia mahdollisesti louhintaa esimerkiksi voimalapaikkojen osalta. Louhinnassa käytettävät materiaalit ja koneet muodostavat öljy- ja kemikaalivuotoriskin. Lisäksi louhinnasta aiheutuu työturvallisuusriskejä, jotka vaihtelevat louhinnan luonteesta riippuen. Riskeihin varaudutaan tarkoituksenmukaisilla työvälineillä ja -tavoilla sekä laatimalla tarvittavat turvallisuussuunnitelmat. Kynkäänsuon alueella louhinnan tarve katsotaan lähtökohtaisesti vähäiseksi alueen ollessa enimmäkseen turvemaata ja kivennäismaakankaita.

Jäänheitto

Tuulivoimalan lapoihin kertyy mahdollisesti jäätä kylmän ilman ja ilmassa olevan veden kohdatessa ja osuessa tuulivoimalan lapojen pintoihin, jolloin alijäähtynyt vesi jäätyy. Jäätämistä tapahtuu pääsääntöisesti jäätävien sateiden ja pilvijäätämisen seurauksena, joista pilvijäätäminen on Suomessa tavanomaisempaa. Tuulivoiman lapoihin kertynyt jää saattaa aiheuttaa jäänheittoa. Siten on olemassa riski, että tippuva jää aiheuttaa vahinkoa alueella liikkuviin ihmisiin. Riski on kuitenkin erittäin vähäinen. (Tuulivoimayhdistys, 2024b)

Ilmatieteenlaitos on julkaissut jäätämisatlaksen, joka auttaa arvioimaan jäätämisen mahdollisuutta hankealueella. Jäätämisen riskin ollessa korkea rakennettaviin voimaloihin voidaan asentaa lapalämmitys, joka estää jään kertymisen voimalan lapoihin tai sulattaa lapaan kertyneen jään. On myös olemassa erilaisia teknologioita jään tunnistamiseen lavoissa, jolloin voimala osataan myös tarvittaessa pysäyttää. (Tuulivoimayhdistys, 2024b)

Tornien kaatuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimaloiden kaatuminen ja niiden osien irtoaminen on mahdollista, joskin epätodennäköistä ja harvinaista. Vikatilanteista aiheutuva tuulivoimalan kaatuminen tai osien irtoaminen aiheuttavat riskin alueella liikkuville. Irtoavat osat voivat lentää jopa 500 m etäisyydelle ja tornin kaatuminen voi korkeintaan ulottua 300 metrin etäisyydelle. Kynkäänsuon tuulivoimaloiden osalta turvaetäisyys lähimpiin rakennuksiin ja tiestöön täyttyvät. Lisäksi hankealueella noudatetaan sähköverkkoyhtiön ohjetta, jonka mukaan tuulivoimalan kaatumaetäisyys on riittävä suhteessa voimalinjaan. Tuulivoimaloita monitoroidaan jatkuvasti etäyhteydellä ja huolletaan säännöllisesti vikatilanteiden ehkäisemiseksi.

Tulipalo

Tuuli- ja aurinkovoiman tulipalot ovat harvinaisia. Tulipalon mahdollisuus on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla mekaaninen toimintahäiriö esimerkiksi tuulivoiman koneistossa tai aurinkovoiman järjestelmän häiriöt. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten voimala-alueella oleva metsäpalo tai salamaniskut. Voimaloiden lisäksi tulipalon riski liittyy muuntajiin ja sähköasemiin. Tulipalot aiheuttavat riskin kemikaalivuodoista, maastopaloista ja yleisestä turvallisuudesta.

Tärkeintä riskin ennaltaehkäisyn kannalta on säännöllinen kunnossapito ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittaminen tarpeeksi etäälle herkistä kohteista. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutus-kalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntajat ja sähköasemat varustetaan automaattisella palontorjunnalla sekä hälytysjärjestelmällä. Aurinkovoima-alueet aidataan, mikä estää ilkivaltaa sekä vähentää riskiä ulkopuolisten loukkaantumiselle. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Tuulivoimaloiden vaihdelaatikot sisältävät useita satoja litroja voiteluöljyä. Lisäksi tuulivoimaloiden järjestelmissä on jäätymisenestoainetta. Edellä esitettyjen lisäksi tuulivoimalat tarvitsevat toimiakseen mm. hydrauliikkaöljyä ja laakerirasvaa. Huoltojen aikana käytetään jonkin verran kemikaaleja. Toiminnan ja huoltojen aikana muodostuu siten öljy- ja kemikaalivuotojen riski. Aineiden joutuminen maaperään estetään tuulivoimaloiden rakenteellisilla ratkaisuilla (Esim. ohjaamalla ylivuodot erilliseen tilaan) ja jatkuvalla kunnossapidolla. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

5.11 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankealueelle laaditaan osayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä syksyllä 2022. Hankkeen osalta on suoritettu maastoselvityksiä vuosien 2022–2023 aikana. Kaavaluonnoksen laadinta on käynnistynyt syksyllä 2022 ja osayleiskaavan on tarkoitus valmistua ja edetä hyväksymiskäsittelyyn vuonna 2024 yhtä aikaa YVA-selostuksen kanssa. Rakentaminen kestää 1–2 vuotta ja rakentaminen aloitetaan aikaisintaan vuonna 2026.

6 LUVAT JA PÄÄTÖKSET

6.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

YVA

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ohjaavan lain mukaisen vaikutusten arvioinnin. ELY-keskus antaa perustellun päätelmän ympäristövaikutusten arvioinnista. Tämä on edellytys hankkeen seuraaville vaiheille. Tässä hankkeessa tulee lisäksi käydä poronhoitolain 53 § mukaiset neuvottelut osana YVA-menettelyä. Tällä hetkellä YVA-menettely on käynnissä.

Kaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoalueita (EO-tu) ja turvetuotantoon soveltuvia alueita (tu-1). Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta. Kaavan viranomaisehdotuksessa Kynkäänsuon hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1). Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaa varten hankealueelle tulee laatia osayleiskaava. Hankealueen osayleiskaavaa laaditaan yhtäaikaisesti käynnissä olevan YVA-menettelyn kanssa erillismenettelynä. Lisää osayleiskaavasta ja sen vaiheista kohdassa **19.1.1.**

Rakennuslupa

Jokainen tuuli- ja aurinkovoimalayksikkö vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Oulun kaupungin rakennusviranomainen myöntää rakennusluvat tuuli- ja aurinkovoimaloille ja tarkastaa suunnitelmien yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukaisuuden. Lisäksi aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää suunnittelutarveratkaisua, mikäli tuleva lainsäädäntö ei tuo mahdollisuutta suoraan rakennuslupaan yleiskaavan perusteella.

Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähkömarkkinalaki ja sähkömarkkina-asetus edellyttävät, että sähköteholtaan vähintään megavolttiampeerin suuruisten voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.

Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimahankkeet edellyttävät puolustusvoimien pääesikunnan operatiiviselta osastolta hyväksyvän lausunnon. Hankevastaava on saanut 20.10.2020 hyväksyvän lausunnon Kynkäänsuon hankesuunnitelmalle. Uusi lausunto pyydetään, mikäli suunniteltavat tuulivoimalasijainnit tai niiden korkeudet muuttuvat nykyiseen hyväksyvän lausunnon saaneeseen hankesuunnitelmaan nähden.

Lentoestelupa

Tuulivoimalat ovat mahdollisia lentoesteitä vaikuttaen lentoliikenteen turvallisuuteen ja sujuvuuteen. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ”ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä saa asettaa, järjestää tai kohdistaa niin, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä

ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.” Voimalakohtainen lentoestelupa haetaan Traficomilta. Traficom pyytää tarvittaessa lentoestelausunnon Fintraffic Lentovarmistus Oy:ltä.

Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljettamista varten tarvitaan erikoiskuljetuslupa (Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)), mikä haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Voimajohtojen rakentamista varten tarvitaan sähkömarkkinalain mukainen hankelupa (Sähkömarkkinalaki (588/2013)). Luvan myöntää Energiavirasto.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa

Voimajohtojen alueen tutkimista varten tarvitaan tutkimuslupa, joka mahdollistaa voimajohtoreittien maastotutkimukset. Luvan myöntää Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan saamiseksi vaaditaan voimajohtolain lunastuslupa (Lunastuslaki 603/1997). Lunastuslupa tarvitaan voimajohdon vaatiman maa-alan lunastamiseksi. Lunastusluvan myöntää valtioneuvosto.

6.2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset

Hanke edellyttää mahdollisesti myös taulukossa (**Taulukko 6-1**) esitettyjä lupia. Toisessa sarakkeessa on esitetty ohjaavat lait / asetukset. Kolmannessa sarakkeessa on esitetty vastaava viranomainen. Neljännessä sarakkeessa on esitetty luvan tila ja viimeisessä sarakkeessa mahdollisia huomioita.

Taulukko 6-1. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat.

Lupa / Lausunto	Laki / Asetus	Vastaava viranomainen	Tila	Muuta
Poikkeamispäätös	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	Ei haettu	Poikkeus voidaan myöntää lain tai asetuksen säännöksestä tai rakentamismääräyskokoelman tai rakennusjärjestyksen määräyksestä.
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	LSL (1096/1996)	ELY	Ei haettu	Tarvittaessa selvitysten perusteella (viitasammakko)
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	LSL (9/2023)	ELY	Ei tiedossa	Jos toimenpide saattaa merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja, toimenpiteestä vastaavan on ilmoitettava siitä ELY keskukselle.
Tutkimuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	Ennen lunastuksen toimeenpanoa voidaan myöntää lupa lunastuksen kohteeksi aiotun alueen tutkimiseen.
Ympäristölupa	YSL (527/2014)	AVI	Ei tiedossa	Tarvittaessa selvitysten perusteella
	NaapSL (26/1920)	AVI	Lähtökohtaisesti ei tarvetta	Tarvittava suojaetäisyys asutukseen
	YSL (527/2014)	Kunta	Ei tiedossa	Kiven louhiminen / murskaus kun toiminta-aika on 50 pv
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	AVI	Lähtökohtaisesti ei tarvetta	Alueella ei ole pohjavesiesiintymiä
Maa-ainestenottolupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kunta	Ei haettu	Maa-aineslain mukaiseen ainesten ottamiseen tarvitaan lupa.
Lunastuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	Tarvittaessa kiinteistöjä tai muita alueita/rakennuksia voidaan lunastaa, kun yleinen tarve sitä vaatii.
Liittymälupa maantiehen	LiikMaantL (503/2005)	ELY	Ei haettu	Tarvittaessa yksityisen tien liittäminen maantiehen tai liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen.
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	LiikMaantL (503/2005)	ELY		Tarvittaessa sähkökaapeleiden sekä niihin liittyvien jakokaappien ja kaapelikaivojen sijoittamisesta tiealueelle.
Maa-ainesten läjityslupa		Kunta		Ilmoitusmenettely
Suunnittelulupa		ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue		Tarvittaessa maanteiden tiealueille tehtäviä muutoksia varten.
Työlupa tiealueella työskentelyyn		ELY		

7 YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on YVA-lain 1 §:n mukaan paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä kaikkien osapuolten tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on osallistumisen lisäksi ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana.

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta päätöksentekoa ja sitä seuraavaa lupaprosessia varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavan YVA-ohjelman riittävyyden arvioi yhteysviranomainen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta laaditaan YVA-selostus. Yhteysviranomainen laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. Perusteltu päätelmä liitetään osaksi hankkeen lupahakemuksia ja se huomioidaan osayleiskaavan laadinnassa ja hankkeen lupamenettelyssä. Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat, tulee perustellun päätelmän ajantasaisuus tarkistaa. Tarvittaessa ajantasaisuudesta pyydetään viranomaisen lausunto. Jos arviointiselostusta tulee täydentää, hankkeesta vastaava voi pyytää yhteysviranomaiselta yksilöityjä tietoja siitä, mitä perustellun päätelmän ajantasaistaminen vaatii. Arviointiselostusta täydennettäessä kuuleminen järjestetään uudelleen. Kuulemisen jälkeen viranomainen voi ajatasaistaa perustellun päätelmän.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan tuulivoimalan ja aurinkovoiman rakentamista Kynkäänsuon alueelle luvuissa (**luvut 2.1 ja 520**) esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty edellä luvussa (**luku 5.2**). Kyseessä on uusi toiminta, jolloin YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 7 e) perusteella.

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

7.1 YVA-menettely

YVA-ohjelmavaihe

Windfarm Kynkäänsuo Oy:n Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun YVA-ohjelma toimitettiin 26.10.2022 YVA-lain mukaisesti yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Pohjois-Pohjanmaan-keskus kuulutti arviointiohjelman 30.11.2022 ja virallinen nähtävillä oloaika oli 30.11.2022–9.1.2023, jonka aikana lausunnot ja

mielipiteet tuli toimittaa ELY-keskukselle. Arviointiohjelman kuulutus oli nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivulla sekä Oulun ja Pudasjärven kaupunkien sekä Iin kunnan internet-sivujen virallisissa ilmoituksissa. Arviointiohjelma oli asetettu nähtäville Oulun kaupungin ympäristötalolla, Pudasjärven kaupungin asiointipisteessä ja Iin kunnan asiointipisteessä sekä kirjastoissa. YVA-ohjelma oli myös saatavilla internetissä YVA-menettelyn nettisivuilla.

Hankkeen arviointiohjelmasta sekä osayleiskaavan OAS:sta järjestettiin yleisötilaisuus Yli-Tannilan toimitalolla 13.12.2022. Yleisötilaisuudesta ilmoitettiin Kalevassa ja Rantapohjassa sekä hankkeen ja Oulun kaupungin nettisivuilla. Yleisötilaisuuteen osallistui 37 henkilöä kokonaisuudessaan (18 henkilöä osallistui Teamsin etäyhteydellä), jotka eivät olleet hankkeesta vastaavan tai viranomaisen edustajia. Yleisötilaisuudessa osallistujille kerrottiin YVA-menettelystä sekä esiteltiin tuuli- ja aurinkovoimapuistoa koskevat suunnitelmat (hanke) ja tarkasteltavana oleva YVA-ohjelma. Lopuksi osallistujien taholta esitettiin kommentteja ja kysymyksiä.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 9.2.2023. Lausunnon sisältöä ja sen huomioimista YVA-selostuksessa on kuvattu **kohdassa 9**. Lausunto on myös selostuksen **liitteenä 1**.

YVA-selostusvaihe

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset on koottu tähän **YVA-selostukseen**. YVA-selostuksessa on YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaan esitettävä seuraavat tiedot:

- uvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista ml. energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet (esitetty **kohdissa 2, 3 ja 5**)
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin (esitetty selostuksen alussa sekä **kohdissa 2, 5 ja 6**)
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset (esitetty **kohdissa 3, 4 ja 10-25**)
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (esitetty **kohdissa 3, 5 ja 19**)
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta ml. ehkäisy- ja lieventämistoimet (esitetty **kohdissa 5 ja 10-25**)
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta (esitetty **kohdissa 10-25**)
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu sekä tapauksen

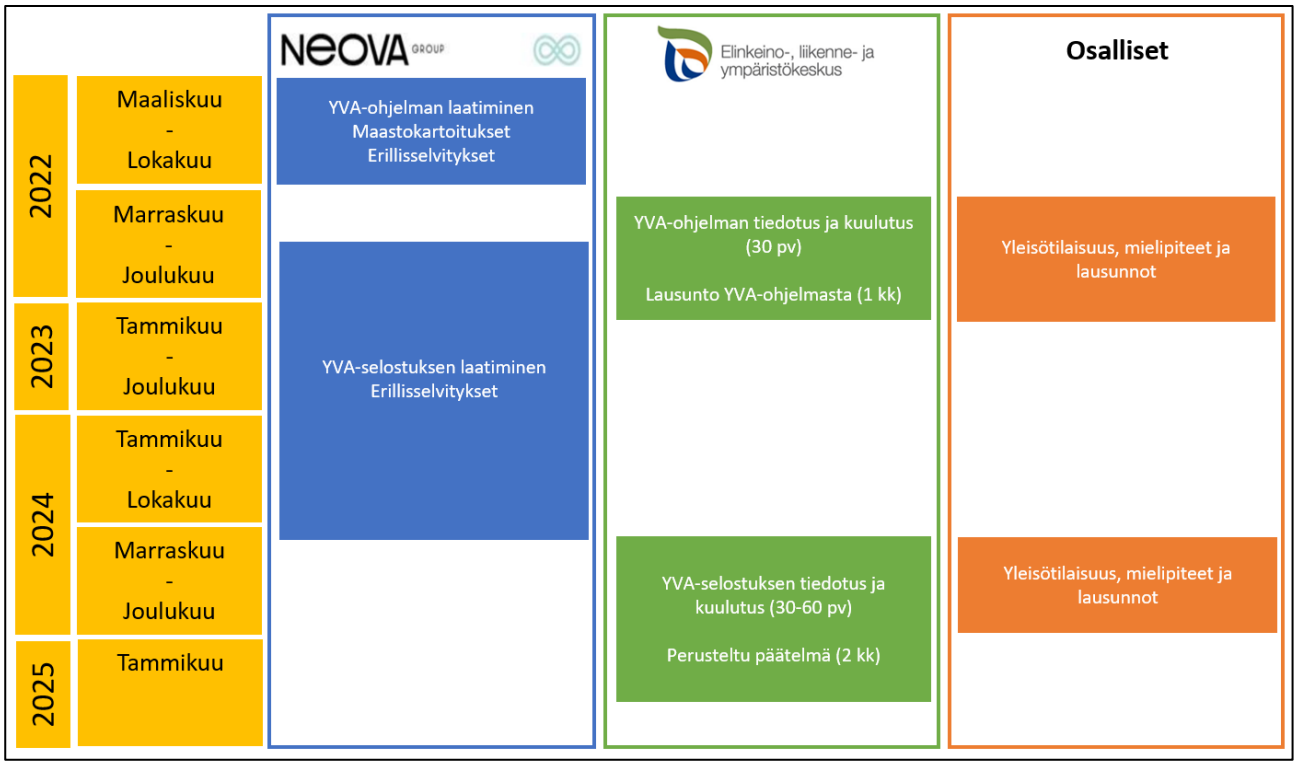
mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista (esitetty **kohdissa 10-25**)

- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (esitetty **kohdissa 10-25**)
- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä (esitetty **kohdassa 9.6**)
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu (esitetty **kohdissa 10-25 ja 27**)
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun (esitetty **kohdassa 7**)
- luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä sekä tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä (esitetty **kohdissa 10-25 ja 2.2**)
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon (esitetty **kohdassa 8**)
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä (esitetty selostuksen alussa).

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30–60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta **on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja** yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

7.2 Aikataulu

Kuvassa (**Kuva 7-1**) on esitetty Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-hankkeen aikataulu. YVA-menettely toteutetaan vuosien 2022–2024 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen toiminnalle haetaan rakennuslupaa. Hankkeen rakentaminen aloitetaan arviolta vuonna 2026, jolloin tuotannon aloitusajankohta on vuonna 2027–2028.



Kuva 7-1. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

7.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

7.3.1 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tyypillisesti YVA-menettelyyn osallistuu esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Ympäristöministeriö on julkaissut YouTube-palveluun videon: *Mikä on ympäristövaikutusten arviointi YVA?* Videolla kerrotaan tiivistetysti YVA-menettelystä ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista (linkki: https://youtu.be/yIDCDTM1V3c).

7.3.2 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laadinnan aikana järjestettiin ennakkoneuvottelu 31.05.2022 Teams yhteyden välityksellä. Neuvotteluun oli kutsuttu eri viranomaistahoja sekä Paliskuntain yhdistys. Neuvotteluissa käytiin lävitse hankkeen taustoja ja tavoitteita sekä hankkeen edellyttämiä selvityksiä ja niiden toteutusta. Lisäksi keskusteltiin hankkeen edellyttämistä arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyistä.

7.3.3 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi YVA-ohjelmavaiheessa koottiin hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 5.9.2022 etäyhteydellä. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi 14 edustajaa eri tahoilta niin viranomais- kuin yhdistyspuolelta. Seurantaryhmässä keskusteltiin mm. aurinkovoimasta ja sen vaikutusten arvioinnista, poronhoidosta, maisemavaikutuksista ja alueen luontoarvoista. Myös hankevaihtoehdot ja sähkönsiirron toteuttaminen nousivat esille.

Arviointiselostuksen laadinnan yhteydessä 5.6.2024 klo 12–15 järjestettiin hankkeesta seurantaryhmä. Lisäksi järjestettiin toinen seurantaryhmän kokous virka-ajan ulkopuolella 24.6.2024 klo 17–19. Toinen seurantaryhmän kokous peruttiin, koska seurantaryhmään ei ilmoittautunut sellaisia osallistujia, jotka eivät olleet 5.6.2024 pidetyssä seurantaryhmän kokouksessa. Seurantaryhmä järjestettiin ennen arviointiselostuksen toimittamista viranomaiselle, jotta arvioinnissa voidaan ottaa seurantaryhmän esittämät näkemykset huomioon. Seurantaryhmässä käytiin läpi tarkennettua hankekuvausta ja vaihtoehtoja sekä laadittuja selvityksiä ja vaikutusten arvioinnin menetelmiä.

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen seurantaryhmään kutsutut tahot on esitetty taulukossa (**Taulukko 7-1**) (YVA-ohjelmavaiheen kokoukseen osallistuneet tahot on **tummennettu** ja YVA-selostusvaiheen kokoukseen osallistuneet tahot on merkitty taulukkoon oranssilla pohjalla):

Taulukko 7-1. Seurantaryhmään kutsutut. YVA-ohjelmavaiheen kokoukseen osallistuneet tahot on tummennettu ja YVA-selostusvaiheen kokoukseen osallistuneet tahot on merkitty taulukkoon oranssilla pohjalla.

Seurantaryhmään kutsutut	
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	**Iin kunta**
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Metsähallitus
Oulun kaupunki	**Oulun Vesi**
Pudasjärven kaupunki	Pohjois-Pohjanmaan museo
Pohjois-Suomen aluehallintovirasto	Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3. logistiikkarykmentti
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom	**Oulu-Koillismaan pelastuslaitos**
Oulun seudun ympäristötoimi	Fingrid Oyj
Väylävirasto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Luonnonvarakeskus Luke	**Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri**
Suomen Metsäkeskus	**Metsänhoitoyhdistys Yli-Ii**
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry	**Oijärven paliskunta**
Paliskuntain yhdistys	Oulun yrittäjät ry
Iin Yrittäjät ry	Yli-Iin Yrittäjät ry
Oulun kauppakamari	**MTK Pohjois-Suomi ry**
Yli-Iin kuntalaisyhdistys ry	Iin seudun riistanhoitoyhdistys
Riistakeskus Oulu	Tannilan metsästysseura
Suomen Erillisverkot Oy	Digita Oy
TeliaSonera Finland Oyj	Elisa Oyj
DNA Oy	Edzcom Oy
Cinia Group Oy	Ilmatieteenlaitos
Viestintävirasto Ficora	Leuvan kyläyhdistys
Maalismaan kyläyhdistys	Yli-Iin kuntalaisyhdistys
ProAgria	

7.3.4 Poronhoitoon liittyvät neuvottelut

Kynkäänsuon hankealue sijoittuu Oijärven paliskunnan alueelle. Lisäksi hankealueen läheisyydessä itäpuolella on Ikosen paliskunta ja eteläpuolella Kollajan paliskunta. Poronhoitolain (848/1990) 53 §:n mukaan suunniteltaessa valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä, on valtion viranomaisten neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Oijärven Paliskunta ilmaisi halukkuutensa yhteistyöneuvotteluihin ennen varsinaista poronhoitolain mukaista neuvottelua. Paliskunnan edustajien kanssa järjestettiin suunnittelu- sekä alkukartoituspalaveri syyskuussa 2022.

Poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu järjestettiin paliskunnan ja valtion viranomaisen välillä YVA-menettelyn selostusvaiheessa 16.8.2023. Neuvotteluihin mennessä hankkeen keskeisimmät ympäristövaikutukset poronhoidon kannalta oli arvioitu. Näin paliskunnalla oli mahdollista saada selkeä käsitys hankkeen mahdollisista vaikutuksista poronhoidolle.

Lain mukaisen neuvottelun koollekutsuja oli YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus. Neuvotteluun kutsutiin asianomaisen paliskunnan edustajat. Paliskunnan edustajien ja ELY-keskuksen lisäksi kokoukseen kutsuttiin edustajat Paliskuntain yhdistyksestä, Oulun kaupungilta, Metsähallitukselta sekä hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti. Paliskunnasta neuvotteluun osallistuivat paliskunnan poroisäntä sekä kaksi muuta paliskunnan hallituksen jäsentä. *Paliskuntain*

yhdistys ei ole neuvotteluissa osapuolena, mutta paliskuntain yhdistyksen edustaja kutsuttiin paikalle asiantuntijaksi. Valtion viranomainen edustaa neuvotteluissa valtion maiden haltijaa ja paikalla oli myös Oulun kaupungin edustaja. Oulun kaupungin toimesta laaditaan myös hankekaavaa YVA-menettelyn rinnalla. Myös hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti oli paikalla antamassa ajankohtaista tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista sekä kuulemassa hankkeen vaikutuksista poronhoitoon.

7.3.5 Asukaskysely ja muut palautteet

YVA-selostusvaiheen aikana järjestetään kaikille lähialueen asukkaille kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutettiin paperisena kyselynä, johon oli mahdollista vastata myös sähköisesti nettikyselynä. Asukaskyselyn toteutuksesta vastasi Envineer Oy. Jakelu toimitettiin postitse Digi- ja väestötietoviraston (DVV) osoitetietoihin perustuen. Kysely toimitettiin kaikkiin lähialueen talouksiin 5 kilometrin säteellä hankealueesta sekä 1 kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitiltä. Lisäksi tehtiin satunnaisotantaa 5–10 kilometrin säteelle hankealueesta. Kysely tavoitti yhteensä 271 taloutta. Kyselyn, sekä mahdollisten muiden YVA-menettelyn aikana saatavien palautteiden tietoja on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa.

7.3.6 Yleisötilaisuudet

Kynkäänsuon YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on tavoitteena toteuttaa aikataulullisesti rinnakkain. YVA-ohjelma ja OAS-vaiheessa järjestettiin yhteinen kaikille kiinnostuneille avoin yleisötilaisuus. Yleisötilaisuus järjestettiin Yli-Tannilan toimitalolla YVA-ohjelman kuulutusaikana 13.12.2022. Yleisötilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä Teamsin välityksellä. Yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä 48 henkilöä. Viranomaisen, kaupungin edustajien, hankkeesta vastaavan sekä YVA- ja kaavakonsulttien lisäksi yleisötilaisuudessa oli 37 osallistujaa, joista 18 osallistui etäyhteydellä. Yleisötilaisuudessa kerrottiin hankkeesta, vaikutusten arvioinnista ja kaavoituksesta sekä sen etenemisestä. Tilaisuudessa oli varattu aikaa myös keskustelulle ja kysymyksille.

Toinen yhteinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa. Tarkemmin yleisötilaisuuden ajankohdista ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa. Yleisötilaisuudessa kerrotaan hankkeen tilanteesta sekä ennen kaikkea ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen tuloksista.

7.3.7 Tiedottaminen

YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi → Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet (www.ymparisto.fi/kynkaansuontuulivoimaYVA). Lisäksi YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä sekä ELY-keskuksen netti-sivuilla.

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Hankkeen yhteysviranomainen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa (Dnro POPELY/1733/2022) YVA-ohjelmasta 9.2.2023. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 20 lausuntoa ja 2 mielipidettä. Ilmatieteen laitos, Fingrid, Suomen Erillisverkot Oy ja Telia Finland Oyj ilmoittivat, ettei niillä ole lausuttavaa tai huomauttamista arviointiohjelmasta. Yhteysviranomaiselle lausuntonsa YVA-ohjelmasta toimittivat seuraavat tahot:

- Cinia Oy
- Fintraffic
- Oijärven Paliskunta
- Elisa Oyj
- Oulun Kaupunki
- Luonnonvarakeskus (Luke)
- Metsäkeskus
- Metsähallitus
- Digita Oy
- Paliskuntain yhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- STUK
- Traficom
- Väylävirasto

Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty tämän YVA-selostuksen **liitteenä 2**. Lausunnossa on esitetty yhteenveto muista annetuista lausunnoista. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat sisältöineen on esitetty **liitteessä 1**. Liitteessä on esitetty myös se, kuinka lausunto on huomioitu arvioinnissa ja mistä arviointiselostuksen kohdasta on mahdollista löytää lisätietoa.

9 ARVIOINTIMENETELMÄT JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

9.1 Hanke- ja tarkastelualueiden rajaus

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Tässä hankkeessa hankealueella tarkoitetaan Tannilan kylän koillispuolista aluetta, jolle toiminnot on tarkoitus rakentaa. Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset rajautuvat. Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Ympäristövaikutukset on arvioitu niin laajalle, kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu. Ympäristövaikutusten tarkastelualueet on kuvattu jäljempänä arviointien yhteydessä **kohdissa 10–25**.

9.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun direktiivin (lintudirektiivi, 2009/147/EY) nojalla,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

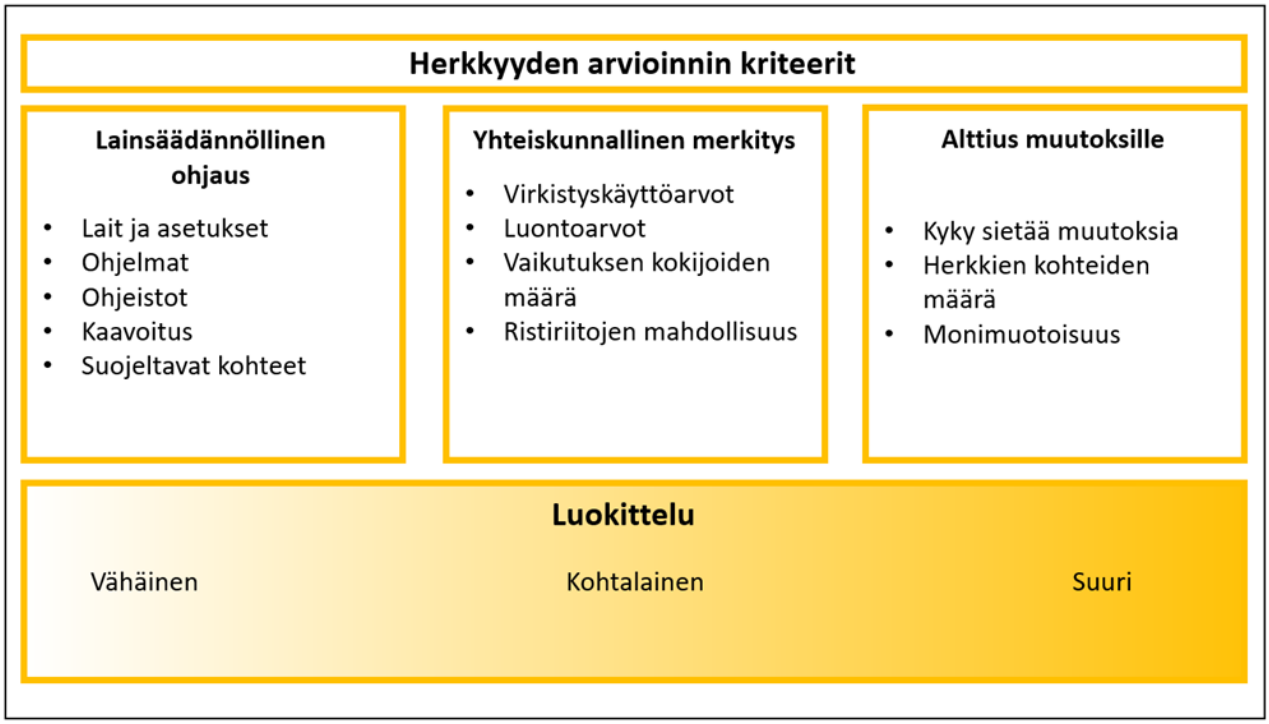
YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavassa. Periaatteet perustuvat IMPERIA-hankkeen raportissa (*Marttunen ym., Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015*) esitettyihin kriteereihin.

9.2.1 Ympäristön nykytila – herkkyys

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan siis vaikutuskohteen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, luonnon monimuotoisuus, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö sekä alueen kaavoitus tarkasteltavalla alueella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa huomioitavat kriteerit on esitetty kuvassa (**Kuva 9-1**).

Herkkyydelle määritellään vaikutuskohteittain kriteerit, jotka on esitetty vaikutuskohdekohtaisten arviointien alussa otsikolla ”Arviointimenetelmät”. Ympäristön herkkyys muutoksille on luokiteltu

näiden perusteella **vähäiseksi**, **kohtalaiseksi** tai **suureksi**. Ympäristön nykytilan herkkyys on arvioitu käytettävissä olevien tietojen pohjalta asiantuntija-arvioina.



Kuva 9-1. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

9.2.2 Vaikutusten suuruus

Vaikutuksen määrittely

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esim. melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on myös muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä verrattuna alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai alueen eläimistölle. Vaikutukset voivat olla muun muassa biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön. Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä. Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutukset kasvillisuuteen.

Vaikutuksen ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua vaikutuskohteesta riippuen hankkeen koko elinkaaren ajan. Elinkaari voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaren aikana vaikutukset voivat olla luonteeltaan lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä ja ne voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia tai pysyviä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen aikana muodostuvia vaikutuksia, kun taas pitkä aikaväli tarkoittaa useiden vuosien tai jopa vuosikymmenten aikana muodostuvia vaikutuksia. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mikäli ympäristön tila voi toiminnan päätyttyä palautua tai se voidaan palauttaa, esimerkiksi kunnostamalla.

Esimerkiksi kallio- ja maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat pohjatyöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten. Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä arvioitavan toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

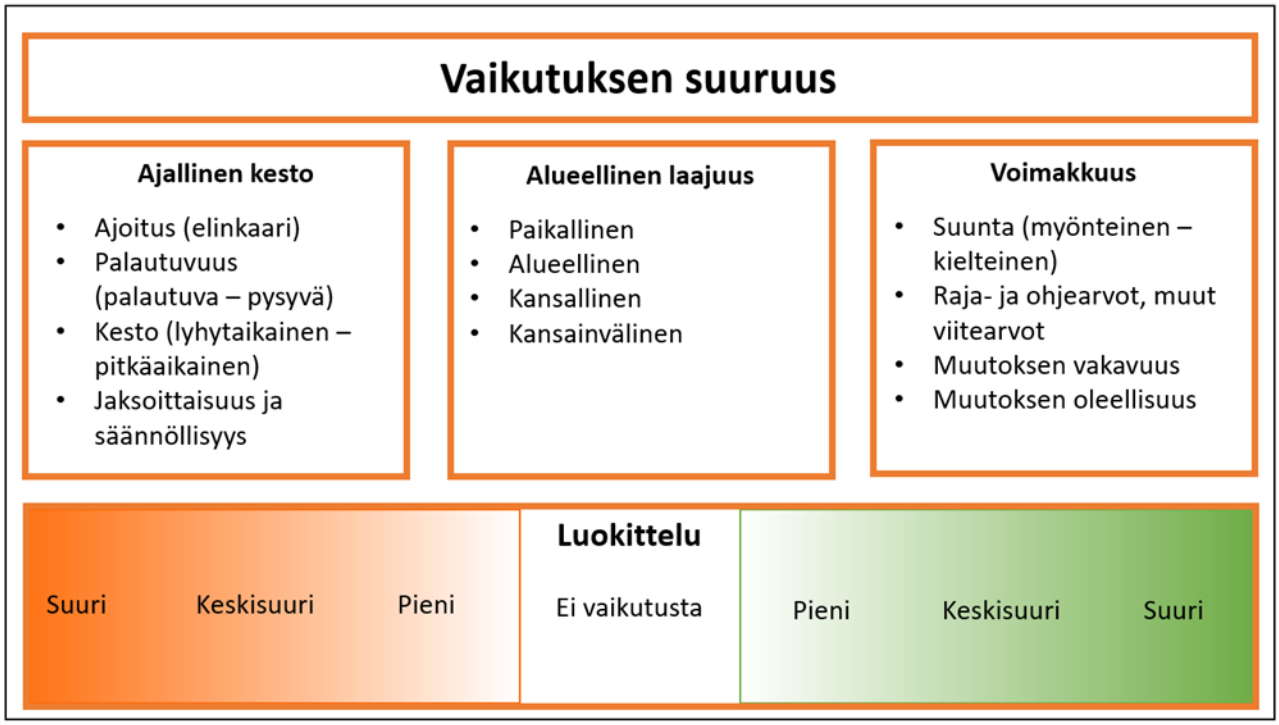
Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset alueen maaperään ja kasvillisuuteen, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön ja liikenteeseen.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään tai luonnonvarojen hyödyntämiseen. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia, aiemmin laadittuja selvityksiä ja tarkkailutuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia, kuten YVA-ohjelmassa annettuja lausuntoja. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu) siltä osin kuin ohje- ja raja-arvoja on säädetty. Mikäli suoraan sovellettavia ohje- tai raja-arvoja ei ole annettu, on arvioinnissa käytetty mahdollisuuksien mukaan muita suuntaa antavia viitearvoja.

Yhteenveto

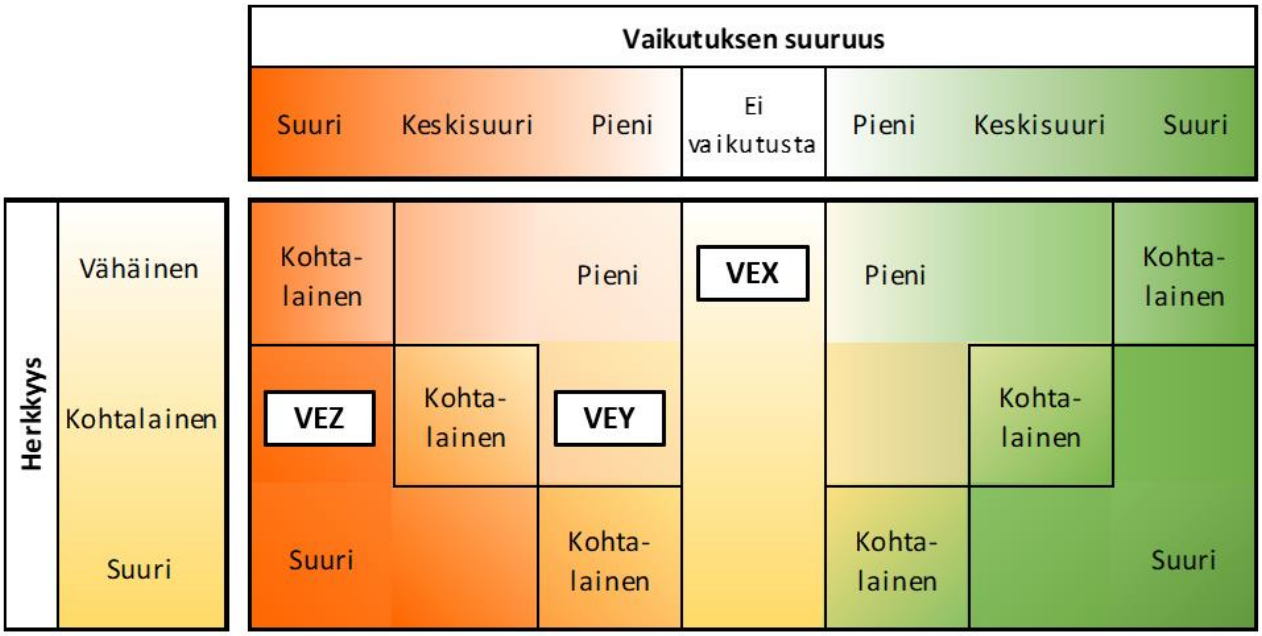
Kuvassa (**Kuva 9-2**) on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan arviointien yhteydessä **pieniksi**, **keskisuuriksi** tai **suuriksi** ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka **ei vaikutusta**. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt eri luokkien kriteerit on määritelty kunkin vaikutuksen osalta erikseen (esim. maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).



Kuva 9-2. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit. Punaisilla sävyillä on esitetty kielteiset vaikutukset ja vihreillä sävyillä myönteiset.

9.2.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitetyt vaikutusarvioinnit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa on otettu huomioon myös sidosryhmien näkemyksiä, kuten mahdollisia huolia ja pelkoja. Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä on pyritty lisäämään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perustelut mahdollisimman selkeästi.



Kuva 9-3. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

Vaikutusten merkittävyyttä on kuvattu YVA-selostuksessa ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys on luokiteltu ristiintaulukoinnin perusteella **pieneksi**, **kohtalaiseksi** tai **suureksi**. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutusten suuruuskin. Kuvan tai taulukon lisäksi arvio merkittävyydestä on esitetty arviointien yhteydessä sanallisesti.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty kuvassa (**Kuva 9-3**). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvassa keltaisilla riveillä ja vaikutusten suuruus punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VEX osalta vaikutuksia ei aiheudu, vaihtoehdossa VEZ vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VEY pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VEZ suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VEY pieni kielteinen. Vaihtoehdossa VEX vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.

9.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia ympäristössä muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi liikenteeseen, meluun, maisemaan tai vesistöön. Tässä YVA-selostuksessa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia etenkin Kynkäänsuon välittömään läheisyyteen suunnitellun Tannilan aurinko- ja tuulivoimahankeen kanssa. Lisäksi yhteisvaikutusten tarkastelussa on huomioitu vaikutusalueen laajuuden mukaan muut hankkeet jopa yli 20 kilometrin etäisyydellä.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lähtötietoina on käytetty mm. muiden hankkeiden YVA-ohjelmia ja -selostuksia sekä kaava-aineistoja. Lisäksi Tannilan aurinko- ja tuulivoimahankkeen kanssa on jaettu tietoja hankkeen suunnitelmista. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. sosiaalisten vaikutusten sekä

maisemavaikutusten perusteella. Yhteisvaikutukset on arvioitu osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu sekä hankkeen toteuttamisen, että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset. Eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia on vertailtu tämän jälkeen keskenään. Vaihtoehtojen vertailu vaikutuskohteittain on esitetty YVA-selostuksessa merkittävyyden arviointien yhteydessä. Tämän lisäksi on laadittu erillinen yhteenveto eri vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista. Vaihtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukkomuotoisen esityksen lisäksi myös mahdollisimman tiiviillä tekstimuotoisella esityksellä.

9.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arviointien yhteydessä on kuvattu niihin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella on arvioitu edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi on esitetty arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kerätty tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista. Jo hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon ympäristövaikutukset ja niiden rajoittaminen. Ympäristövaikutusten arvioinneissa on esitetty toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esim. teknisiä menetelmiä, kuten meluntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdolliset haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot on esitetty hankkeen kuvauksen sekä vaikutusten arviointien yhteydessä. On kuitenkin huomattavaa, että hankkeen suunnittelu jatkuu myös tämän YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen.

9.6 Vaikutusten seurantaohjelma

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seurantaohjelma voi kattaa yleisesti ottaen pohja- ja pintavesien, melun sekä mahdollisesti ilmanlaadun tarkkailun. Lisäksi tarkkailu kattaa toiminnan tarkkailun eli ns. käyttötarkkailun. Seurantaohjelma keskittyy ympäristövaikutuksen arvioinnin yhteydessä esiin nousseisiin merkittävimpiin

ympäristövaikutuksiin. Seuraavassa on esitetty laadittujen vaikutusten arviointien ja selvitysten yhteydessä esiin tulleita ehdotuksia ympäristövaikutusten seurantaan liittyen.

Linnusto

Yleisesti ottaen linnustonseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Seurantamenetelmien tulee olla toistettavissa eri vuosien välillä ja mahdollisuuksien mukaan seurantatuloksia tulee voida tarkastella myös tilanteeseen mikä hankealueella on vallinnut ennen hankkeen toteuttamista.

Kynkäänsuon alueelle suositellaan pesimälinnustoseurantojen toteuttamista. Erillistä muuttolinnuston seurantaa päämuuttoreittien ulkopuolella ei nähdä tarkoituksenmukaiseksi. Pesimälinnustonseurantoja alueella voidaan toteuttaa kanalintujen soidinpaikkojen seurannan ja alueen petolintujen ja pöllöjen reviirien vuosittaisen kartoituksen kautta. Lisäksi voidaan seurata alueen linnustollisesti merkittävimpien kerääntymäkohteiden, Kynkäänlatvasuon ja Iso Savisuon muutonaikaisia kerääntymiä sekä Iso Savisuon osalta pesimälinnustoa. Eräs mahdollinen seurantakohde alueella on pohjansirkkujen reviirien pysyvyys ja muutokset.

Hankealueelta löytyneiden kanalintujen soidinpaikat käydään tarkistamassa vuosittain, lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt ja arvioidaan soitimien toimivuuden muutoksia. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan vuosittain hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Pöllöjen kartoitus tapahtuu yöaikaisen kuuntelun avulla ja muut petolinnut päiväaikaisen havainnoinnin kautta.

Kaikkien seurantojen yhteydessä tarkkaillaan lintujen käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä sekä havainnoidaan mm. mahdollisia väistöjä ja törmäyksiä. Lisäksi törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

Melu

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on huomioitu jo hankkeen suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimalat on sijoitettu niin, että etäisyys häiriintyviin kohteisiin on riittävä. Lisäksi tuulivoimaloista aiheutuvaa melua on mallinnettu. Mallinnukset on tehty voimalamallilla, joka kuuluu isoimpiin markkinoilla olevaiin voimalamalleihin. Mallinnuksen perustella häiriintyviin kohteisiin ei aiheudu melun ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä. Mikäli kuitenkin esimerkiksi alueen asukkaat kokevat toistuvaa häiritsevää melua, jonka voidaan epäillä ylittävän melun ohjearvorajan, melua voidaan tarvittaessa todentaa ja seurata melumittauksilla. Melumittaukset pyritään tekemään äänen tuoton ja leviämisen kannalta erilaisissa olosuhteissa tuulen nopeus ja suunta huomioiden. Mittauksissa huomioidaan korkein mahdollinen meluntuoton tilanne ja olosuhteet, jotka ovat optimaaliset melun leviämiselle. Riippumaton taho toteuttaa melumittaukset. Melumittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen (Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa 4/2014) mukaisesti.

Poronhoito

Poronhoidolle kohdistuvia vaikutuksia seurataan poronhoitajien havaintojen sekä GPS-pantaseurannan pohjalta. Seurantaa toteuttavat poromiehet ja hankkeesta vastaava taho sen mukaisesti, mitä on sovittu pantojen seurantatietojen luovuttamisesta. Lisäksi Windfarm Kynkäänsuo Oy on osallisena Kynkäänsuon hankkeella Luken Porotuuli-hankkeessa. Hankkeesta

saatavia tuloksia pyritään hyödyntämään porotalouden ja hankekehityksen yhteensovittamisessa. Hankekehittäjä (Windfarm Kynkäänsuo Oy) toimittaa GPS-poropantoja paliskunnalle Luken WindLife hankkeen myötä.

Porojen terveydentilan ja teuraspainon seuranta ja kirjanpito voivat auttavat mahdollisten haittavaikutuksien lieventämistoimenpiteiden mitoittamisessa. Teuraspainoon voi kuitenkin vaikuttaa monta eri tekijää, kuten muut maankäytön ja olosuhteiden muutokset. Teuraspainoa ei siis voida suoraan käyttää hankkeesta aiheutuvien haittavaikutusten mittarina. Lisäksi Hepokankaan erotusaidan käyttöasteen seurantaa voidaan hyödyntää osana porojen laidunnukselle aiheutuvien vaikutusten todentamista. Tarvittaessa voidaan toteuttaa lieventämiskeinoja Hepokankaan erotusaidalle aiheutuvien vaikutusten vähentämiseksi.

Käyttötarkkailu

Hankkeen käyttötarkkailu käsittää alueella tehtävää toiminnan tarkkailua, mikä suoritetaan etävalvontana ja datan analysointina. Käyttötarkkailu kattaa mm. huoltokäyntien aikana tapahtuvan koneiden ja toimintojen tarkkailun sekä poikkeustilanteiden, ympäristövahinkojen- ja onnettomuuksien seurannan. Tarkkailulla seurataan normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa operoinnista vastaava henkilökunta.

Käyttötarkkailua tehdään etävalvontana jatkuvatoimisena koko hankkeen toiminnan ajan. Huoltokäyntejä tehdään vähintään kaksi kertaa vuodessa.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIO



10 MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

10.1.1 Lähtötiedot

Hankealueen kallio- ja maaperän nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty mm. GTK:n maa- ja kallioperäkarttoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja.

- A. Wichmann, Selvitys Kynkäänsuon turvetuotantoalueen pohjamaan sulfidiriskistä (2013)
- GTK:n maa- ja kallioperäkartat
- ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan.
- Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot
- Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston päätös, Dnro PSAVI/7481/2021 (2023)
- Suomen ympäristökeskuksen (Syke) paikkatietoaineistot.

10.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Vaikutusalueella ei sijaitse erityisiä maa- tai kallioperän muodostumia. Alueen maaperää on muokattu.

Kohtalainen
Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä maa- tai kallioperän muodostumia.

Suuri
Vaikutusalueella on arvokkaiksi luokiteltuja maa- tai kallioperän muodostumia. Alue on luonnontilainen tai sillä on suuri maisemallinen arvo.

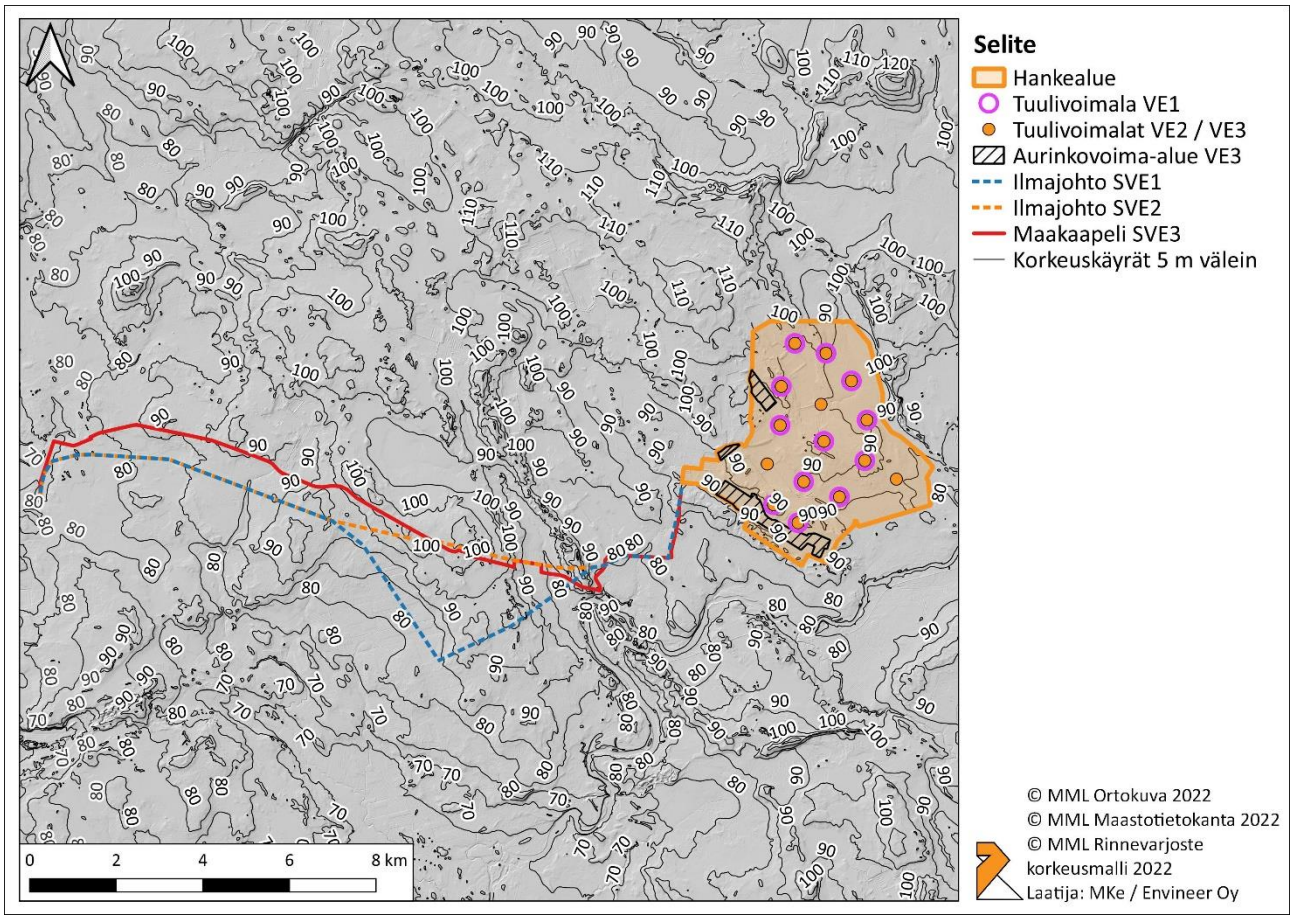
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusaika on lyhyt, alle 2 vuotta. Maaperää pilaavat vaikutukset ovat palautuvia. Siirrettävien maamassojen määrät ovat vähäisiä eikä niitä kuljeteta alueen ulkopuolelle.	Välilliset vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen ulkopuolelle. Muutoksia 2–5 vuoden ajan. Pienialaisia maaperää pilaavia vaikutuksia. Siirrettäviä maamassoja sijoitetaan hankealueen ulkopuolelle.	Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja muutos on selkeä. Muutokset ovat pitkäaikaisia, yli 5 vuotta. Siirrettävien maamassojen määrät ovat huomattavan suuria ja suurin osa niistä joudutaan sijoittamaan hankealueen ulkopuolelle.
Myönteinen		
Kielteinen		

10.2 Nykytila

10.2.1 Topografia

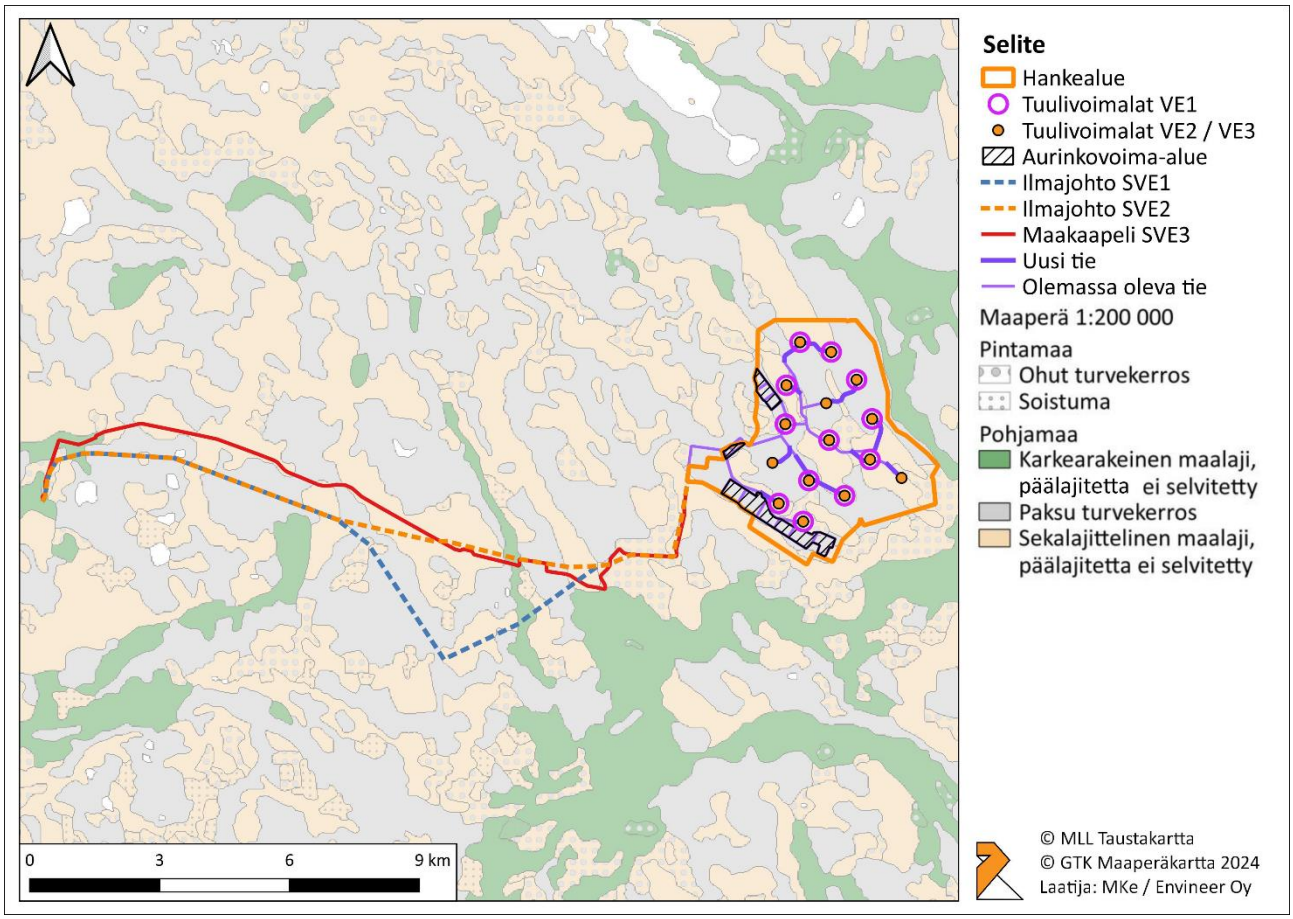
Kuvassa (**Kuva 10-1**) on esitetty hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen maanpinnan korko. Hankealueen maanpinta vaihtelee tasolla +85…+100 m mpy. ja sähkönsiirron taso +77,5…+105 m mpy. Hankealue ja sen lähiympäristö on pinnanmuodoiltaan loivapiirteistä. Turvetuotannon seurauksena tupeenottoalueiden maanpinnan korkeus on madaltunut ja niiden maanpinnankorko on siten muuta aluetta hieman matalammalla. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse ympäristöään korkeampia maanmuodostumia, lukuun ottamatta Puolakkavaaraa (n. +155 m mpy.) noin 7 km etäisyydellä. Suurimmat korkeusvaihtelut loivapiirteiseen alueeseen luovat jokiuomat sekä matalat harjut ja kankaat.



Kuva 10-1. Hankealueen ja voimalinjojen topografia. Kartassa esitetyt numerot kuvaavat maanpinnan korkeutta m mpy.

10.2.2 Maaperä

Hankealue sijaitsee GTK:n maaperäkarttojen (1:200 000) mukaan alueella, jossa pinta- ja pohjamaalajina on pääosin turve. Hankealueella sijaitsee kohtia, joissa pohjamaalajina on sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Sähkönsiirron vaihtoehtojen maaperän pohjamaalaji vaihtelee turpeen ja sekalajitteisen maalajin välillä. Kuvassa (**Kuva 10-2**) on esitetty hankealueen ja voimalinjojen maaperä. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita muodostumia. Lähimmät arvokkaat geologiset muodostumat ovat Isonkankaanrakka sekä Puolakkavaara, jotka ovat arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia. Ne sijaitsevat noin 5–7 km etäisyydellä hankealueesta. Näiden lisäksi noin 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Pyykummun neljän drumliinin rypäs, joka on arvokas moreenimuodostuma.



Kuva 10-2. Hankealueen ja voimalinjojen maaperä.

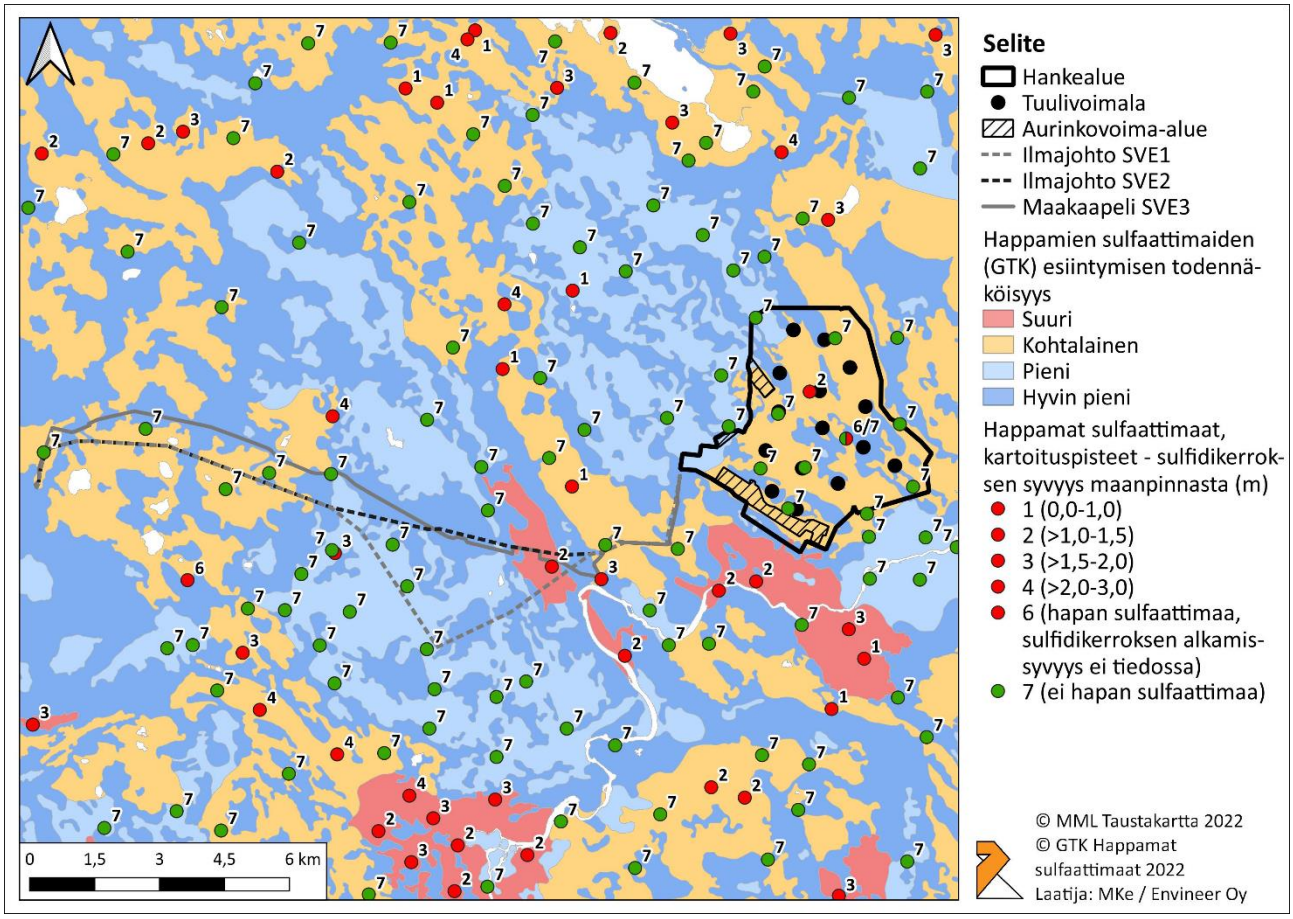
Turvetuotantoalueen jälkihoidon yhteydessä hankealueen maaperää on kartoitettu ja kunnostettu. Hankealueella on tehty PIMA-tutkimuksia (pilaantuneet maa-alueet) vuosina 2016 ja 2020. PIMA-tutkimusten perusteella vanhoilla turvetuotantoalueilla on tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2021. Vuoden 2021 kunnostusten yhteydessä pilaantuneita maa-aineksia poistettiin yhteensä noin 130 tonnia. Pilaantuneet maa-ainekset saatiin poistettua tehdyillä kunnostustoimenpiteillä. Laboratoriossa varmistettujen tulosten perusteella öljyhiilivetyjen jäännöspitoisuudet alittavat ja korkeimmillaan sivuavat tavoitteina olleita valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaisia alempia ohjearvoja. Kunnostuksen seurauksena alueen maankäytölle ei jäänyt rajoitteita eikä jatkotoimenpiteille tai jälkitarkkailulle nähty tarvetta. (PSAVI, 2023)

10.2.3 Happamat sulfaattimaat

GTK:n aineistojen mukainen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suurimmassa osassa hankealuetta on kohtalainen. GTK on tehnyt alueen läheisyydessä happamien sulfaattimaiden kartoitusta kairauksin (**Kuva 10-3**). Hankealueelle sijoittui yhteensä 10 kairauspistettä, joista kahdeksassa ei havaittu hapanta sulfaattimaata ja kahdessa havaittiin sulfidikerros. Toisessa kartoituspisteessä sulfidikerroksen alkamissyvyys oli syvyydellä <1,0–1,5 m ja toisessa sulfidikerroksen alkamissyvyys ei ole tiedossa.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirron vaihtoehtoisilla reiteillä vaihtelee hyvin pienen ja suuren välillä. Sähkönsiirron ja niiden läheisyyteen sijoittuu yhteensä 11

kairauspistettä, joista yhdeksässä ei havaittu hapanta sulfaattimaata ja kahdessa havaittiin sulfidikerros. Toisessa kartoituspisteessä sulfidikerroksen alkamissyvyys oli syvyydellä >1,0-1,5 m ja toisessa >1,5–2,0 m.



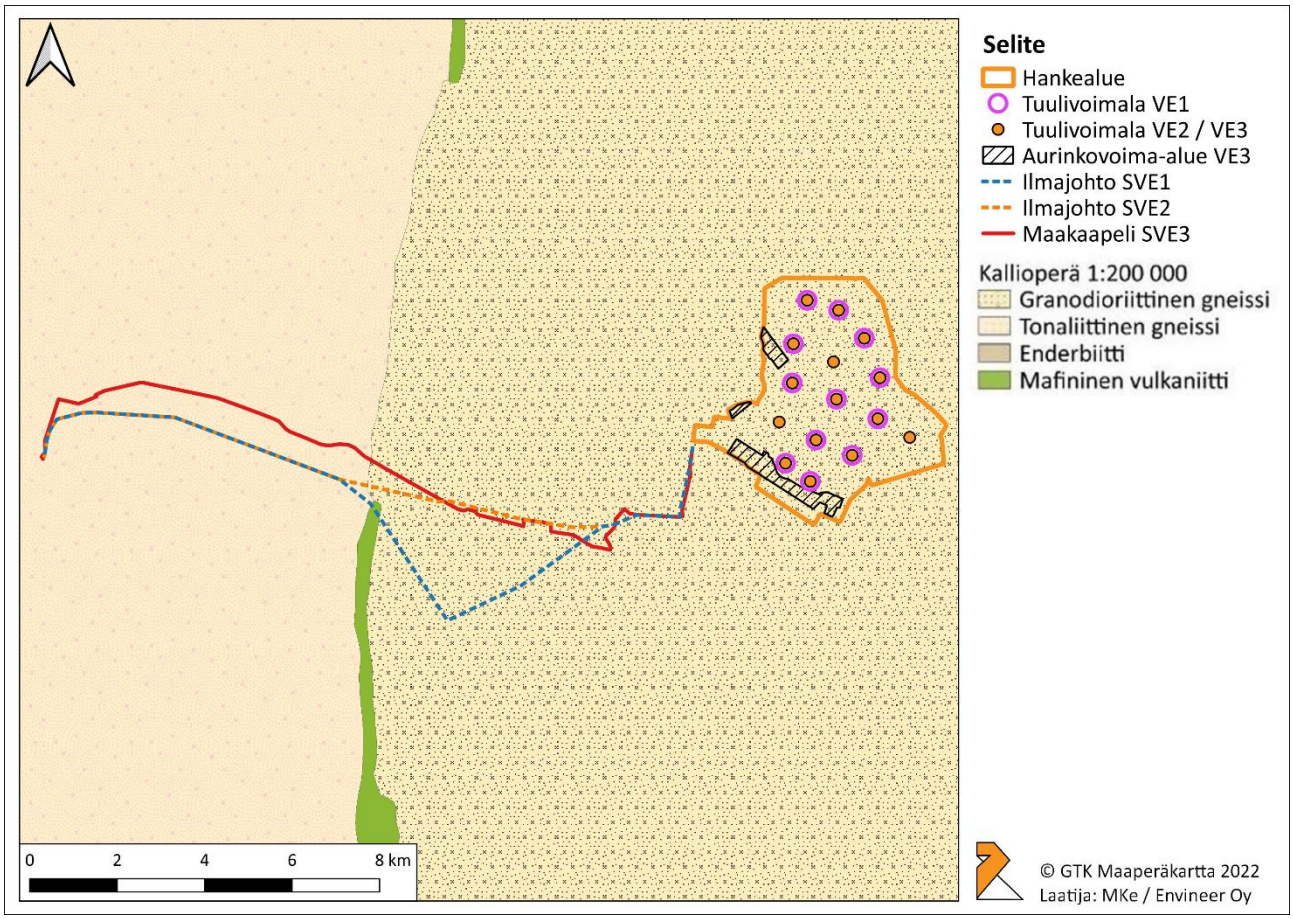
Kuva 10-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja kartoituspisteet hankealueella ja voimalinjojen läheisyydessä.

Kynkäänsuo sijaitsee alueella, jossa yleensä mahdollinen sulfidinen maa-aines esiintyy esimerkiksi savessa tai hiesussa, jotka ovat hienompia maalajeja. Turvetuotannossa käytetyillä alueilla on tehty selvityksiä sulfidimaista. Maastokäyntien ja analyysitulosten perusteella on arvioitu, että Kynkäänsuolla on pieniä paikallisia sulfidisia maa-aineksia. On kuitenkin arvioitu, ettei esiintyvillä sulfidisilla maa-aineksilla ole vakavaa haittaa ympäristölle. Hankealueen eteläosassa kesällä 2013 tehdyn massansiirron yhteydessä otettiin maanäytteitä kuudesta eri pisteestä. Näytteistä mitatut pH:t vaihtelivat välillä 4,3–6,6 ja sähkönjohtavuus puolestaan välillä 7,8–33 mS/m. M (Wichmann, 2013)

10.2.4 Kallioperä

Hankealue sijaitsee GTK:n kallioperäkarttojen (1:200 000) mukaan alueella, jonka kivilaji on granodioriittinen gneissi. Voimalinjat sijoittuvat osittain alueelle, jossa kivilaji on granodioriittinen gneissi ja tonaliittinen gneissi. GTK:n kartta-aineiston mukaan hankealueella tai sähkönsiirron alueella ei sijaitse mustaliuske-esiintymiä. Kuvassa (**Kuva 10-4**) on esitetty hankealueen ja voimalinjojen kallioperä. GTK:n kalliopinnan korkeustason (1:1 000 000) mukaan hankealueella ja

sen ympäristössä kalliopinnan korkeustaso on noin 50–100 m. Hankealueen tai voimalinjojen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperämuodostumia.



Kuva 10-4. Hankealueen ja voimalinjojen kallioperä.

*Kynkäänsuon hankealueen herkkyys maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille voidaan määritellä **vähäiseksi**. Hankealueella ei esiinny erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia ja alueen maaperää on jo muokattu turvetuotannon aikana mm. ojittamalla.*

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voidaan toteuttaa, vaikkei Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuisi. Vaikutuksia maaperään voi siis aiheutua ulkoisen sähkönsiirron osalta. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia maa- ja kallioperään on käsitelty seuraavassa kappaleessa **10.3.2**. Hankealueella maaperään ja kallionperään ei katsota kohdistuvan nykyistä enemmän vaikutuksia nykytilan kehityksen myötä.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu. Vaihtoehdosta **VE0 ei aiheudu vaikutuksia** maaperään tai kallioperään. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä.

10.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia maaperään muodostuu hankealueen sisäisten teiden ja kaapeliojien rakentamisesta sekä tuulivoimaloiden perustuksien ja sähkönsiirron rakentamisesta. Maanrakentamiseen kuuluu maa-ainesten poisto, läjitys, massanvaihto sekä mahdollinen louhinta. Hankealue on osittain rakennettua ja esimerkiksi olemassa olevia teitä hyödynnetään hankkeessa. Maanrakentamisessa pyritään hyödyntämään alueella syntyviä maa-aineksia.

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloista kaksi sijaitsee vanhoilla turvetuotantoalueilla. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat rakennettavien tuulivoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden sekä niiden välittömään ympäristöön. Lisäksi sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet, kuten maakaapelit ja ilmajohdot aiheuttavat vaikutuksia maaperään. Tuulivoimaloiden perustustöiden yhteydessä poistetaan maa-ainekset alueelta, jonka halkaisija on keskimäärin 24 m. Perustamissyvyys on, perustamistavan mukaan 3–5 metriä. Kaivun syvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä alueen maaperän ominaisuuksista, kuten esimerkiksi kantavuudesta. Kun oletetaan, että kaivusyvyys on noin 2 metriä, saadaan poistettavan maa-aineksen määräksi noin 900 m^3 voimalaa kohti. Rakennettaessa alueelle, jossa maakerros puuttuu tai on hyvin ohut, voidaan pystyttää voimala kallioankkuroinnin avulla tai perustusta voidaan rakentaa kalliomaan päälle. Tällöin maa-aineksia ei tarvitse poistaa merkittäviä määriä.

Huoltoteiden oletetaan olevan sorapintaisia ja teiden kantavan alueen leveydeksi noin 5 metriä, poikkeuksena kaarteet, joissa tiestöä levennetään kaarresäteen mukaan. Huoltoteiden ympäriltä joudutaan raivaamaan puustoa noin 10 metrin leveydeltä. Voimalapaikoilla raivaustoimenpiteitä tulee tehdä noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Näillä alueilla kohdistuu vaikutuksia maaperän pintaosiin.

Vaikutusarvioinnissa muokattavien maa-alojen laajuudet on arvioitu edellä esitettyjen lisäksi seuraavilla oletuksilla:

- Tuulivoimalan nostoalue vaatii noin 1 ha pinta-alan ja 2 ha puuttoman pinta-alan.
- Täysin uudet tiealueet ovat 10 m leveitä ja kantava alue on noin 5 m leveä.
- Alueella olemassa olevat tiet ovat noin 2,5–4 m leveitä.
- Kunnostettavia teitä levennetään noin 1–2,5 m ja niiden yhteyteen rakennetaan maakaapelit sähkönsiirtoa varten.
- Lisäksi vaikutusalueeseen on laskettu raivattava metsäala, sillä raivausalueella maaperään kohdistuu vähäisiä vaikutuksia. Raivattava metsäala on arvioitu seuraavilla oletuksilla:
    - Huoltoteiden huoltovapaa aukko on keskimäärin noin 10 m.
    - Ulkoisen sähkönsiirron puuton aukko on noin 20–62 m riippuen sähkönsiirron vaihtoehdosta.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja suoraan verrannollisia rakennettavien tuulivoimaloiden määrään. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 10-1**) on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri vaihtoehdoissa. Arvioinnissa on huomioitu olemassa oleva tieto maa-/kallioperän laadusta voimalapaikalla, tiestön rakentamis- ja muokkaustarve, sekä edellä esitetyt tiedot voimaloiden nostoalueiden ja tiestön tilantarpeesta. Tarkastelussa on huomioitu alueen maaperä ja kallioperä. Kalliomaan muokkauksen tarve on arvioitu GTK:n maaperä 1:200 000 kartan perusteella. Kartta-aineiston perusteella alueella ei sijaitse kalliopaljastumia, joten ei voida arvioida suoraan millaisella alueella kallioperään muodostuu vaikutuksia. On kuitenkin mahdollista, että rakentamista kohdistuu myös kallioperään alueille, joissa maapeitteen paksuus on ohut. Lisäksi alueella ei ole tiedettävästi tehty geoteknisiä pohjatutkimuksia, jolloin alueen maaperäarviot ovat karkeita. Mikäli maapeitteen paksuus on alle 1 m, voidaan voimala perustaa kallioankkuroinnilla tai rakentaa perustus kalliomaan päälle. Näiltä osin tuulivoimaloiden ja näihin liittyvän infrastruktuurin rakentaminen mahdollisesti edellyttää alueella tehtäviä louhinta- ja räjäytystöitä. Mahdollinen kalliokiviaineksen murskaustarve hankealueella tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Kallioankkuroitujen voimaloiden osalta vaikutukset maaperään jäävät vähäisemmiksi. Mikäli alueella tehdään louhinta- ja räjäytystöitä, voi niistä aiheutua kallioon rakojen syntymistä ja niiden avautumista ja edelleen vaikutuksia kalliopohjaveteen. Yleisesti ottaen vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia.

Taulukko 10-1. Rakennusvaiheessa muokattavat pinta-alat vaihtoehdoittain.

	Vaihtoehto		
	VE1	**VE2**	**VE3**
Uudet tiet (km)	6,2	7,3	8,0
Kunnostettavat tiet (km)	10,9	10,9	11,6
Tuulivoimaloiden lukumäärä (kpl)	12	15	15
Aurinkovoima (ha)**	0	0	126,7
Teiden ja sisäisen sähkönsiirron vuoksi muokattava ala (ha)	17,1	18,2	19,6
Tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden vuoksi muokattava ala (ha)	24	30	157,6
Kallioperä (ha)	*	*	*
Maaperä (ha)	41,1	48,2	177,2
Yhteenlaskettu muokattava ala eri hankevaihtoehdoissa ulkoiset sähkönsiirtolinjat huomioiden			
SVE1 (ha)	162	169	298
SVE2 (ha)	149	156	285
SVE3 (ha)	119	126	255

* GTK:n maaperä 1:200 000 kartan perusteella alueella ei sijaitse kalliopaljastumia. Kartta-aineiston perusteella tehdyt arvot ovat karkeita arvioita, eivätkä perustu geoteknisiin tutkimuksiin. Kallioperään kohdistuva rakentaminen on mahdollista.

**Aurinkovoiman pinta-ala sisältää aurinkovoima-alueen huoltotiet.

Taulukko 10-2. Ulkoisen sähkönsiirron vuoksi muokattava-ala sähkönsiirron vaihtoehdoittain (SVE1-SVE3).

	SVE1	SVE2	SV3
Ulkoisen sähkönsiirron vuoksi muokattava ala (ha)	121	108	78

Hankevaihtoehdossa VE1 maaperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia 119–162 ha alueelle toteutettavasta sähkösiirron vaihtoehdosta riippuen. Vaihtoehdossa VE1 laskennallisten pinta-alojen perusteella suoria vaikutuksia tulee sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen noin 6,2–8,3 % hankealueen pinta-alasta. Oulun kaupungin pinta-alasta osuus on sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen 0,03–0,04 %. Vaikka vaihtoehdossa VE1 maaperää muokataan pysyvästi 119–162 ha ovat vaikutukset suuruudeltaan paikallisella tasolla pieniä. Alueella ei esiinnyt kalliopaljastumia, joten vaihtoehdossa VE1 kallioperään ei arvioida maaperäaineistojen mukaan kohdistuvan suoraan vaikutuksia. Kallioperään voi kohdistua joitain pieniä vaikutuksia rakentamisen aikana maaperäkerroksen ollessa ohut. Hankkeesta kallioperään aiheutuvat vaikutukset arvioidaan pieniksi.

Vaikutukset maaperään jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi rakentamisvaiheessa, kun huomioidaan alueen herkkyystaso ja vaikutusten suuruusluokka. Maaperän muokkauksesta aiheutuu pienialaisia maanpinnan korkeuden muutoksia, mutta niillä ei kuitenkaan ole merkittäviä vaikutuksia maaperän laatuun. Maa-aineksia on tarpeen vaihtaa pehmeiköillä (turvemaa-alueet) kantavampiin materiaaleihin, kuten louheeseen ja sepeliin. Rakentamisessa käytetään mahdollisuuksien mukaan hankealueen maa-aineksia ja tarvittaessa maa-aineksia tuodaan muualta. Mahdollisia maa-aineksen ottoalueita on käsitelty kohdassa **5.6**. Osa pintamaista voidaan läjittää ja hyödyntää alueen maisemoinnissa. Tarvittaessa pintamaita sijoitetaan maanläjitysalueille. Kivennäismaa-alueilla läjitettäviä pintamaita saattaa olla vain joidenkin kymmenien senttien paksuudelta, kun taas turvemailla massoja voi olla joitakin metrejä. Läjitettävät massamäärät ja läjitysalueet ratkaistaan rakennuslupavaiheessa.

Sähkönsiirtoa varten tehdään maanrakennustöitä maakaapeleiden vetämiseksi alueella. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen. Lisäksi tuulivoimaloita varten rakennetaan sähköasema ja voimalinja (SVE1-SVE3) sähköverkkoon liittymistä varten. Poikkeustilanteessa rakennusvaiheessa voi esiintyä asennuskaluston aiheuttamaa vähäistä öljynvuotoriskiä. Vaikutukset maaperään tulevat rakennusvaiheessa jäämään vähäisiksi rakentamisen paikallisuuden vuoksi. Kallioperään ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

<u>Happamat sulfaattimaat</u>

GTK:n kartta-aineistojen mukaan happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on kohtalainen-pieni. Ulkoisen sähkönsiirron osalta esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni-kohtalainen. GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoituspisteiden mukaan hankealueella on yksi kartoituspiste, missä on todettu happamia sulfaattimaita >1,0–1,5 m syvyydessä maanpinnasta. Kartoituspisteiden läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimalat T7, T8 ja T11 (T11 on hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3). Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaihtoehdon SVE1 (maakaapeli) reitin lähistöllä on kaksi

kartoituspistettä, missä happamia sulfaattimaita on todettu >1,0-1,5 m ja >1,5–2,0 m syvyydessä. Muissa hankealueen tai ulkoisen sähkönsiirron kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita (**Kuva 10-3**).

Happamat sulfaattimaat nostavat alueen herkkyyttä maanmuokkaustoimenpiteille. Rakentamisen aikana teiden yhteyteen rakennettavat kaapeliojat vaativat jonkin verran kaivuutöitä. Tuulivoimaloiden perustamissyvyys vaihtelee 3–5 m syvyydessä ja halkaisija on keskimäärin 25 m. Kaivuutöitä vaativat alueet ovat viivamaisia / pistemäisiä. Vaikka tuulivoimapuiston rakentamisen on arvioitu kestävän kokonaisuudessaan 1–2 vuotta, ovat maaperään kohdistuvat rakentamistoimet lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen aikana tehtävä massanvaihto ja mahdollinen maa-ainesten välivarastointi on pientä ja lyhytaikaista.

Happamien sulfaattimaiden vaikutusta vesistöön on arvioitu kohdassa **12.3**.

Toiminta

Rakennustöiden jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä alueella käsitellään öljyjä. Niiden käsittelyyn liittyviä riskejä maaperään tai pohjaveteen käsitellään tarkemmin seuraavissa osioissa, joissa tarkastellaan vaikutuksia pohjaveteen ja vesistöihin (**kappaleet 11 ja 12**) sekä luvussa turvallisuus ja turvallisuusriskit (**kappale 25**). Muuten maaperään/kallioperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia aineita ympäristöön, joten toimintavaiheesta ei aiheudu vähäistä suurempaa maaperän pilaantumisriskiä.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimatoiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksen mukaisella tavalla. Tuulivoimaloiden käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Purkamisvaiheessa voi poikkeustilanteessa esiintyä asennuskaluston aiheuttamaa vähäistä öljynvuotoriskiä. Tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten, mutta myös perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä.

*Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioidaan **pieniksi**. Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu rakentamisen aikana, kun hankealueella tehdään maanmuokkausta sekä metsän raivausta. Rakentamisen vaikutusaika on lyhyt ja sen aikaiset vaikutukset ovat pysyviä.*

10.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimala-alueen perustaminen tehdään samoja periaatteita noudattaen, kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alue toteutetaan 15 tuulivoimalalla. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloista kolme sijaitsee vanhoilla turvetuotantoalueilla.

Edellä taulukossa (Taulukko 10-1) on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrän kasvaessa myös teiden ja sähkönsiirron vaatima maapinta-ala on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Siten myös vaikutukset rakentamisen aikana ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 laskennallisten pinta-alojen perusteella suoria vaikutuksia tulee sähkönsiirron vaihtoehdosta riippuen noin 6,6–8,7 % hankealueen pinta-alasta. Oulun kaupungin pinta-alasta osuus on 0,03–0,04 %. Vaihtoehdossa VE2 maaperää muokataan pysyvästi 126–169 ha pinta-alalla, joka on noin 7 ha (noin 5 %) suurempi alue, kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen prosentuaalinen muutos on alle 0,5 %. Alueella ei esiinnyt kalliopaljastumia, joten vaihtoehdossa VE2 kallioperään aiheutuvat vaikutukset arvioidaan pieniksi, samalla periaatteella kuin vaihtoehdossa VE1.

Happamat sulfaattimaat

Hankevaihtoehdossa VE2 happamien sulfaattimaiden vaikutukset ovat vastaavia, kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Vaihtoehdossa VE2 toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Toiminnan aikainen huolto ja siitä aiheutuvat riskit sekä muut vaikutukset maaperään ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on suurempi, kuin vaihtoehdossa VE1. Siten toiminnan aikaisesta huollosta aiheutuvat riskit kohdistuvat suuremmalle alueelle. Vaihtoehdossa VE2 toimintavaiheesta ei aiheudu vähäistä suurempaa maaperän pilaantumisriskiä.

Toiminnan päättyminen

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alueen käytöstä poisto tehdään vastaavalla tavalla kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat suuremmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden sijoittuessa suuremmalle alueelle vaihtoehdossa VE2.

*Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioidaan **pieniksi**. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta rakentaminen sijoittuu suuremmalle alueelle.*

10.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimala-alueen perustaminen tehdään samoja periaatteita noudattaen sekä samalla tuulivoimalamäärällä, kuin vaihtoehdoissa VE2. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan aurinkovoima-alue. Maaperään kohdistuvat muutokset arvioidaan siis tilanteessa, jossa hankealueelle rakennetaan tuulivoiman lisäksi aurinkovoima-alue ja sen tarvitsemat tiet ja sisäinen sähkönsiirto.

Aurinkovoima-alueen sähkönsiirtoa varten tehdään maanrakennustöitä maakaapeleiden vetämiseksi alueella samalla periaatteella kuin tuulivoima-alueella, eli maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen.

Aurinkovoimaloiden rakentamista tehdään vanhoilla, voimakkaasti ojitetuilla, turvetuotannon käytössä olleilla alueilla. Aurinkovoimaloiden perustukset voidaan tehdä ruuvipaaluperustuksilla tai kelluvilla perustuksilla. Perustamistekniikka riippuu alueen turvepaksuudesta. Mikäli turvepaksuus nousee yli 2 metriin, käytetään kelluvaa perustusta. Turvepaksuuden ollessa vähäinen, käytetään ruuvipaaluperustusta. Ruuvipaaluperustuksessa ruuvipaalu porataan pehmeän maa-aineksen läpi kantavaan maahan, jolloin vaikutukset maaperään muodostuvat ruuvipaalun poraamisesta. Kelluvassa perustuksessa perustuksen rakenteet jäävät maanpinnalle, jolloin vaikutuksia maaperään ei aiheudu. Kumpikaan perustuksista ei vaadi varsinaista maa-ainesten poistoa.

Aurinkovoima-alueen perustukset aiheuttavat maaperään pieniä vaikutuksia, kun perustamistekniikkana on ruuvipaalut. Kelluvasta perustuksesta ei aiheudu vaikutuksia maaperään. Koska aurinkovoimaloiden aluekohtainen perustamistekniikka tarkentuu vasta suunnittelun edetessä, vaikutukset on arvioitu ruuvipaaluperustuksille koko aurinkovoima-alueella. Aurinkovoimaloiden perustukset eivät aiheuta vaikutuksia kallioperään.

Taulukossa (**Taulukko 10-1**) on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden määrän pysyessä samana kuin vaihtoehdossa VE2, niiden vaatima maapinta-ala pysyy samana. Aurinkovoima-alueen ja sen teiden ja sähkönsiirron vaatima maapinta-ala kasvattaa vaihtoehdon VE3 vaatimaa pinta-alaa. Siten vaikutukset rakentamisen aikana ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdossa VE3 laskennallisten pinta-alojen perusteella suoria vaikutuksia tulee sähkönsiirron vaihtoehdosta riippuen noin 13,3–15,2 % hankealueen pinta-alasta. Oulun kaupungin pinta-alasta osuus on noin 0,07–0,08 %. Vaihtoehdossa VE3 maaperää muokataan pysyvästi 255–298 ha pinta-alalla. Pysyvästi muokattavan pinta-alan suuruus on 136 ha suurempi, kuin vaihtoehdossa VE1. Tämä osuus on melkein kaksinkertainen sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 muokattavan pinta-alan kasvaessa noin 84–91 % yksikköä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 muutos on yli kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoon VE1 pinta-alan kasvaessa noin 114 %.

Vaihtoehdossa VE3 muokattavan pinta-alan suuruus kasvaa 129 ha, kun pinta-alan kasvua verrataan hankevaihtoehtoon VE2. Pinta-ala kasvaa noin 76–82 % sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 verrattuna hankevaihtoehtoon VE2. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 muutos on hieman yli kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoon VE2 pinta-alan kasvaessa noin 102 %.

Vaihtoehdossa VE3 alueella ei esiinnyt kalliopaljastumia, joten kallioperään aiheutuvat vaikutukset arvioidaan pieniksi, samalla periaatteella kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

<u>Happamat sulfaattimaat</u>

GTK:n kartta-aineistojen mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen aurinkovoimalle tarkoitetusta alueella. Vuonna 2013 tehdyn sulfidiriskiselvityksen mukaan happamia sulfaattimaita löydettiin aurinkovoima-alueelta. Alueella sijaitsevat kosteikot peittävät sulfaattimaat siten, että se eivät aiheuta happamuushaittoja, jos vedenpinta pysyy

muuttumattomana. Happamuushaitat aurinkovoimaloiden rakentamisesta arvioidaan siis vähäisiksi.

Happamien sulfaattimaiden vaikutusta vesistöön on arvioitu kohdassa **12.3**.

Toiminta

Vaihtoehdossa VE3 toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Toiminnan aikainen huolto ja siitä aiheutuvat riskit sekä muut vaikutukset maaperään ovat vastaavia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden määrä ja tuulivoima-alue on yhtä suuri, kuin vaihtoehdoissa VE2, mutta aurinkovoima-alue kasvattaa toiminta-aluetta. Tuulivoiman osalta toiminnan aikaisesta huollosta aiheutuvat riskit kohdistuvat yhtä suurelle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2. Aurinkovoima-alueilla voidaan tehdä kasvuston raivaamista huoltotoimenpiteenä. Raivaamiseen käytettävistä työkoneista voi aiheutua pienimuotoisia öljy- tai kemikaalivuotoja, joiden riski on vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 toimintavaiheesta ei aiheudu vähäistä suurempaa maaperän pilaantumisriskiä.

Toiminnan päättyminen

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoima-alueen käytöstä poisto tehdään vastaavalla tavalla kuin vaihtoehdossa VE2. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE2, tuulivoimaloiden määrän ja tuulivoima-alueen ollessa vastaava kuin vaihtoehdossa VE2.

Aurinkovoimatoiminnan päätyttyä aurinkovoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksen mukaisella tavalla. Myös aurinkovoimaloiden käytöstä poiston työvaiheet ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Purkamisvaiheessa voi poikkeustilanteessa esiintyä työkoneiden aiheuttamaa vähäistä öljynvuotoriskiä.

*Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioidaan **pieniksi**. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimasta aiheutuvat vaikutukset ovat yhtä suuria kuin vaihtoehdoissa VE2, mutta aurinkovoima-alueen rakentaminen kasvattaa toiminta-alueen suuruutta.*

10.3.5 Yhteisvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen välittömään läheisyyteen suunnitellaan rakennettavan Tannilan tuuli- ja aurinkovoima-alue, jonka toiminta on vastaavanlaista Kynkäänsuon hankkeen kanssa. Hankealueella syntyvien maa- ja kallioperävaikutusten ollessa paikallisia, Tannilan hankkeen kanssa ei synny yhteisvaikutuksia maa- tai kallioperään. Syntyviä maa-aineksia voidaan hyödyntää hankkeiden välillä. Myös maa-ainesten kuljetusten suunnittelussa voidaan huomioida molempien hankkeiden tarpeet ja mahdollisesti pienentää kuljetusten määriä, mikäli hankkeiden rakentaminen toteutetaan samanaikaisesti.

Molempien hankkeiden toteutuessa hankkeet rakentavat suunnitellun ulkoisen sähkönsiirron yhdessä. Ulkoisen sähkönsiirron vuoksi muokattava pinta-alan suuruus on 78–121 ha. Pienimmillään

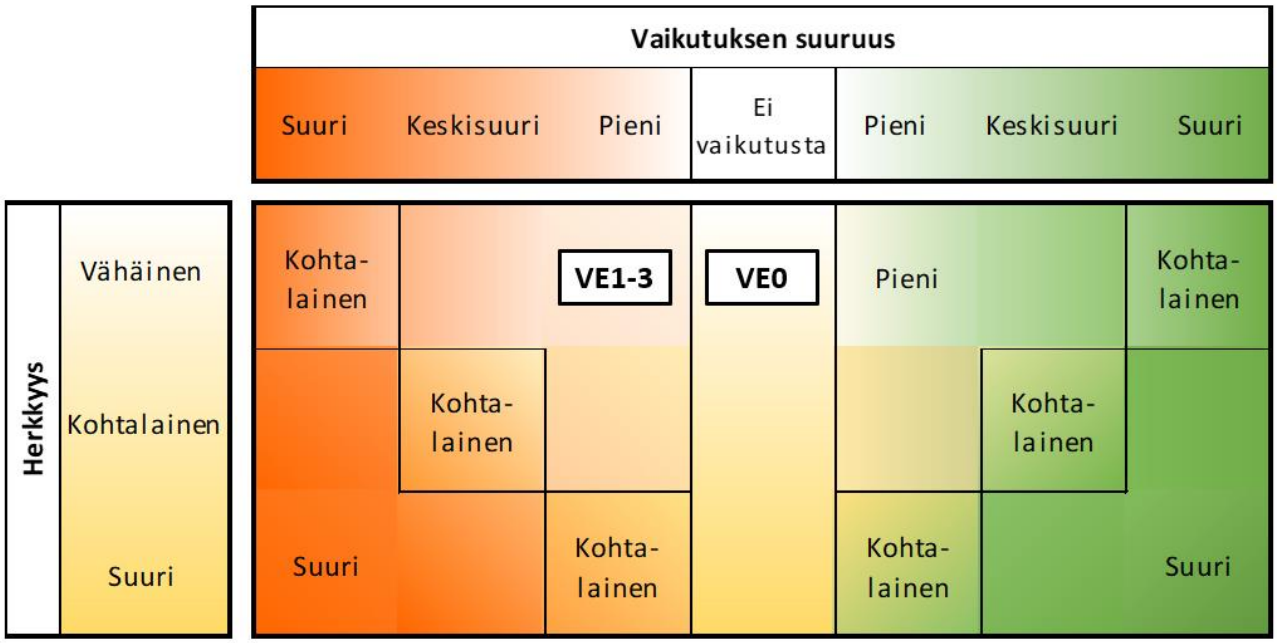
ulkoisen sähkönsiirron pinta-ala on alle puolet itse hankealueen muokattavasta pinta-alasta (vaihtoehdossa VE3 sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE3). Ulkoisen sähkönsiirron pinta-ala on suurimmillaan noin kolme kertaa suurempi (vaihtoehdossa VE1 sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1), kuin itse hankealueen muokattava pinta-ala. Sähkönsiirron vuoksi muokattavan pinta-alan suuruus voi olla siis merkittävä suhteessa koko hankeen vuoksi muokattavaan pinta-alaan. Mikäli ulkoista sähkönsiirtoa hyödynnetään Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeissa, voidaan sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset jakaa kahden tuuli- ja aurinkovoimahankkeen välillä, jolloin kielteisistä vaikutuksista saadaan suurempi hyöty.

Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtohanke jakaa yhteistä sähkönsiirtoreittiä ilmajohtojen kanssa (kts **Kuva 3-7**). Mikäli Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtohanke toteutuu ennen ulkoisen sähkönsiirron rakentamista, raivattavan puuston ja muokattavan maapinta-alan tarve vähenee vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

10.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen suuruusluokkaa määritettäessä on otettu huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu vaikutuksia ja kuinka paljon ja suurelta alalta maa-ainesta on alueelta poistettava/muokattava. Hankealueen maa-aineksia voidaan hyödyntää tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamiseen mahdollisuuksien mukaan. Maa-aineksia voidaan myös tuoda hankealueen ulkopuolisilta maa-ainesten ottoalueilta tuuli- ja aurinkovoimapuiston tukirakenteiden (huoltotiet, perustukset, nostoalueet) toteuttamiseksi. Mahdollisesti muualta tuotavien maa-ainestenottoa on arvioitu tarkemmin kohdassa **24.3**.

Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu maa- ja kallioperään. Hankevaihtoehdossa VE1-3 kallio- ja maaperään kohdistuvien vaikutusten suuruusluokka arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi** vaikutusten ollessa alueellisesti paikallisia ja pienialaisia. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä, mutta vaikutusten voidaan arvioida olevan pysyviä. Vaikutusten merkittävyys kallio- ja maaperään on näin ollen **pieni ja negatiivinen**. Vaikutusalueeksi arvioidaan hankealue, jonne rakentamistoimenpiteet kohdistuvat. Vaikutusten ei arvioida leviävän juurikaan ilman, pohjaveden tai pintaveden mukana hankealueen ulkopuolelle maaperään.



10.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon. Vaikutuksia suoalueiden olosuhteisiin voidaan vähentää rakentamalla tiet suoalueiden reunoja myötäillen. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Aurinko- ja tuulivoimaloiden perustustapa valitaan pohjatutkimusten perusteella. Perustustavalla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka paljon maanmuokkausta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Mahdollisten happamien sulfaattimaiden happamuushaittoja voidaan välttää mm. välttämällä pohjaveden pinnan korkeuden alentamista, maa-ainesten oikeilla käsittelymenetelmillä sekä tarvittaessa kalkitsemalla maa-ainesta tai siitä syntyvää valuntaa. Happamien sulfaattimaiden hallintakeinoja on käsitelty tarkemmin kohdassa **12.4**.

Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin.

10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperätiedot on arvioitu käytettävissä olevan kartta-aineiston perusteella. Kallioperän ruhjeisuuteen tai kalliokynnyksiin (vedenjakaja) liittyviä selvityksiä tai geoteknisiä pohjatutkimuksia ei ole tiedettävästi alueella tehty. Siten arviot maapeitteen paksuudesta ja maalajeista ovat karkeita. Kallionpinnan korkeudesta ei ole tietoja, joten ei voida luotettavasti tietää, vaatiiko hankealueella tehtävä rakentaminen louhintaa. Ei myöskään tiedetä, kuinka paljon maa-aineksia tuodaan muualta ja mistä mahdolliset muualta tuotavat maa-ainekset ovat peräisin. Tietojen voidaan kuitenkin arvioida olevan riittävät, sillä tuulivoimahankkeissa maa- tai kallioperään ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen väliset erot tuulivoimaloiden lukumäärässä ja aurinkovoiman rakentamisessa eivät merkittävästi lisää tai vähennä maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

11 POHJAVEDET

11.1.1 Arviointimenetelmät

Pohjaveden nykytilan herkkyyden sekä hankkeen vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Hanke- tai vaikutusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä sen läheisyydessä sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden muodostuminen vaikutusalueella on vähäistä. Pohjaveden laatu on heikko tai muun toiminnan vuoksi olosuhteet ovat muuttuneet. **Kohtalainen** Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella ja/tai sen läheisyydessä on yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden laatu on luokiteltu hyväksi. **Suuri** Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella, vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella tai hankealueelta on selvä yhteys tärkeälle pohjavesialueelle.

Vaikutusten suuruus

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun ovat vähäisiä, eivätkä ne rajoita alueen vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia (kuukausia). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen eivät rajoita vedenhankintaa. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat talousvedelle asetettujen ohje- ja raja-arvojen mukaisia. Vaikutukset ovat melko lyhytkestoisia (1–2 vuotta). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja lähimmille naapurikiinteistöille.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ovat huomattavia aiheuttaen kaivojen kuivumista tai vedenkäytön estymistä. Heikentää pohjaveden laatua ja estää vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle.
Myönteinen		
Kielteinen		

11.2 Nykytila

Pohjaveden nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tilasta. Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa apuna käytetään mm. seuraavia aineistoja:

- Suomen ympäristökeskus, 2022. Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022a. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022b. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017. Iin pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutokset (POPELY/1639/2017)
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2018. Oulun pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutokset (POPELY/2402/2018).
- Ympäristöministeriö, 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.

11.2.1 Luokitellut pohjavesialueet

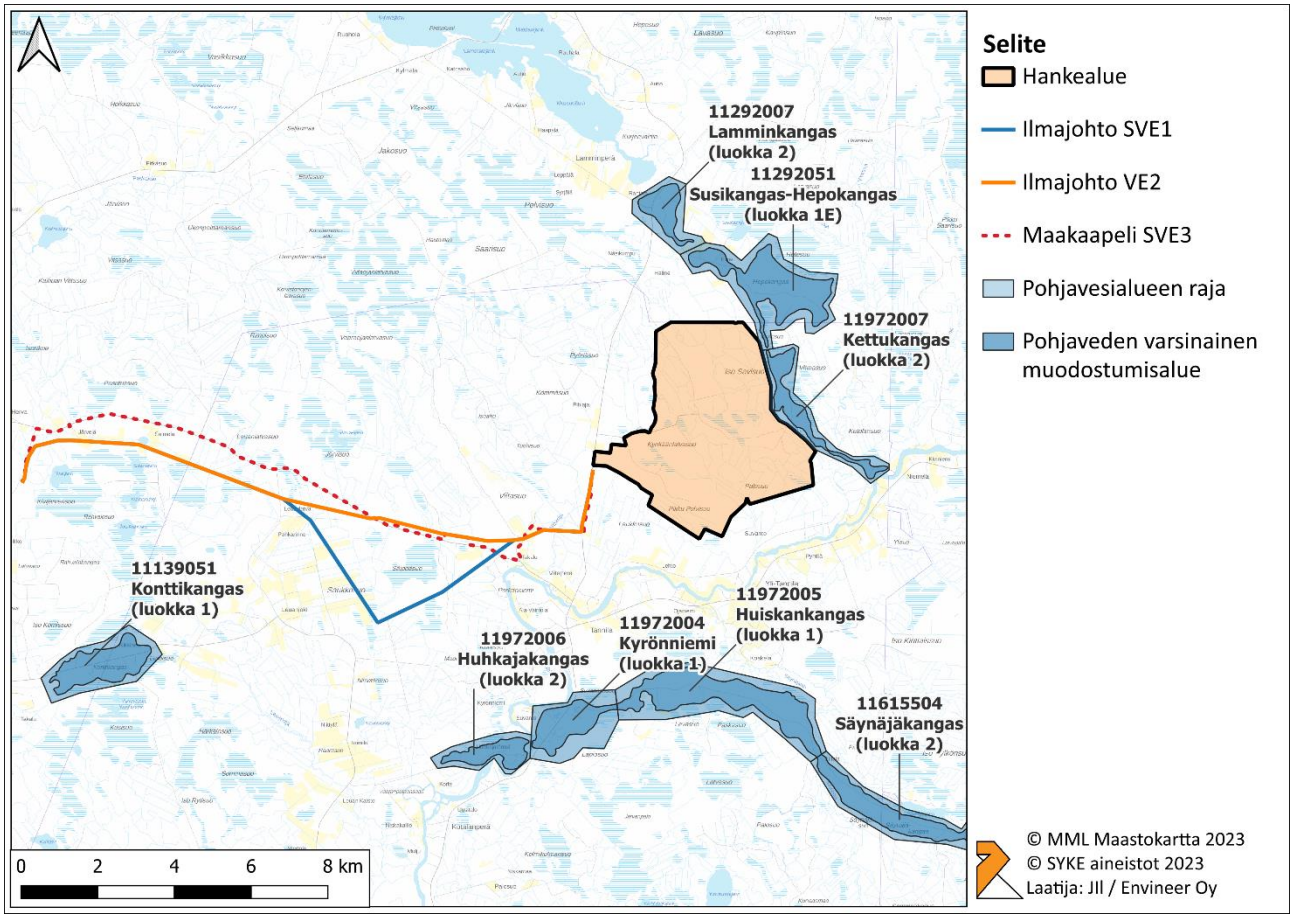
Pohjavesialueiden luokittelu

Pohjavesialueet luokitellaan VMJL:n (laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä) 10 b §:n mukaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa nojalla luokkiin. Vastuu pohjavesialueiden määrittämisestä kuuluu elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksille (ELY-keskus). Pohjavesialueet on rajattu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin perustuen. Pohjavesialueiden määrittäminen ja luokitus perustuvat sekä pohjavesigeologisiin tekijöihin että pohjavesimuodostuman mahdolliseen vedenhankintakäyttöön. Vanha luokittelu on voimassa toistaiseksi uuden rinnalla, kunnes pohjavesialueiden tarkistukset valmistuvat. (Ympäristöministeriö, 2018)

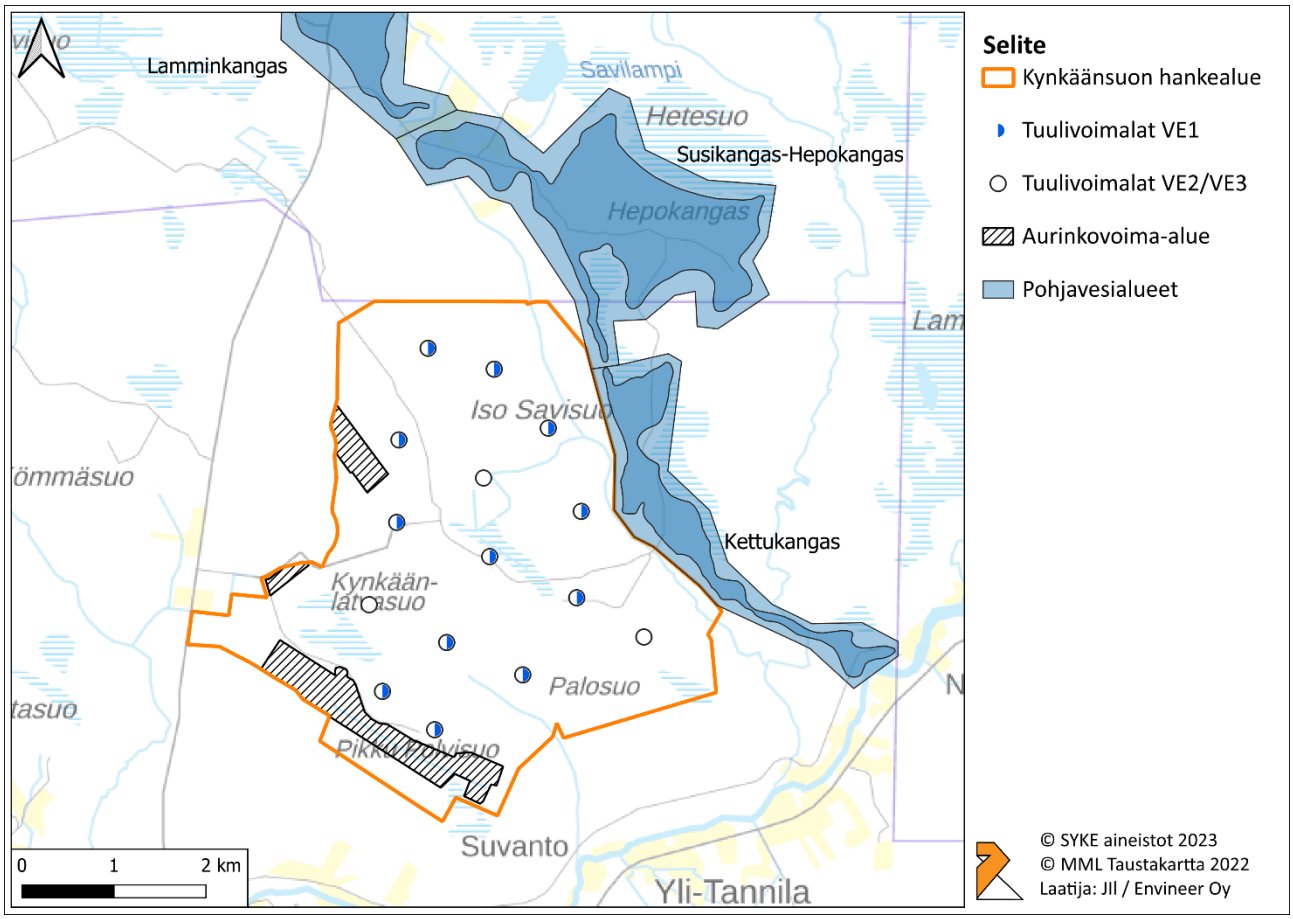
Pohjavesialueen rajautuessa kalliomaihin ulotetaan muodostumisalueen raja siihen kohtaan kalliota, jolta pintavedet voivat vielä virrata pohjavesimuodostumaan. Vastaavalla tavalla rajataan myös ne moreenialueet, joilta voi virrata vettä pohjavesimuodostumaan. Pistemäisten ottamoiden (mm. yhdyskuntien vedenhankintaan käytettävät kallioporakaivot) osalta pohjaveden muodostumisaluetta ei aina tarkoin tunneta, tai sen määrittäminen voi olla erittäin hankalaa. Pohjaveden ja vedenottamon suojelun kannalta voi olla tarkoituksenmukaista rajata esimerkiksi kalliopohjaveden ottamon ympärille pohjavesialue, vaikka muodostumisaluetta ei tarkoin tunnettaisikaan ja edellytykset rajata alue pistemäisenä olisivat olemassa. Lisäksi vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisten rajauskriteerien perusteella pohjavesialueeseen kuuluvat ne alueet, jotka vaikuttavat pohjavesimuodostuman veden laatuun tai määrään. (Ympäristöministeriö, 2018)

Hankealueeseen liittyvät luokitellut pohjavesialueet

Hankealue tai vaihtoehtoiset voimalinjareitit eivät sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla. Hankealueen välittömässä läheisyydessä, alueen itäpuolella, sijaitsee Lamminkankaan (11292007), Susikangas-Hepokankaan (11292051) 1E-luokan pohjavesialue (vedenhankintaan tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) sekä Kettukankaan (11972007) 2-luokan pohjavesialue (muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue). E-luokituksen mukaan Susikangas-Hepokangas pohjavesialue on tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Huiskankankaan 1-luokan pohjavesialue sijaitsee n. 3,2 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Kuvassa (**Kuva 11-1**) on esitetty hankealue, voimalinjat sekä lähimmät pohjavesialueet. Kuvassa (**Kuva 11-2**) on esitetty hankealueen lähimmät pohjavesialueet suhteessa voimaloiden sijaintiin.



Kuva 11-1. Pohjavesialueet hankealueen ja voimalinjojen läheisyydessä.



Kuva 11-2. Tuulivoimaloiden sijainnit suhteessa läheisiin pohjavesialueisiin.

Lamminkankaan pohjavesialue

Lamminkankaan pohjavesialue on moreenipeitteinen lajittunut reunamuodostuma. Maankohoamisen yhteydessä aallokko on huuhtoutunut muodostuman lakialueelta moreenipeitteen lähes kokonaan pois. Muodostuman luoteisrinteellä moreenia esiintyy rantakerrostuman alla. Reunamuodostuman keskiosa on kivistä soraa, jossa välikerroksina on hiekkaa ja soraista hiekkaa. Muodostuman reuna-alueet ovat pääasiassa hiekkaisia rantakerrostumia, joissa on paikoin soraisia välikerroksia. Reunamuodostuman laella on paikoin muinaisten rantavoimien huuhtomia kiviä ja lohkareita. Pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitseva Susisalmi on matala harjuselänne, jossa maa-aines on hiekkaista soraa ja soraista hiekkaa. Muodostuma purkaa pohjavesiään luoteeseen Lamminperän lahteen sekä itään Saviojaan. Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 500 m^3/d. Lamminkankaan pohjavesialueella ei ole vedenottamoa. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017)

Susikangas-Hepokankaan pohjavesialue

Susikangas-Hepokankaan pohjavesialue muodostuu kapeasta selännemäisestä harjusta sekä laaja-alaisesta kumpuja ja selänteitä sisältävästä reunamuodostumasta. Harjun aines on soravaltaista. Muodostuman pohjoispuolella sijaitseva Susikankaan laajentuma on hiekkaa ja hiekkamaista soraa. Pohjaveden päävirtaussuunta on alueen länsiosassa oletettavasti kaakkoon. Hepokankaalla pohjavesiä purkaantuu aluetta ympäröiville soille. Pohjoispuolisella Hetesuolla on tästä johtuen

useita lähteitä ja muutama lähde löytyy myös lounaispuolelta Kurkiharjun reunamilta. Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 1 800 m^3/d. Pohjavesialueella sijaitsee yksi vedenottamo, ja se sijaitsee n. 0,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta ja noin 1,7 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Vedenottamolle ei tiettävästi ole määritetty suojavyöhykettä. Vuonna 2017 alueelta on otettu pohjavettä noin 280 m^3/d. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017)

Kettukankaan pohjavesialue

Kettukankaan pohjavesialue koostuu kapeahkosta, lähinnä alueen lounaisreunalla kulkevasta ydinharjanteesta ja itäosan laajentumista, joiden aines saattaa syvällä harjussa olla paikoin myös moreenia. Ydinharjanne koostuu lähinnä hiekkaisesta sorasta samoin kuin harjun itäreunat korkeimmilta osiltaan sekä hiekasta matalilta osiltaan. Harju rajoittuu pääasiassa turvekerrostumiin. Pohjavesiolosuhteet alueella ovat antikliiniset (ympäristöönsä vettä purkava). Pohjaveden päävirtaussuunta on eteläkaakkoon. Harjun ydinosan pitkittäissuuntainen vedenläpäisevyys on todennäköisesti hyvä. Pohjaveden laadusta ei ole tietoa. Hydrogeologiset olosuhteet ovat pohjaveden suojelun kannalta hyvät. Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 800 m^3/d. Alueella ei ole vedenottamoa. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2018)

11.2.2 Pohjaveden muodostuminen

Pohjavesi on luonnontieteellisen määritelmänsä mukaan maaperän huokoset ja kallioperän halkeamat yhtenäisesti täyttävää vettä, joka liikkuu maa- ja kallioperässä painovoiman vaikutuksesta. Pohjavettä on maaperässä lähes kaikkialla, mutta maaperän geologiset ominaisuudet ja maanpinnan topografia vaikuttavat merkittävästi siihen kuinka paljon pohjavettä muodostuu. Maaperän lisäksi pohjavettä on myös kallioperässä, jossa se on varastoituneena pääosin kallioperän ruhjeisiin ja rakoihin. (Ympäristöministeriö 2018)

Hankealuetta lähellä olevilla luokitelluilla pohjavesialueilla maaperä koostuu karkearakeisista maa-aineksista, kuten sorasta. Maa-aines on hyvin vettä johtavaa, mikä mahdollistaa pohjaveden muodostumisen. Hankealueen maaperä on heikommat vedenjohtavuusominaisuudet omaavaa moreenia ja turvetta, ja pohjaveden muodostuminen on siten vähäisempää kuin karkearakeisilla mailla. Alueella on harjoitettu turvetuotantoa ja jäljellä olevat turvemaat on tiheään ojitettu.

11.2.3 Pohjaveden laatu

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmassa (2022–2027) Kettukankaan ja Susikangas-Hepokankaan pohjavesialueiden kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi, ja pohjavesialueita ei ole luokiteltu kemiallisen tai määrällisen riskin alueiksi. Susikangas-Hepokankaan pohjavesialueen riskeiksi on esitetty haja-asutuksen aiheuttamat päästöt sekä asutuksen ja maankäytön pistemäiset lähteet. Kynkäänsuon hankealueella ei ole tehty pohjavesien tarkkailua, jonka vuoksi sen määrästä ja laadusta ei ole tarkkoja tietoja.

11.2.4 Pohjaveden käyttö hankealueella

Hankealueella ei käytetä pohjavettä eikä siellä ole tehty pohjaveden tarkkailua. Hankealueella ei ole kiinteistöjä, joilla voisi olla yksityisiä talousvesikaivoja. Hankealueen länsipuolella olevista läheisistä asuinkiinteistöstä ei ole tietoja kaivojen osalta.

Hankealueen pohjavesien ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella ja pohjaveden muodostuminen hankealueella on vähäistä maaperän ominaisuuksien vuoksi. Läheisellä pohjavesialueella on vedenottamo, mutta hankealueelta ei ole selvää yhteyttä sen pohjaveden muodostumisalueelle. Alueella ei ole yksityisiä talousvesikaivoja.

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehto VE0:ssa suunniteltuja tuulivoimaloita tai aurinkovoima-aluetta ei toteuteta. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankkeesta täten aiheudu vaikutuksia hankealueelle tai sen vaikutusalueelle. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voidaan toteuttaa Tannilan hankkeen myötä, vaikkei Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuisi. Pohjavesiin voi siis aiheutua vaikutuksia ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen myötä vaihtoehdossa VE0. Vaikutukset on kuvattu tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, eikä vaikutuksia pohjavesiin siten voi syntyä. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolloin sähkönsiirron osalta vaikutuksia pohjavesiin voi syntyä.

11.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 12 tuulivoimalaa (**Kuva 11-2**). Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavedelle liittyvät rakennusvaiheen maanmuokkaustöihin ja mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetuskalustosta tai työmaalle väliaikaisesti sijoittuvista polttoainesäiliöistä. Maanrakennustöissä pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan, mikä helpottaa esimerkiksi työkoneiden öljyjen kulkeutumista pohjaveteen. Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle.

Susikangas-Hepokankaan pohjavesialueet lähin tuulivoimala hankevaihtoehdossa VE1 on T14, joka sijaitsee n. 1 km päässä pohjavesialueen rajasta ja n. 1,4 km etäisyydellä lähimmästä lähteestä. Näin ollen maanmuokkaustyöt voimaloiden läheisyydessä eivät vaaranna Susikangas-Hepokankaan

luokiteltua pohjavesialuetta. Karttatarkastelun perusteella esimerkiksi öljyillä ei ole mahdollisuutta kulkeutua ojia pitkin pohjavesialueelle, vaan vedet kerääntyvät voimaloiden ja pohjavesialueen väliin sijoittuvaan Isoon Saviojaan, joka virtaa etelään ohittaen pohjavesialueet.

Kettukankaan 2-luokan pohjavesialue on vähemmän herkkä kohde sen luokituksen ja vedenottamon puuttumisen vuoksi. Tätä pohjavesialuetta lähin voimala on T12, joka sijaitsee n. 350 metrin päässä pohjavesialueen rajasta. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 300 metriä, ja napakorkeus enintään 200 metriä, joten kaatuessaan T12 voimalan konehuone ei joudu pohjavesialueelle. Siten öljyjen ei ole mahdollista kulkeutua pohjavesialueelle edes voimalan kaatuessa. Muut voimalat ovat huomattavasti kauempana, ja vaikutukset Kettukankaan luokiteltuun pohjavesialueeseen arvioidaan vähäisiksi.

Muut luokitellut pohjavesialueet sijoittuvat yli 1,8 km etäisyydelle hankealueesta, joten voidaan arvioida, ettei niihin aiheudu vaikutuksia hankkeesta.

Voimaloiden perustusten rakentaminen saattaa aiheuttaa paikallisia vaikutuksia hankealueen pohjavesille, jos kaivutyöt ulottuvat pohjavesipinnan alapuolelle. Kaivutyöt perustusten, teiden ja sähkönsiirron rakentamiseen voivat laskea pohjaveden pintaa tai aiheuttaa hetkellistä sameutumista. Maanrakennustöistä aiheutuva mahdollinen pohjavesien sameutuminen kestää kuitenkin vain viikkoja. Hankealue sijoittuu suurilta osin turvemaille, joilla pohjavesi on yleensä lähellä maanpintaa. Turvemailla pohjaveden pinta on alentunut, koska alue on tiheään ojitettua, ja uuden pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Osa voimaloista sijaitsee myös turvetuotantoalueella, jossa maaperä on kuivatettu. Tuulipuiston rakentaminen saattaa vähentää alueella muodostuvan pohjaveden määrää pienissä määrin, koska mm. maanpinnan tiivistäminen ja maahan tulevien rakenteiden myötä alueelle muodostuvat tiiviit pinnat estävät pohjaveden syntymisen. Tuulivoimaloiden perustukset ja muut tiiviit pinnat ovat kuitenkin kokonaisuudessaan pienialaisia.

Hankealueella tehdään mahdollisesti maa-ainesten ottoa, minkä vaikutukset vastaavat muun edellä mainitun maanrakennuksen vaikutuksia. Maa-aineksia siirretään ja hyödynnetään alueella tarvittaessa. Luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä maa-ainesten ottoa vältetään, vaikka harjualueiden materiaali soveltuisikin maanrakennukseen. Etenkään Susikangas-Hepokankaan pohjavesi ei siedä samentumista vedenoton vuoksi. Maanrakennustoimia ei tehdä pohjavesialueiden rajojen sisäpuolella vedenoton turvaamiseksi.

Maaperä on GTK:n aineistojen mukaan turvetta ja sekalajitteista maalajia (moreenia), joissa pohjaveden virtaus ja näin myös haitta-aineiden kulkeutuminen on hitaampaa verrattuna esimerkiksi viereisten luokiteltujen pohjavesialueiden karkearakeiseen maaperään. Pienialaisen maanmuokkaustyön, maaperän ja alueen tiheän ojituksen vuoksi sekä rakentamisen lyhytaikaisuuden vuoksi rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus hankealueen pohjavesille arvioidaan pieneksi. Työkoneissa käytetyt öljyt ja polttoaineet muodostavat jonkun asteisen riskin alueen pohjavesille rakentamisen aikana.

Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen rakentamisessa eri sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole pohjavesien kannalta suurta merkitystä, koska kaivutyöt eivät ulotu syvälle maahan eikä mikään sähkönsiirtolinjoista sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Sähkönsiirtolinjojen lähellä ei karttatarkastelun perusteella ole esimerkiksi lähteitä. Lähimmät asutut kiinteistöt, joilla voi olla

kaivoja, sijaitsevat 100–200 metrin päässä sähkönsiirtovaihtoehdon 1 (SVE1) ja sähkönsiirtovaihtoehdon 2 (SVE2) mukaisista ilmajohdoista. SVE1 vaatii enemmän maanrakennusta kuin SVE2. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE3 maakaapeli on suunniteltu kaivettavan pääosin jo olemassa olevan tien varteen, minkä vuoksi rakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveteen arvioidaan vähäisimmiksi. Tien varrella on asutusta runsaammin kuin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmajohtojen läheisyydessä.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta aiheutuvat riskit pohjavesille aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan maaperään aiheuttaa paikallisesti pohjaveden pilaantumista, mutta vahingon toteutuminen on kuitenkin epätodennäköistä. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee lähimmillään noin 350 metrin etäisyydellä. Mahdollisten öljyvuotojen ulottuminen luokitelluille pohjavesialueille ei ole mahdollista karttatarkastelun perusteella, kuten rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa on arvioitu. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden ja voimaloiden öljynkeräysjärjestelmien avulla. Tuulivoimaloiden käytön ei arvioida aiheuttavan tavanomaisessa tilanteessa vaikutuksia pohjavesille.

Rakentamisvaiheen jälkeen myöskään sähkönsiirron vaihtoehdot eivät aiheuta pohjavesivaikutuksia. Voimanjohtopylväät tai muut sähkönsiirron rakenteet eivät sisällä pohjavesille haitallisia aineita.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan tarvittaessa. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankevaihtoehto VE1:n vaikutusten suuruus alueen pohjavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin, kuten mahdollinen samentuminen, on lyhytaikaista. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä pintavalunta läheisille pohjavesialueille ole mahdollista. Tavanomaisessa tilanteessa toiminnan aikana ei synny haittavaikutuksia pohjavesiin. Vaihtoehtoisien sähkönsiirtolinjojen vaikutukset pohjaveteen rajoittuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, joka vastaa hankealueella tehtävää rakentamista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kannalta merkittäviä eroavaisuuksia.

11.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 15 tuulivoimalaa (**Kuva 11-2**). Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset pohjavesiin vastaavat hankevaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät rakennusvaiheen maanmuokkaustöihin ja mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetuskalustosta tai työmaalle väliaikaisesti sijoittuvista polttoainesäiliöistä. Maanrakennustöissä pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan, mikä helpottaa esimerkiksi työkoneiden öljyjen kulkeutumista pohjaveteen. Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle.

Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan kolme voimalaa enemmän, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 lisättävät tuulivoimalat sijoittuvat hieman eripuolille aluetta. Nämä voimalat sijoittuvat yli 800 metrin päähän luokitelluista pohjavesialueista. Kolme lisävoimalaa vaihtoehdossa VE2 eivät siten vaaranna Kettukankaan eikä minkään muun luokitellun pohjavesialueen pohjavettä. Kolmen lisävoimalan rakentaminen vaihtoehdossa VE2 vaatii n. 1 kilometriä enemmän uuden tien rakentamista, kuin vaihtoehdossa VE1, mikä ei kokonaisuudessa lisää vaikutuksia pohjaveteen merkittävästi.

Muutoin vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta aiheutuvat riskit aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana voimaloiden huoltojen yhteydessä voidaan käsitellä koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat aiheuttaa paikallisesti pohjaveden pilaantumista maaperään vuotaessaan. Vuodon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Kuten vaihtoehdossa VE1 on arvioitu, öljyvuotojen ulottuminen luokitelluille pohjavesialueille ei ole mahdollista. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden avulla. Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisen toiminnan aikana vaikutuksia pohjavesille.

Vaihtoehdossa VE2 sähkönsiirron vaihtoehdot ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan tarvittaessa. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus alueen pohjavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Kolmen lisävoimalan rakentaminen vaihtoehtoon VE1 verrattuna ei kasvata vaikutuksia merkittävästi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin, kuten mahdollinen samentuminen, on lyhytaikaista. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä pintavalunta läheisille luokitelluille pohjavesialueille ole mahdollista. Tavanomaisessa tilanteessa toiminnan aikana ei synny haittavaikutuksia pohjavesiin.

11.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Tuulivoiman osalta vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2 Vaihtoehdossa VE3 rakennetaan tuulivoimapuiston lisäksi aurinkovoima-alue n. 130 ha alueelle. Yleisesti ottaen aurinkovoimaloiden vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia tuulivoimaloiden kanssa, joskin pienempiä. Kynkäänsuolla aurinkovoimalle tarkoitettu pinta-ala on kuitenkin suhteellisen suuri, jonka vuoksi sen rakentamisen vaikutukset voivat olla tuulivoimaloiden rakentamista suurempia. Kynkäänsuolla aurinkovoimalat sijoittuvat kokonaan turvetuotannossa olleille turvekentille. Turvetuotannon vuoksi ojitetuilla ja kuivatuilla kentillä pohjaveden pinta on alhaalla ja sen muodostuminen vähäistä, joten mahdollisuus pohjaveden tilan muutokseen on lähtökohtaisesti pieni. Aurinkovoimalan rakentamisessa suurimmat maanmuokkausta vaativat toimenpiteet ovat tiestön rakentaminen ja tienvarsiojien kaivuu, joskin kaivuu ulottuu vain maaperän pintakerrokseen, eikä täten aiheuta riskiä esimerkiksi pohjaveden samentumiselle. Turvekentälle rakennettaessa varsinaisen aurinkovoimalan alueen maanpintaa ei ole tarvetta muokata. Aurinkopaneelit on mahdollista asentaa maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle, jotka nekin asennetaan yleensä routarajan alapuolelle n. 2 metrin syvyyteen. Riski vaikutuksille on aina olemassa, mutta aurinkovoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat silti vähäisiä, koska mahdolliset vaikutukset ovat väliaikaisia ja ne kohdistuvat ojituksen vuoksi lähinnä hankealueelle.

Onnettomuustilanteissa voi tapahtua haitta-aineiden, kuten öljyn leviämistä. Haitta-aineiden leviäminen luokitelluille pohjavesialueille esimerkiksi ojien välityksellä, ei ole maanmuotojen ja virtausolosuhteiden perusteella mahdollista.

Kynkäänsuolla lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat lyhimmillään 2,5 km päässä aurinkovoimaloista, joten aurinkovoimaloiden maanrakennustyöt eivät aiheuta luokiteltujen pohjavesialueiden pilaantumisriskiä. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoimaloiden rakentaminen tuulivoimaloiden lisäksi kasvattaa rakentamisen aikana syntyviä väliaikaisia haittavaikutuksia alueen pohjavesiin. Kuitenkin aurinkovoima-alueet vaativat suhteellisen vähän maanmuokkaustöitä, minkä vuoksi kokonaisuudessa muodostuvat vaikutukset pohjavesiin arvioidaan jäävän pieneksi.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta syntyvät riskit aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat maaperään vuotaessaan aiheuttaa paikallisesti pohjaveden pilaantumista. Vuodon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Kuten vaihtoehdossa VE1 on arvioitu, öljyvuotojen ulottuminen luokitelluille pohjavesialueille ei ole mahdollista. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden avulla. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisen toiminnan aikana vaikutuksia pohjavesiin.

Vaihtoehdossa VE3 sähkönsiirron vaihtoehdot ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutusten suuruus alueen pohjavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Viidentoista tuulivoimalan lisäksi rakennettavat aurinkovoimalat vaativat ison pinta-alan, mutta niiden asentaminen ei vaadi syvälle ulottuvaa maanmuokkausta. Turvekentälle rakennettaessa varsinaisen voimaloiden alueen maanpintaa ei ole tarvetta muokata lukuun ottamatta tiestön tienvarsi- ja kaapeliojien rakentamista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin, kuten mahdollinen samentuminen, on lyhytaikaista. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä pintavalunta läheisille pohjavesialueille ole mahdollista. Tavanomaisessa tilanteessa toiminnan aikana ei synny haittavaikutuksia pohjavesiin. Aurinkovoimaloiden rakentaminen tuulivoimaloiden lisäksi ei vähäisten maanmuokkaustöiden vuoksi kasvata merkittävästi riskiä pohjavesiin kohdistuville haittavaikutuksille.

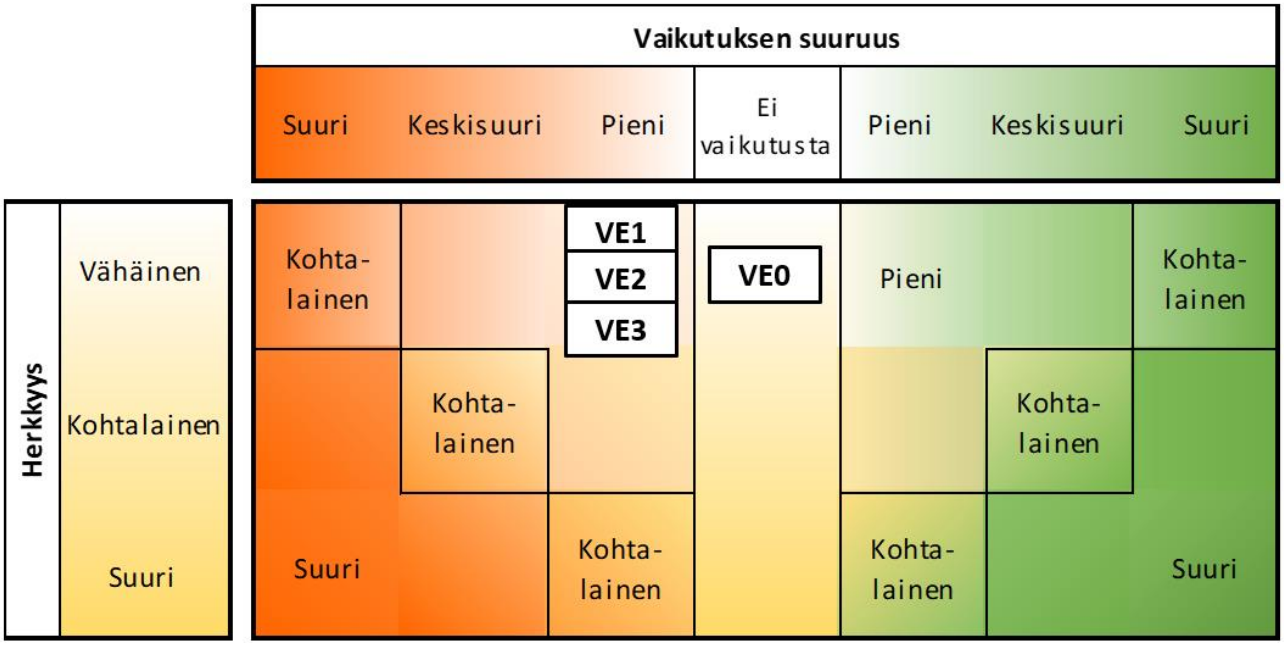
11.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon itäpuolella hankkeen välittömässä läheisyydessä on vireillä Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Hankealueet jakavat yhteistä rajaa, minkä vuoksi yhteisvaikutuksia pohjavesiin voi syntyä. Tannilan alueen lähimmät tuulivoimalat ovat lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimaloista.

Hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin, koska Tannila sijaitsee Kynkäänsuon länsipuolella, kauempana luokitelluista pohjavesialueista. Myöskään hankealueen pohjaveteen Tannilan hankkeella ei ole juurikaan vaikutuksia, koska voimaloiden perustukset ovat pienialaisia, ja hankkeet sijoittuvat pääosin eri valuma-alueille. Kynkäänsuon ja Tannilan aurinkovoima-alueet sijaitsevat lähes kahden kilometrin etäisyydellä toisistaan, joten ne eivät muodosta yhtenäistä aluetta, eikä niiden rakentaminen aiheuta yhteistä kuormitusta paikalliseen pohjaveteen. Kahden hankkeen vaikutukset ovat myös eriaikaisia, jos rakentamisen ajankohdat ovat erit.

11.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle eikä hankkeella ole vaikutuksia vedenhankintaan tai alueelliseen vedenkäyttöön. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, jos kaivuutyöt ulottuvat pohjaveden pintaan asti. Mahdollinen samentuminen ei ole pysyvää, ja pohjaveden laatu tulee palautumaan ennalleen rakennusvaiheen jälkeen. Luokitelluille pohjavesialueille hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia. Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**.



11.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvuotojen varalta. Työkoneet ja kuljetuskalusto varustetaan imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset pohjavesiin. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi, haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita tai lähteitä, joiden tilaan maanrakennustyöt vaikuttaisivat. Itse hankealue on tiheästi ojitettu ja suurelta osin turvetuotannon vuoksi kuivattu, joten riskit pohjavesien pilaantumiseen ovat pienet.

11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutukset luokiteltuihin pohjavesiin on arvioitu karttatarkastelun perusteella. Vaikutusten arviointi paikallisiin pohjavesiin sisältää epävarmuutta, koska alueella ei ole tehty pohjaveden tarkkailua eikä pohjavedestä löydy vedenlaatutietoja. Todelliset vaikutukset ovat riippuvaisia sääolosuhteista etenkin rakennusvaiheessa, ja niihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan.

12 PINTAVEDET

12.1.1 Arviointimenetelmät

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on suuri ja laimenemisolosuhteet hyvät. Vesimuodostuma on voimakkaasti ihmistoiminnan muuttama ja sen ekologinen luokitus on hyvää huonompi.
Vesimuodostuman tila ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä tai heikentyy vasta huomattavasta lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on hyvä. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää vedenottoa.
Kalastus- ja virkistyskäytöllä on paikallista arvoa, ranta-asutusta ei ole tai sitä on vähän. Vesieliöstö ja kalasto kestävät hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi on nopeasti toipuva.
Vaikutusalueella ei ole uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja eikä arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Kohtalainen
Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on keskisuuri ja laimenemisolosuhteet kohtalaiset. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on hyvä ja nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama.
Vesimuodostuman tila voi heikentyä kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on kohtalainen. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää, jatkuvaa tai tärkeää vedenkäyttöä.
Kalastus- ja virkistyskäytöllä on suuri paikallinen arvo, ranta-asutusta on jonkin verran. Vesieliöstö ja kalasto kestävät melko hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi toipuu melko nopeasti.
Vaikutusalueella on uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja tai arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Suuri
Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on pieni ja laimenemisolosuhteet heikot. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on erinomainen tai hyvä ja vesimuodostuma on nykytilassa vaarassa muuttua voimakkaasti vähäisestä lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on heikko.
Vesistöllä on suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesistö on alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä.
Vesistön varrella on runsaasti ranta-asutusta ja pintavettä käytetään talousvetenä. Vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille ja ekosysteemi toipuu hitaasti.
Vaikutusalueella on suojelukohteita, esim. Natura 2000- tai vesilain mukaisia kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat pieniä tai lyhytkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat havaittavissa, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa vain pienellä alueella (esim. yksi joki tai järven osa) eivätkä ne muuta veden käyttömahdollisuuksia.	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat kohtalaisia tai pitkäkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat selvästi havaittavia, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa lähimmän vastaanottavan vesimuodostuman alapuolella. Vaikutukset muuttavat vesistön käyttömahdollisuuksia vain vähän.	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat suuria tai pysyviä. Haitallisten aineiden pitoisuudet muuttuvat selvästi ja muutokset aiheuttavat ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset näkyvät pitkälle vaikutusalueella. Vaikutukset muuttavat selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia.
Myönteinen		
Kielteinen		

12.2 Nykytila

Hankealueen pintavesien nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022a. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022b. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.
- Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto, 2023. Dnro PSAVI/7481/2021
- Suomen ympäristökeskus, 2023. Avoimien ympäristöjärjestelmien -palvelu.
- Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot
- GTK:n maa- ja kallioperäkartat

12.2.1 Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma

Hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat Iijoen päävaluma-alueelle (61), joka on yksi Suomen päävesistöalueista. Iijoki kuuluu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen, jota koskee kyseisen vesienhoitoalueen vesienhoito suunnitelma vuosiksi 2022–2027. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022a). Hankealue sijaitsee Siuruanjoen valuma-alueella (61.4), 2. jakovaiheen Siuruanjoen alaosan alueella (61.41). Kolmannen jakovaiheen luokituksessa hankealue sijoittuu osittain Viitaojan (61.415), Vitmaojan (61.416), Yli-Tannilan (61.413) ja Leuankosken (61.412) valuma-alueille. Voimalinjojen vaihtoehdot sijoittuvat osittain Siuruanjoen valuma-alueelle (61.4) ja Olhavajoen (62) päävesistöalueelle. Kolmannen jakovaiheen luokituksessa voimalinjat sijoittuvat osittain Viitaojan (61.415), Leuankosken (61.412), Leuanojan (61.414) ja Vaaraojan (62.007) valuma-alueille. Valuma-alueet, hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty kuvassa (**Kuva 12-1**).

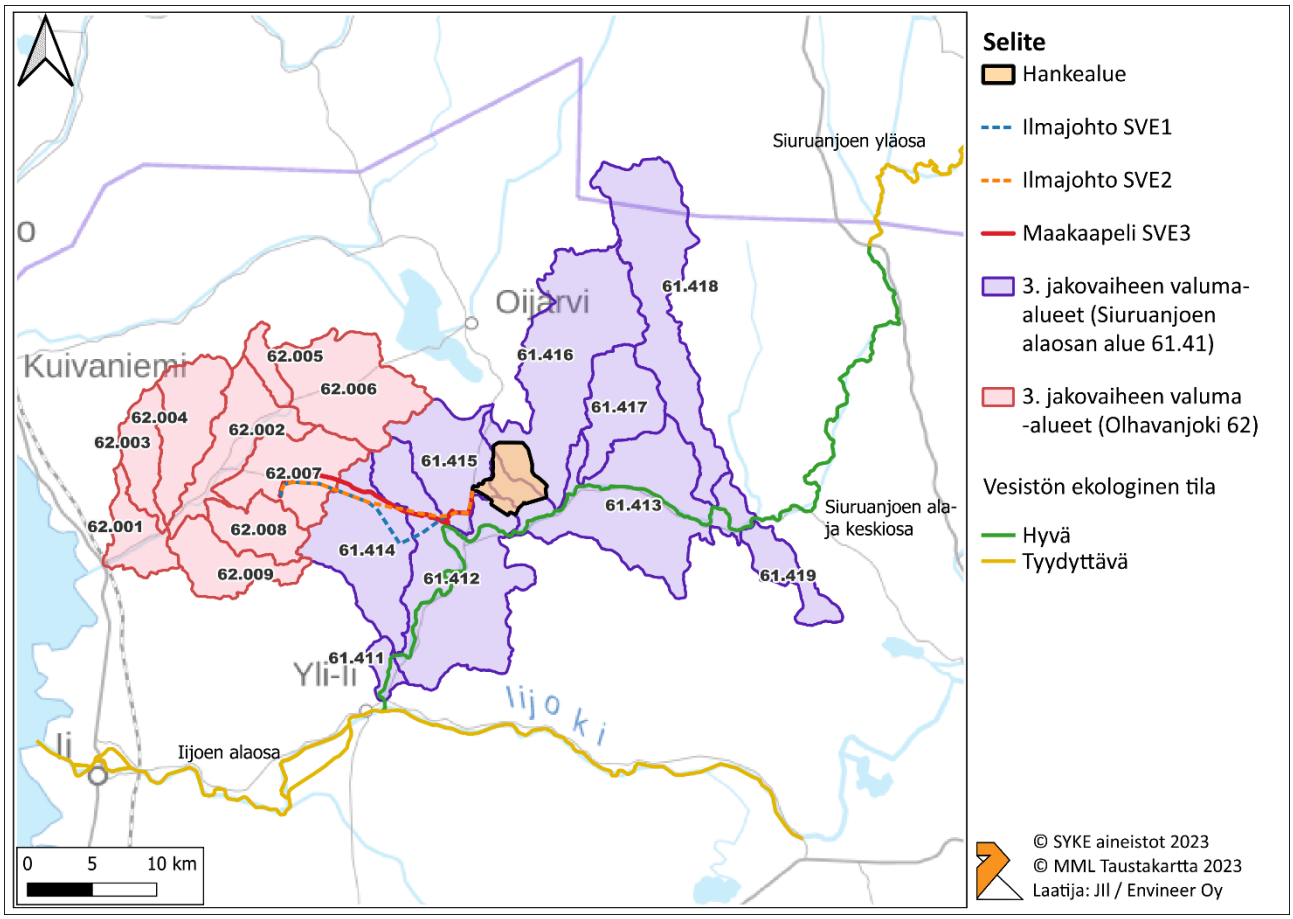
12.2.2 Pintavesien laatu

Hankealueen eteläpuolella, noin 1 km etäisyydellä kulkee Siuruanjoki, joka laskee Iijokeen. Siuruanjoki on noin 155 km pitkä joki ja sen valuma-alue on noin 2 387 km^2. Siuruanjoen ala- ja keskiosa kuuluvat suurten turvemaiden jokiin ja yläosa keskisuurten turvemaiden jokiin. Kynkäänsuon hankealue sijaitsee Siuruanjoen ala- ja keskiosan varrella.

Viimeisimmässä, vuonna 2019 valmistuneessa pintavesien ekologisessa luokituksessa Siuruanjoen ala- ja keskiosa on luokiteltu kemialliselta tilaltaan hyvää huonommaksi ja ekologinen tila hyväksi (**Kuva 12-1**). Sen hydrologis-morfologinen tila on erinomainen. Kemiallisen tilan luokittelu perustuu asiantuntija-arvioon. Ekologisen tilan luokittelun taso perustuu suppeaan aineistoon. Edellisellä luokittelukaudella ekologinen tila oli arvioitu tyydyttäväksi. Tilaluokan parantuminen johtuu menetelmällisistä muutoksista, seuranta-aineistosta tai vesimuodostuman tyypin muutoksesta. Vuonna 2019 valmistuneessa ekologisen tilan luokittelussa on tunnistettu tilan heikentymisen riski, joka aiheutuu maa- ja metsätalouden aiheuttamasta paineesta. Siuruanjoen ala- ja keskiosa tilatavoite on hyvän ekologisen tilan säilyttäminen.

Hankealueen yläpuolisen Siuruanjoen yläosan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Ekologinen luokitus perustuu laajaan aineistoon. Hankealueen alapuolisen Iijoen alaosan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi, voimakkaasti muutetuksi, ja kemialliselta tilaltaan hyvää huonommaksi. Arviot perustuvat vuosina 2012–2017 kerättyyn aineistoon.

Siuruanjoen vesistöalueella on runsaasti turvetuotantoa. Siuruanjoen valuma-alueella oli vuonna 2019 tuotannossa, tuotantokunnossa tai kunnostettavana noin 2000 ha suota, joka vastaa noin 0,8 % valuma-alueesta. Vesienhoitokaudella 2022–2027 on odotettavissa, että turvetuotannon määrä ja sen aiheuttama kuormitus tulevat vähenemään entisestään. Siuruanjoen ala- ja keskiosan fosforikuormituksen vähentämistarve on 10-30 % ja typpikuormituksen vähentämistarve <10 %. Parantavien toimenpiteiden tarve kohdistuu maa- ja metsätalouteen.

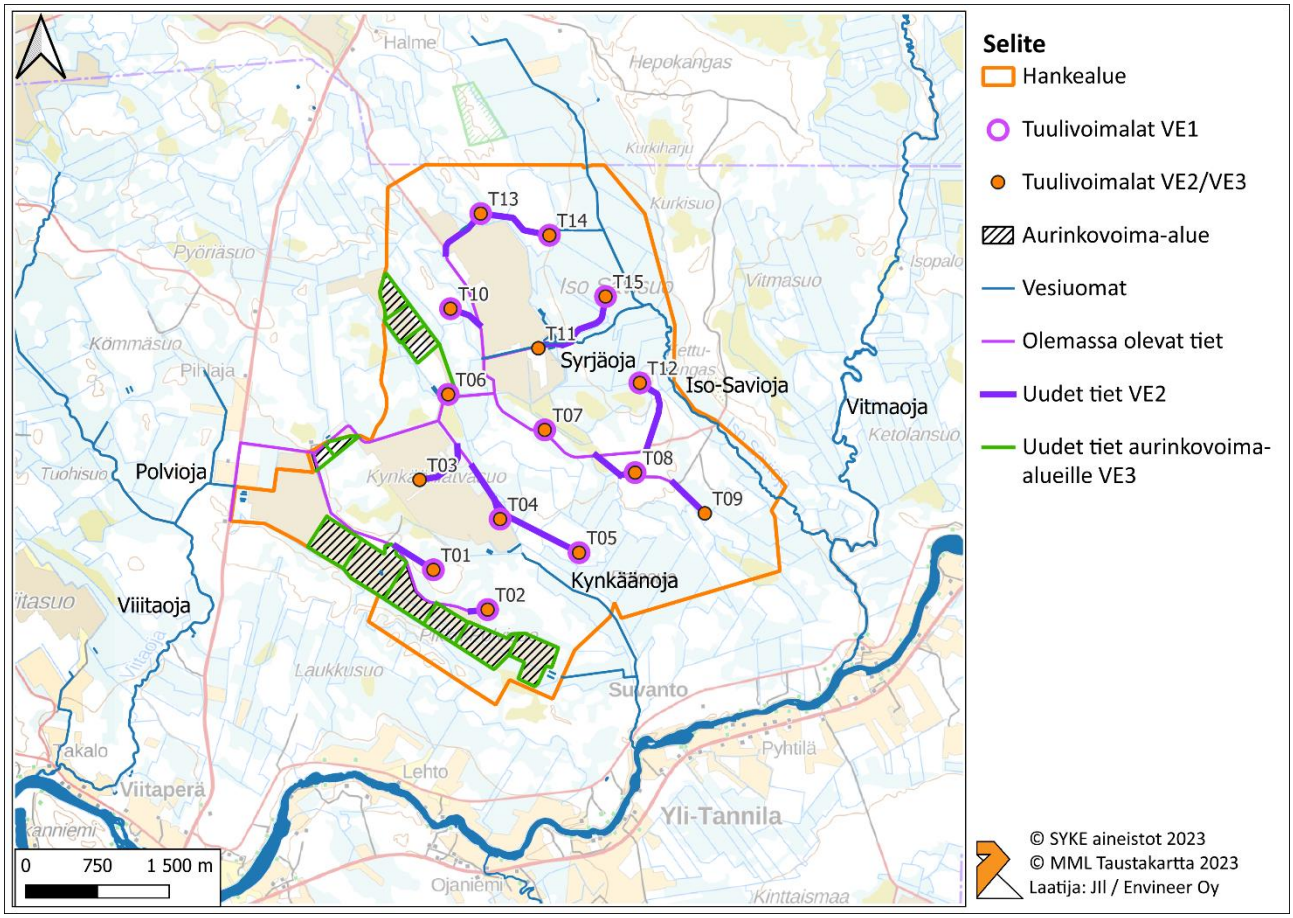


Kuva 12-1. Kolmannen jakovaiheen valuma-alueet sekä vesistöjen ekologinen tila.

Kynkäänsuon päästöjä vesistöihin on tarkkailtu osana turvetuotannon toimintaa (viimeisin tarkkailujakso 2016–2021). Kynkäänsuolla vesienkäsittely- ja tarkkailuvelvoitteet ovat päättyneet vuonna 2022. Kynkäänsuon pintavalutuskenttien 1–3 lähteville vesille on Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä nro 156/2015 ja 176/2019 asetettu lupamääräykset puhdistustehoille (kokonaisfosfori, kokonaistypen reduktio ja kiintoaine). Lupamääräyksessä 3 asetetun lupaehdon mukaan puhdistustehovaatimusta ei sovelleta, mikäli pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo jää alle 7 mg/l. Pintavalutuskentän 1 osalta kokonaisfosforin puhdistustehovaatimusta ei saavutettu vuosina 2016–2017 ja 2019–2020 eikä kiintoaineen puhdistustehovaatimusta vuosina 2017–2018. Muutoin vaatimukset saavutettiin. Sulan maan aikaiset puhdistustehovaatimukset saavutettiin pintavalutuskentällä 3 kokonaistypen ja kiintoaineen osalta vuonna 2016 sekä vuonna 2019 kiintoaineen osalta, mutta muutoin tavoitteita ei saavutettu. Kasvillisuuskentän puhdistustehovaatimukset on saavutettu kaikilta osin vuosina 2018–2020. Pintavalutuskentällä 2 puhdistustavoitteet saavutettiin kaikilta osin. Vesien pH on pintavalutuskentillä vaihdellut välillä 5,9–7,4 vuosina 2016–2020. Pintavalutuskentät (PVK1-3) ja kasvillisuuskentät on esitetty kartalla (**Kuva 12-4)** kappaleessa **12.2.3 Kosteikkosuunnitelmat.**

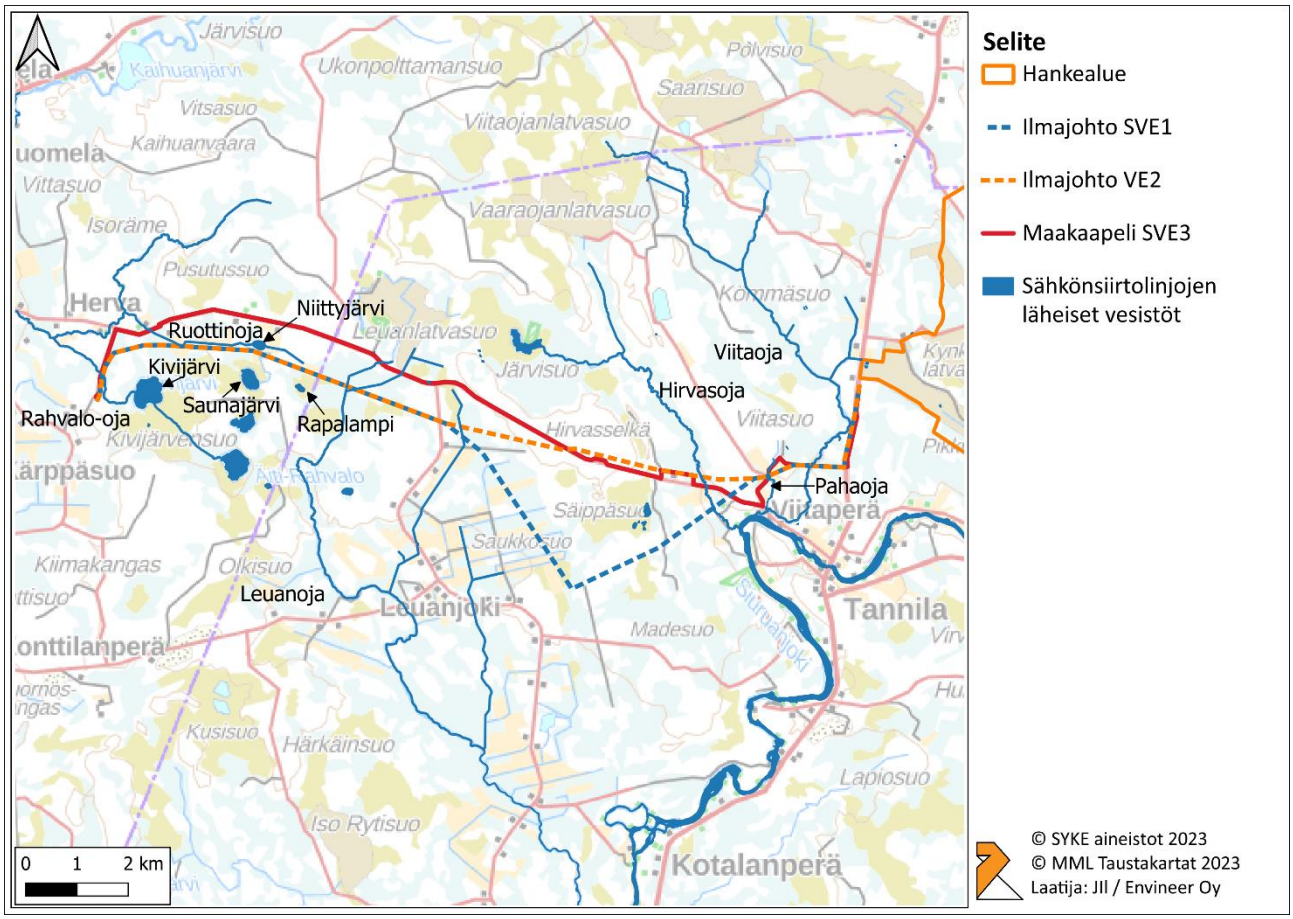
Hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alue sekä niiden ympäristö on voimakkaasti ojitettua. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni-kohtalainen. Hankealueen itäosan läpi kulkee Iso-Savioja, johon laskee hankealueella sijaitseva Syrjäoja. Iso-Savioja laskee Vitmaojaan ja edelleen Siuruanjokeen. Hankealueen eteläosassa kulkee Kynkäänoja, joka laskee

Siuruanjokeen. Lisäksi alueen länsiosasta läheltä hankealueen rajaa lähtee Polvioja laskien Viitaojaan ja edelleen Siuruanjokeen. Turvetuotantoalueelta Polviojaan laskevat vedet ohjataan jälkikäytön myötä laskemaan Kynkäänojaan. Hankealueella olevat uomat on esitetty kuvassa (**Kuva 12-2**).



Kuva 12-2. Hankealueelle sijoittuvat Siuruanjokeen laskevat ojat.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät Viitaojan, Pahaojan sekä Hirvasojan, jotka molemmat laskevat Siuruanjokeen (**Kuva 12-3**). Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 kulkee lähimmillään alle 200 m päästä Siuruanjoesta, kun taas vaihtoehto SVE1 kulkee lähimmillään n. 500 m etäisyydellä ja SVE2 vaihtoehto 700 m etäisyydellä Siuruanjoesta. Sähkönsiirron ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reitistä alle 500 m etäisyydelle sijoittuu Niittyjärvi, Saunajärvi sekä Rapalampi. Ilmajohdolla toteutettavista sähkönsiirtovaihtoehdoista noin 600 m etäisyydellä sijaitsee Kivijärvi. Kivijärvi laskee Rahvalo-ojaan, jonka sähkönsiirtoreitti ylittää. Rahvalo-oja laskee edelleen Olhavanjokeen.



Kuva 12-3. Sähkönsiirtolinjojen läheiset vesistöt

12.2.3 Kosteikkosuunnitelmat

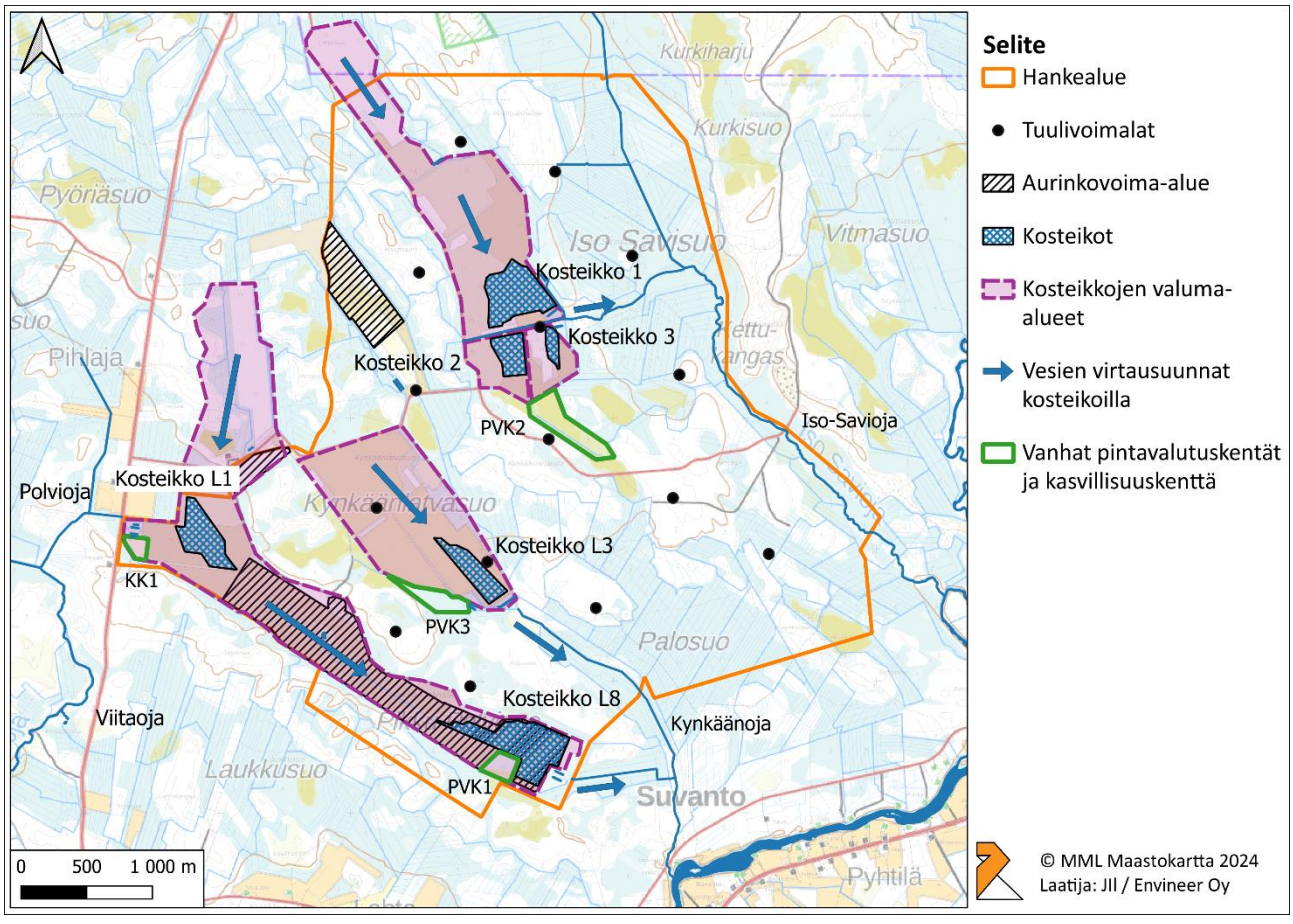
Hankealueella tehdään turvetuotannon loppumista seuraavia jälkihoitotoimia. Jälkihoitotoimia ovat maankäyttöä haittaavien rakennelmien ja rakenteiden poistaminen, turvetuotannosta poistetun alueen siistiminen, mahdollinen pinnanmuotoilu ja vesitalouden säätäminen siten, että alue on valmis siirrettäväksi uusien maankäyttömuotojen piiriin. Kynkäänsuon turvetuotantoalueelle tehtävistä toimenpiteistä pintavesien kannalta oleellisia ovat vanhoille turvekentille perustettavat kosteikot, joiden seurauksena alueen virtausolosuhteet muuttuvat.

Hankealueelle perustetaan kosteikot (L1, L3 ja L8), joiden seurauksena vesien johtamisreittejä muutetaan (**Kuva 12-4**). Kosteikoille L1 ja L8 on rakennettu pohjapadot vuonna 2023 ja kosteikot ovat muodostuneet. Hankealueen länsiosassa vesiä on aiemmin laskettu kasvillisuuskentän 1 (KK1) kautta länteen päin laskevaan Polviojaan. Vesienjohtamista muutetaan siten, että alueen vedet ohjataan perustettavalle kosteikolle (Kosteikko L1). Kosteikolta L1 vedet virtaavat kosteikolle L8. Etenkin kosteikko L8 suojaa sen alta havaittuja happamia sulfaattimaita. Vuonna 2013 tehdyssä karkean tason sulfidiriskiselvityksessä sulfidista materiaalia havaittiin lohkon 8 lisäksi lohkolla 10, jossa sijaitsee kosteikko 1. Kosteikot suojaavat ja ehkäisevät pohjamaan hapettumista. Sen lisäksi alueille on jäänyt turvetuotannon jälkeen riittävä turvekerros suojaamaan pohjamaata.

Kosteikolta L8 vedet virtaavat laskuojaan kohti Kynkäänojaa ja Siuruanjokea. Muutoksien vuoksi vesien päästäminen Polviojaan ja Viitaojaan loppuu. Kosteikon valuma-alueen rajauksen ja

vesienjohtamisen muutos ei etukäteen arvioiden vaikuta havaittavasti Viitaojan valuma-alueen vesimääriin tai virtaamiin. Polviojaan vaikutukset voivat olla suurempia. Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueen rajaustyökalun mukaan Polviojan valuma-alue ilman turvetuotantoaluetta on noin 200 ha. Turvetuotantoalueelta vesiä on ohjattu Polviojaan myös noin 200 ha alalta, joten vesienjohtamisen muutos pienentää Polviojan valuma-alueen puoleen turvetuotannon aikaisesta tilanteesta.

Kosteikon L3 vedet ohjataan nykyistä reittiä pitkin laskuojaan ja edelleen Kynkäänojaan. Hankealueen pohjoisosissa sijaitsee Kosteikot 1–3, jotka on perustettu turvetuotantoalueen pohjoisosiin vuonna 2020. Niistä vesi laskee Syrjäojan kautta Iso-Saviojaan. Kosteikot eivät tarvitse säännöllistä kunnossapitoa tai huoltoa, mutta niiden toimivuutta tarkkaillaan silmämääräisesti ja rakenteiden kunnosta huolehditaan tarvittaessa. Alue maisemoituu luonnostaan ja kosteikot palautuvat suoksi vesikasviston lisääntyessä ja eliöstön monipuolistuessa. Soistumisen edellytyksiä voidaan parantaa esimerkiksi kosteikolla L3 johtamalla sinne ulkopuolisia vesiä käyttämällä olemassa olevaa sulkupatoa.



Kuva 12-4. Turvetuotantoalueen jälkikäyttötoimenpiteenä perustetut ja perustettavat kosteikot sekä niiden valuma-alueet.

Hankealueen pintavesien ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Siuruanjoen alaosan ekologinen tila on luokiteltu hyväksi, mutta maa- ja metsätalouden on tunnistettu olevan riski hyvän tilan säilymiselle. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on suurelta osin kohtalaista, mikä yhdessä Siuruanjoen ekologisen tilan heikentymisen riskin kanssa johtaa kyseiseen arvioon. Siuruanjoen virkistyskäytöllä on myös arvoa ranta-asutuksen vuoksi. Pienemmät uomat ja ojat ovat pieniä ja laimenemisolosuhteiltaan heikkoja. Alueen herkkyyttä vähentää se, että Siuruanjoen puskurikyky on hyvä eikä pintavesistöissä ole erityisen arvokkaita kohteita eikä siihen kohdistu vedenottoa. Hyvästä ekologisesta tilasta huolimatta vesistö ja ympäristö ei maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon vuoksi ole myöskään luonnontilainen.

12.3 Vaikutusten arviointi

12.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehto VE0:ssa hankkeesta ei toteuteta tuulivoimaa, eikä aurinkovoimaa. Hankealue ja sen vaikutusalue jää nykytilaan, eikä hankkeella täten ole vaikutuksia. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto suunniteltu rakennettavan yhdessä Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa. Ulkoinen sähkönsiirto voidaan toteuttaa Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen myötä, vaikkei Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuisi. Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta voi aiheutua pieniä ja kielteisiä vaikutuksia pintavesiin vaihtoehdossa VE0. Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta syntyvät vaikutukset on kuvattu tarkemmin seuraavassa kappaleessa 12.3.2.

Hankevaihtoehto VE0 tarkoittaa, ettei hanke toteudu, eikä vaikutuksia hankealueelle tai sen vaikutusalueelle siten voi syntyä. Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolloin sähkönsiirron osalta vaikutuksia pintavesiin voi syntyä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

12.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankevaihtoehto VE1:ssa hankealueelle rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Alueelta lähtevien vesien virtaamat voivat myös äärevöityä, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Ravinnekuormituksen lisääntyminen voi aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä, liettymistä ja veden samentumista. Tuulivoimahankkeissa kuormitus on kuitenkin yleensä vähäistä ja lyhytaikaista, minkä vuoksi vaikutuksia ei havaita välttämättä ollenkaan. Maarakentamisesta

mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Rakennusvaiheessa riskejä liittyy myös kuljetuskalustossa ja työkoneissa käytettyihin öljyihin, jotka voivat kulkeutua pintavesiin.

Hankkeen vesistövaikutuksia lieventää se, että hankealue sijaitsee neljän eri 3. jakovaiheen valuma-alueella, joten voimaloiden vesistökuormitus jakautuu useaan hankealueelta lähtevään uomaan. Lopulta hankealueen vedet kuitenkin yhdistyvät Siuruanjoessa. Tuulivoimaloista kuusi sijaitsee Vitmaojan (61.416) valuma-alueella, jossa hankealueen vedet kerääntyvät Iso Saviojaan, joka laskee Siuruanjokeen. Neljä tuulivoimalaa sijaitsee Yli-Tannilan (61.413) valuma-alueella, jossa hankealueen vedet laskevat Kynkäänojan kautta Siuruanjokeen. Leuankosken (61.412) valuma-alueella sijaitsee yksi tuulivoimala, jonka läheisyydestä vedet kuitenkin valuvat Kynkäänojaan turvetuotantoalueen ojituksen vuoksi. Yksi tuulivoimala sijoittuu Viitaojan (61.415) valuma-alueelle, josta hankealueen vedet valuvat Polviojan ja Viitaojan kautta Siuruanjokeen ennen lohkolle perustettavaa kosteikkoa, jonka seurauksena vesien virtaus alueella ohjataan kohti Kynkäänojaan.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maanrakennustöistä aiheutuva ravinne- ja kiintoainekuormitus sekä samentuminen kohdistuu lähinnä tuulivoimaloiden läheisiin pienempiin ojiin. Hankealue on tiheästi ojitettua turvetuotannon ja metsätaloustoimien seurauksena. Vitmaojan valuma-alueella Iso Saviojaan voi kohdistua vähäistä kiintoainekuormitusta rakennusvaiheessa. Rakentamisen aikana suurin osa kiintoainekuormituksesta kohdistuu tuulivoimaloiden lähettyvillä oleviin pienempiin ojiin. Tuulivoimaloilta lähtevät vedet kulkevat pienemmissä ojissa satoja metrejä ennen Iso Saviojaa, joten suurin osa kiintoaineesta ehtii pidättäytyä pienempiin ojiin ennen kuin vedet päätyvät Iso Saviojaan. Kiintoainekuormitus tai sameutuminen ei näy enää Siuruanjoessa, koska vesien kulkema matka Iso Saviojassa ja pienemmissä ojissa on jopa useita kilometrejä.

Yli-Tannilan valuma-alueella maanrakennustöitä on vähemmän, jonka vuoksi vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäisemmät. Hetkellistä veden kiintoainekuormitusta ja samentumista voi olla havaittavissa Kynkäänojassa, vaikka suurin osa kiintoaineesta pidättyy jo pienempiin ojiin. Kynkäänojassa rakennusalueelta tuleva vesi kulkeutuu 2–3 km matkan, joten kiintoaines ehtii pidättyä ennen ojan laskemista Siuruanjokeen. Leuankosken ja Viitaojan valuma-alueella maanrakennustyöt ovat sen verran vähäisiä, että vaikutukset Siuruanjokeen arvioidaan hyvin pieniksi. Kuten sanottua, tuulivoimaloiden maanrakennustöistä aiheutuva kiintoainekuormitus jakaantuu eri uomiin, jotka laskevat Siuruanjokeen eri kohdista. Näin ollen kiintoaineen pidättyminen ja laimeneminen on tehokasta, ja hankkeen kaikkien tuulivoimaloiden maanrakennustöiden yhteisvaikutukset Siuruanjokeen arvioidaan vähäisiksi. Pienissä ojissa tuulivoimaloiden läheisyydessä kiintoainekuormitus voi vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön, mutta haitta on väliaikaista.

Sisäisen sähkönsiirron kaapeleiden maahan kaivaminen aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia kuin teiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen. Kaapeleiden reitit myötäilevät teitä, joten ne asennetaan kaapeliojiin, jotka rakennetaan uusien ja olemassa olevien teiden yhteyteen. Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja hydrologian säilymisestä mm. teitä alittavilla tierummuilla. Tierummuilla varmistetaan myös vesieliöiden liikkuminen, vaikka pienissä ojissa vesieliöiden liikkuminen onkin melko vähäistä. Alueella on entuudestaan hyvä, raskasta kalustoa kestävä tiestö, minkä vuoksi ojitus- tai kuivatustarve teiden

rakentamiseen on vähäistä. Hankealueelle rakennetaan kuitenkin useita kilometrejä uusia teitä, mutta lähes kaikki niistä sijoittuvat ojitetuille alueille tai kuiville kangassaarekkeille, joten erityistä kuivatustarvetta ei ole. Uusien ja olemassa olevien teiden varrelle rakennetaan ojat, joiden yhteyteen myös sähkönsiirtokaapelit asennetaan. Mikäli kuivatuksia tehdään, ei niiden vaikutusten arvioida olevan merkittäviä niiden vähäisyyden vuoksi. Tuulivoimalapaikalle T08 suunniteltu tie kulkee suoalueen läpi noin 170 metriä, jolloin kuivatustoimet ovat mahdollisia.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta asianmukaisin suojatoiminnoin ja nopean reagoinnin avulla vaikutukset Siuruanjokeen pystytään estämään tai lievittämään.

Hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Voimaloiden rakentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus ei uhkaa Siuruanjoen hyvää ekologista tilaa. Rakentamisen ei myöskään arvioida heikentävän Siuruanjoen kalaston tilaa. Siuruanjokeen kohdistuu hajakuormitusta maa- ja metsätaloudesta sekä turvetuotannosta. Siuruanjoella on ollut runsaasti turvetuotantoa koko Pohjois-Pohjanmaankin mittakaavassa, mutta viime vuosina tuotantoalueiden määrä on vähentynyt reilusti, ja tulee vähenemään myös tulevaisuudessa. Turvetuotantoalueiden vähenemisen arvioidaan näkyvän myös Siuruanjoen tilan kohentumisena. Kynkäänsuon tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen ei arvioida estävän Siuruanjoen tilan kohenemista.

<u>Happamat sulfaattimaat</u>

Tavanomaisten rakentamisvaiheen aiheuttamien vaikutusten vuoksi käsitellään erikseen happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vaikutukset hankkeessa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella on GTK:n aineistojen perusteella pieni-kohtalainen, joten happamuushaitat lähimmissä vesistöissä voivat rakennustöiden yhteydessä olla mahdollisia. Alueella on laajasti kohtalaisen esiintymisriskin alueita. Vaihtoehdossa VE1 kyseisille alueille on sijoitettu neljä tuulivoimalaa. Myös suuri osa uusista teistä ja kaapeliojista rakennetaan kohtalaisen esiintymisriskin omaavalle maalle. Runsaasta kohtalaisesta esiintymisriskistä huolimatta alueella tehdyt GTK:n kairaukset osoittavat, että vain kahdesta kartoituspisteestä löydettiin happamia sulfaattimaita. Toisessa sulfidikerroksen syvyys on 1–1,5 metriä maanpinnasta, ja toisessa alkamissyvyys on tuntematon. Kartoituspisteiden läheisyydessä ovat ainakin tuulivoimalat T7, T8 ja T11 (T11 on hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3). Mikäli näihin voimaloihin liittyvät maanrakennustyöt ulottuvat pohjaveden pintaan siten, että sen alla olevat maa-ainekset pääsevät hapettumaan, on happamuushaitat Iso-Saviojassa ja Kynkäänojassa sekä ensisijaisesti läheisimmissä pienissä ojissa mahdollisia.

Vuoden 2013 kartoituksessa happamia sulfaattimaita on löydetty ainakin kahdesta paikasta, joista toisen suojaamiseksi on perustettu kosteikko 1, ja toisen suojaamiseksi aiotaan perustaa kosteikko L8. Voimala T11 sijoittuu kosteikon 1 läheisyyteen. Päästötarkkailuissa happamuushaittoja näiltä lohkoilta ei ole havaittu. Lohkoille perustettavat kosteikot estävät sulfaattimaiden altistumisen hapelle. Vaikka useassa kartoituspisteessä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita, voi sellaisia kuitenkin olla hankealueella satunnaisissa paikoissa.

Happamat sulfaattimaat nostavat alueen herkkyyttä maanmuokkaustoimenpiteille. Happamien maiden huuhtoutuminen esimerkiksi sadevesien mukana näkyy vastaanottavan vesistön pH:n laskuna ja sen myötä kasvaneina metallipitoisuuksina. Happamuuspiikit voivat olla herkille lajeille kohtalokkaita, aiheuttaen pahimmillaan kalakuolemia. Tyypilliset vaikutukset kala-, selkärangaton- ja makrofyyttiyhteisöihin ovat yksilö- ja populaatiotasolla mm. heikentynyt kasvu ja lisääntynyt kuolevuus, lajiston köyhtyminen, herkkien lajien karsiutuminen ja korvautuminen kestävämmillä lajeilla. Kun happamat sulfaattimaat huomioidaan maanrakennuksessa asianmukaisin toimenpitein, haittavaikutusten suuruus läheisissä ojissa sekä Iso-Saviojassa ja Kynkäänojassa arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Muussa tapauksessa happamuushaitat arvioidaan kohtalaisiksi, mikä voi olla riski Siuruanjoen alaosan ekologiselle tilalle.

Happamuushaitat Siuruanjokeen arvioidaan pieneksi, sen valuma-alueen koon, puskurikyvyn ja maanrakennustöiden keston vuoksi. Siuruanjoen alkaliniteettia ei ole lähivuosina mitattu Kynkäänsuon läheltä otetuissa näytteissä, mutta mm. vuonna 2013 alkaliniteetti Saarikosken kohdalla on ollut 0,399 mmol/l ja Leuankosken kohdalla vuonna 2011 0,316 mmol/l. Tulokset kertovat joen hyvästä puskurikyvystä. Kynkäänsuon turvetuotantoalueella sulfidista materiaalia on havaittu tietyillä lohkoilla, mutta happamuutta ei ole tullut esille pH:n seurannassa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on 30.6.2016 antamassaan lausunnossa koskien lupapäätöstä 156/2015/1 todennut, että 20 cm turvekerros suojaa riittävän hyvin sulfaattimaita hapettumiselta.

<u>Ulkoinen sähkönsiirto</u>

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 toteutetaan ilmajohtoina. Vaihtoehdot kulkevat suurimmaksi osaksi samaa linjaa, kiertäen kuitenkin Säippäsuon eri puolilta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto on pitempi, mutta sitä on mahdollista hyödyntää myös muiden hankkeiden sähkönsiirtoon. SVE1 ja SVE2 ylittävät Siuruanjokeen laskevat Viitaojan, Pahaojan ja Hirvasojan. Myöhemmin ne ylittävät Leuanojan ja loppuvaiheessa Rahvalo-ojan. Sähkönsiirtolinjat ylittävät runsaasti pienempiä metsäojia. Voimalinjojen rakentaminen voi aiheuttaa ojiin kiintoaineskuormitusta ja samentumista etenkin, jos voimajohtopylväät rakennetaan niiden läheisyyteen. Samentumista voi kohdistua myös Niittyjärveen, joka voimalinjojen reunavyöhykkeet huomioiden jää vain n. 30 metrin päähän linjasta. Maanmuokkauksesta aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin vain väliaikaisia kestäen muutamia viikkoja. Vesistöt toipuvat mahdollisesta kuormituksesta. Sähkönsiirron vaihtoehtoihin SVE1 ja SVE2 ei sisälly edellä mainittuja ojia isompia vesistönylityksiä, jonka vuoksi vaikutusten suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan pieneksi.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 toteutetaan maakaapelina, joka kaivetaan Viitaperäntien reunaan. Sen kohdalla on vähemmän vesistönylityksiä kuin muilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla, mutta pitkän yhtenäisen kaapeliojan kaivutyöt ovat isommat kuin pylväiden perustamisessa. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 suunniteltu kaapelioja kulkee tienvarressa, jonka ympäristö ja vesiolosuhteet ovat muuttuneet, eikä ojan kaivaminen siten vaaranna minkään vesistön tilaa. Myös kaapeliojan kaivaminen aiheuttaa läheisten ojien väliaikaista samentumista tai kiintoaineskuormitusta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Kokonaisuudessaan tienvartta kulkevan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 aiheuttamat häiriöt vesistöihin ovat pienemmät kuin muiden sähkönsiirtovaihtoehtojen, joskin eroa ei voida pitää merkittävänä.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta aiheutuvat riskit aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan maaperään aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista, mutta vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden avulla. Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus alueen pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, kun happamat sulfaattimaat huomioidaan rakentamisessa. Tuulivoimaloiden ja teiden maanrakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin, mikä voi näkyä pintavesien samentumisena, liettymisenä, rehevyystason nousuna tai veden tummumisena. Vaikutukset ovat pieniä ja lyhytkestoisia, sekä ne jakautuvat useaan vesistöön. Vaikutukset kohdistuvat etenkin rakennuspaikkojen läheisiin pieniin ojiin, sekä Iso-Saviojaan ja Kynkäänojaan. Muutoksia vastaanottavissa vesistöissä ei välttämättä havaita ollenkaan, sillä vesien kulkema matka ennen Siuruanjokea on riittävän pitkä, jotta suurin osa kiintoaineesta ja siihen sitoutuneista ravinteista ehtii pidättyä ennen päätymistään jokeen. Tavanomaisessa tilassa vaikutuksia toiminnan aikana ei synny.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pintavesien kannalta, vaikka tienvartta kulkeva SVE3 aiheuttaa mahdollisesti vähiten häiriötä läheisiin vesistöihin. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

12.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 15 tuulivoimalaa, ja vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Alueelta lähtevien vesien virtaamat voivat myös äärevöityä, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä liettymistä ja veden samentumista. Tuulivoimahankkeissa kuormitus on kuitenkin yleensä vähäistä ja lyhytaikaista, minkä vuoksi vaikutuksia ei havaita välttämättä ollenkaan. Maarakentamisesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat

tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Rakennusvaiheessa riskejä liittyy myös kuljetuskalustossa ja työkoneissa käytettyihin öljyihin, jotka voivat kulkeutua pintavesiin.

Hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan kolme voimalaa lisää. Nämä sijoittuvat eri puolille hankealuetta, ja niistä kaksi Vitmaojan (61.416) valuma-alueelle ja yksi Yli-Tannilan valuma-alueelle. Voimaloiden ja uusien teiden rakentamisen vaikutukset Iso-Saviojaan mahdollisesti kasvavat. Voimaloista kaksi sijoittuu keskelle turvetuotantoalueita, ja yksi muuten ojitetulle alueelle, joten erityinen kuivatustarve ei lisäänny. Rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat muutoin kuten on vaihtoehdon VE1 kohdalla kuvailtu. Kokonaisuuden kannalta kolmen voimalan lisääminen ei merkittävästi kasvata vaikutuksia pintavesiin, varsinkin kun ne sijoittuvat kahdelle eri valuma-alueelle, ja täten vaikutusten suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan yhtä lailla **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Voimaloiden rakentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus ei uhkaa Siuruanjoen hyvää ekologista tilaa.

Happamat sulfaattimaat

Hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna tuulivoimaloita rakennetaan kolme lisää (T3, T9 ja T11), jotka kaikki sijoittuvat happamien sulfaattimaiden kohtalaisen esiintymisriskin alueelle. Kokonaisuudessaan VE2:ssa kohtalaisen esiintymisriskin alueelle sijoittuu siten yhteensä seitsemän tuulivoimalaa. Voimala T11 sijoittuu lähelle kosteikkoa 1, jossa vuonna 2013 löydettiin sulfidipitoista maata. Tuulivoimaloiden ja niihin johtavien teiden rakentamisessa happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen tulee huomioida. Ne huomioiden vaikutusten suuruus läheisissä ojissa ja Iso-Saviojassa sekä Kynkäänojassa arvioidaan pieneksi. Muussa tapauksessa vaihtoehdossa VE2 happamuushaittojen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi ja Iso-Saviojassa hieman suuremmaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoin happamien sulfaattimaiden hapettumisen vaikutukset ovat samoja kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla on kuvailtu.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ovat samat kuin hankevaihtoehdon VE1 kohdalla on kuvailtu.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta aiheutuvat riskit aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan maaperään aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista, mutta vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden avulla. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus alueen pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, kun happamat sulfaattimaat huomioidaan rakentamisessa. Hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna kolmen lisävoimalan rakentamisen vaikutukset jakautuvat kahdelle valuma-alueelle. Kokonaisuuden kannalta kolmen voimalan lisääminen ei merkittävästi kasvata pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja teiden maanrakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin, mikä voi näkyä pintavesien samentumisena. Vaikutukset ovat pieniä ja lyhytkestoisia, ja ne jakautuvat useaan vesistöön. Vaikutukset kohdistuvat etenkin rakennuspaikkojen läheisiin pieniin ojiin, sekä Iso Saviojaan ja Kynkäänojaan. Muutoksia vastaanottavissa vesistöissä ei välttämättä havaita ollenkaan. Vesien kulkema matka ennen Siuruanjokea on riittävän pitkä, jotta suurin osa kiintoaineesta pidättäytyy ennen päätymistään jokeen.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pintavesien kannalta, vaikka tienvartta kulkeva sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 aiheuttaa mahdollisesti vähiten häiriötä läheisiin vesistöihin. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

12.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 rakennettavien 15 tuulivoimalan lisäksi hankevaihtoehdossa VE3 rakennetaan aurinkovoimaloita yhteensä 130 ha alalle. Aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat Kynkäänojaan, johon uusien kosteikkojen myötä ohjataan myös aiemmin Polviojaan ja Viitaojaan laskeneet vedet. Entisen turvetuotantoalueen ojitusten ja muiden vesienhallintajärjestelmien vuoksi vesien virtausolosuhteet poikkeavat MML:n valuma-aluejaosta.

Karttatarkastelun perusteella tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat eniten Yli-Tannilan (61.415) valuma-alueelta vedet keräävään Kynkäänojaan. Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei vaikuta Iso Saviojaan, joten siihen kohdistuvat vaikutukset pysyvät sellaisina, kuin VE2:n osalta on esitetty. Aurinkovoimaa rakennetaan noin 130 ha alalle. Aurinkovoima-alueella etenkin teiden rakentaminen aiheuttaa kiintoainekuormitusta vesistöihin, koska aurinkopaneelien asentaminen ei vaadi suurta maanmuokkausta. Aurinkovoima-alueelle tullaan rakentamaan teitä useita kilometrejä, joissa osassa voidaan hyödyntää olemassa olevaa tiestöä. Suuri osa tiestöstä tulee suoraan turvekentälle, jolloin kuivatustarvetta ei ole. Kuten tuulivoimaloidenkin kohdalla, aurinkovoiman vaatima sisäinen sähkönsiirto hoidetaan tienvarsiin kaivettavin maakaapelein. Aurinkopaneeleja ei sijoiteta alueille, joille tarvittaisiin kuivatusratkaisuja. Teitä varten tehtävä maansiirto voi kuitenkin aiheuttaa väliaikaista samentumista ja kiintoaineskuormitusta läheisissä ojissa. Turvekentillä tehtävän maanmuokkauksen vaikutusta vastaanottaviin vesistöihin hillitsevät turvetuotantoa varten rakennetut laskeutusaltaat ja päisteputket ojissa. Hankevaihtoehdon VE3 aiheuttamien vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan pieneksi, vaikka lisääntynyttä rakentamisenaikaista kuormitusta Kynkäänojassa voikin näkyä. Pintavesivaikutukset

turvetuotantoalueille rakennetulla aurinkovoimalalla on joka tapauksessa pienemmät kuin sen aikaisemmassa käyttötarkoituksessa. Vaikutusten suuruus hankevaihtoehdossa VE3 arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus ei uhkaa Siuruanjoen hyvää ekologista tilaa.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen aurinkovoimalle tarkoitetusta alueella, mutta GTK:n tutkimista kartoituspisteistä lähellä turvetuotantoaluetta ei löytynyt hapanta sulfaattimaata. Sen sijaan vuonna 2013 tehdyssä kartoituksessa sulfidipitoista maata löydettiin suunnitellun aurinkovoima-alueen kaakkoisreunasta, jonka pohjamaan suojaamiseksi on suunnitteilla kosteikko L8. Toinen esiintymä löydettiin voimalan T11 läheisyydestä, jonne on perustettu kosteikko 1. Kosteikot peittävät sulfaattimaat siten, että ne eivät altistu hapelle eivätkä siten aiheuta happamuushaittoja alapuolisessa vesistössä.

Aurinkopaneeleita on suunniteltu rakennettavaksi kosteikon L8 yhteyteen, mutta niiden rakentaminen ei aiheuta happamuushaittoja, jos kosteikon vedenpinta pysyy muuttumattomana. Alue jätetään rakentamisen ulkopuolelle, mikäli paneeleiden perustaminen ei ole mahdollista vettymisen vuoksi.

Happaman sulfaattimaan esiintymisiin pitää varautua myös muualla hankealueella, vaikka mikäli turvetuotantoalueella happamia sulfaattimaita olisi, olisi niiden aiheuttamat vaikutukset havaittu jo turvetuotannon ollessa käynnissä. Happamuushaitat aurinkovoimaloiden rakentamisesta arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samoja kuin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla on kuvailtu.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset on kuvattu hankevaihtoehdon VE1 kohdalla.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnasta aiheutuvat riskit aiheutuvat tuulivoimaloiden ja sähköaseman muuntajissa olevista öljyistä. Toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan maaperään aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista, mutta vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Vuotoihin varaudutaan mm. varoaltaiden avulla. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat ja niiden perustukset puretaan. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutusten suuruus alueen pintavesiin arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, kun happamat sulfaattimaat huomioidaan rakentamisessa. Hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden lisäksi rakennetaan aurinkovoimaloita yhteensä 130 ha alalle. Suurin osa aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuvista vaikutuksista kohdistuu Kynkäänojaan ja pieni osa Viitaojaan. Vanhan turvetuotantokentän pintaa ei ole tarvetta muokata, joten kiintoainekuormitusta aiheuttaa lähinnä teiden rakentaminen ja parantaminen. Turvetuotantoa varten rakennetut laskeutusaltaat ja ojien päisteputket hillitsevät vaikutuksia ympäröiviin ojiin. Tuulivoimaloiden osalta vaikutukset ovat samat kuin VE2:ssa, mutta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin Kynkäänojaan. Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei kasvata merkittävästi hankkeen vaikutuksia pintavesiin.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pintavesien kannalta, vaikka tienvartta kulkeva sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 aiheuttaa mahdollisesti vähiten häiriötä läheisiin vesistöihin. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

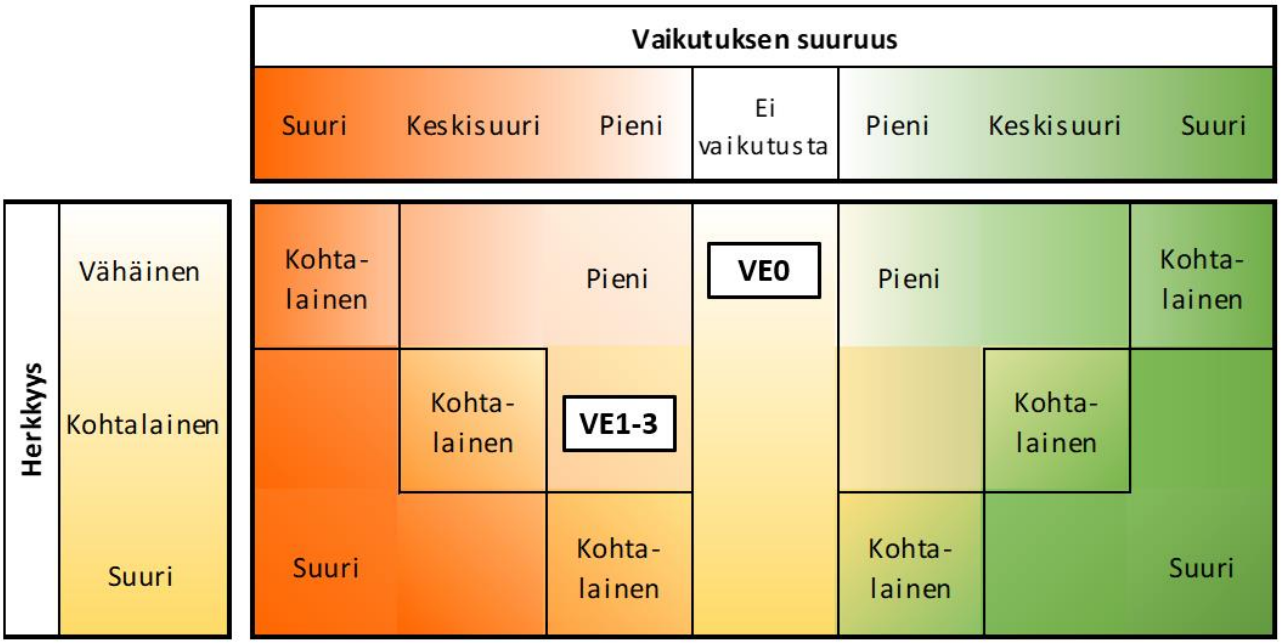
12.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon itäpuolella on vireillä Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Hankealueet jakavat yhteistä rajaa, minkä vuoksi niiden yhteisvaikutukset ovat tärkeä arvioida. Tannilan alueelle suunnitellut tuulivoimalat ovat lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimaloista. Hankkeet sijaitsevat pääosin eri 3. jakovaiheen valuma-alueilla, joten suuria yhteisvaikutuksia pintavesiin ei arvioida syntyvän. Tannilan hankkeen rakennusvaiheen vaikutukset kohdistuvat lähinnä Viitaojaan. Kynkäänsuon hankkeessa Viitaojaa kuormittaa aurinkovoimaloiden rakentaminen n. 40 ha alalta. Jos rakentamistoimet hankkeissa ovat yhtäaikaiset, yhteisvaikutusten suuruus Viitaojaan arvioidaan pieneksi. Rakentamisenaikaisia yhteisvaikutuksia ei synny Viitaojaan, jos hankkeiden rakennusvaiheet ajoittuvat eri aikaan. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei arvioida olevan.

Kummaltakin hankealueelta vedet laskevat lopulta Siuruanjokeen. Siuruanjoessa virtaus- ja laimenemisolosuhteiden vuoksi merkittäviä yhteisvaikutuksia ei synny. Suurin osa kiintoaineesta ehtii pidättyä hankealueilla virtaaviin pienempiin ojiin. Rakentamisvaiheen aiheuttama mahdollinen kiintoaineskuormitus on väliaikaista, ja yhteisvaikutuksia Siuruanjokeen ei synny, jos hankkeiden rakennusvaiheet ajoittuvat eri aikaan. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei synny. Hankealueilla voi sijaita happamia sulfaattimaita, jotka tulee huomioida maanmuokkaustöissä. Happamat sulfaattimaat huomioimalla rakennusvaiheessa ei Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeiden arvioida heikentävän Siuruanjoen ekologista tilaa.

12.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aiheuttama kiintoaineskuormitus ja samentuma läheisissä ojissa on väliaikaista. Samentumisen loputtua, vesistöt toipuvat häiriöstä. Voimaloiden ja teiden rakennuksesta johtuva kiintoainekuormitus kohdistuu rakennuskohteiden läheisiin ojiin, joihin suurin osa kiintoaineesta myös pidättyy. Siuruanjokeen ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta. Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni-kohtalainen. Ne voivat aiheuttaa riskin pintavesien tilalle. Jos happamia sulfaattimaita ei käsitellä oikein, voivat vaikutukset pintavesiin olla vähintään kohtalaisia. Kun happamat sulfaattimaat huomioidaan rakentamisvaiheessa, hankevaihtoehtojen VE1-VE3 pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **pieneksi**. Kiintoaineskuormituksen lisäksi riskin aiheuttaa myös työ- ja kuljetuskaluston onnettomuuksista johtuvat öljyvuodot. Toiminnan aikana ei vaikutuksia synny tavanomaisessa tilanteessa.



12.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia minimoidaan voimaloiden sijaintien ja rakennustöiden tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa. Maanrakennustöiden aiheuttamaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin voidaan vähentää eroosiosuojauksilla ja ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Vesiä voidaan suojata myös esimerkiksi säilyttämällä riittävä suojakasvillisuus vesistöjen rannoilla. Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset voidaan sijoittaa siten, että ne kastuessaan aiheuttaisivat mahdollisimman vähän kiintoainekuormitusta läheisiin vesistöihin. Teiden rakentamisessa tierummut vesistöylitysten kohdalla tulee mitoittaa riittäviksi padottamisvaikutusten estämiseksi.

Happamien sulfaattimaiden happamuushaittoja on tärkeä ehkäistä. Mikäli sulfaattimaille rakennetaan voimaloita, tulee pohjaveden pinnan alentamista välttää, koska happamien sulfaattimaiden hapettumisen vaikutus voi olla hyvinkin pitkäaikainen. Pohjaveden pinnan tason pitäminen nykyisellä tasolla ei altista uuden aiemmin hapettumattoman maan hapettumiselle. Myös betonirakenteet ja aurinkovoimaloiden perustukset rakennetaan sulfaatinkestäväksi korroosion estämiseksi. Pois kaivettavat potentiaaliset sulfaattimaat tulee peittää tiiviillä maa-aineksella tai läjittää pohjavesipinnan alapuolelle siten, että ne eivät ole kosketuksissa hapen kanssa. Mikäli kaivettujen maamassojen sijoittaminen pohjavedenpinnan alapuolelle ei ole mahdollista, voidaan hapanta maa-ainesta tai siitä syntyvää valuntaa neutraloida kalkitsemalla. Ohjeita kalkitsemiseen on luotu mm. Ympäristöministeriön ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimesta. Helpoin keino ehkäistä haittoja on kuitenkin välttää pohjaveden pinnan muutoksia rakennusvaiheessa. Happamien sulfaattimaiden kartoituspisteiden perusteella etenkin voimaloiden T7, T8 ja T11 läheisyydessä sijaitsee happamia maita. Alueelle perustettavat kosteikot estävät happamien sulfaattimaiden hapettumista tehokkaasti, ja niitä onkin sijoitettu kriittisille alueille (kosteikko 1 ja L8). Happamia sulfaattimaita esiintyy alueella kuitenkin suurelta osin kohtalaisella todennäköisyydellä, joten huolellisuutta maanrakennustöissä vaaditaan kaikkien voimaloiden ja uusien teiden kohdalla.

Asianmukaisella työkoneiden huollolla ehkäistään poltto- ja hydrauliikkaöljyjen vuotamista maahan. Tankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Työkoneissa käytettävien polttoaineiden ja öljyjen pääsyä vesistöihin estetään varautumalla imeytysmateriaaleilla ja ensitorjuntavälineillä. Voimaloissa käytettävien öljyjen vuotoihin pystytään varautumaan esimerkiksi kaksoisseinämillä tai ylivuotoöljyjen keräyssäiliöillä.

12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutuksille kohdistuvat vesistöt on helppo arvioida karttatarkastelun perusteella, mutta todellisten vaikutusten arviointi sisältää epävarmuutta, koska kaikki ensisijaisesti vaikutuksen kohteena olevat vesistöt ovat luokittelemattomia, eikä niistä löydy vedenlaatutietoja. Todelliset vaikutukset ovat myös valuntaolosuhteista riippuvaisia etenkin rakennusvaiheessa, ja niihin pyritään vaikuttamaan ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Hankealueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita satunnaisissa tuntemattomissa paikoissa, mikä tässä vaiheessa aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Vaikutustenarviossa on oletettu, ettei Siuruanjoessa esiinny arvokkaita lajeja kuten taimenta tai jokihelmisimpukkaa.

13 ILMANLAATU

13.1 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona hankkeen koko elinkaaren ajalle. Hankkeen ilmapäästöt arvioidaan niin vähäisiksi, että niiden mallintamista ei nähdä tarpeellisena. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen Vaikutusalueella on vähän asutusta tai ilmapäästöille herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Ilmanlaatu on tyydyttävä tai sitä huonompi. Alueella on useita muita päästölähteitä, kuten voimalaitoksia, vilkkaita liikenneväyliä tai teollisuutta. **Kohtalainen** Vaikutusalueella on asuinalueita ja ilmapäästöille herkkiä kohteita. Ilmanlaatu on pääosin hyvä. Vaikutusalueella on vähän muita päästölähteitä. **Suuri** Vaikutusalueella on tiivistä asutusta tai ilmapäästöille herkkiä suojelualueita. Ilmanlaatu on pääosin erinomainen. Vaikutusalueella ei ole muita ilmapäästöjä aiheuttavia toimintoja.

Vaikutusten suuruus

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Pitoisuudet muuttuvat hieman ympäristössä, mutta pysyvät selvästi ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen alapuolella.	Pitoisuudet muuttuvat ympäristössä ja voivat vaikuttaa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen ylityksiin. Mahdolliset ylitykset ovat lyhytaikaisia, eikä niiden vaikutusalueella sijaitse herkkiä kohteita.	Pitoisuudet muuttuvat selvästi. Pitoisuudet ympäristössä alittavat tai ylittävät ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Vaikutusalue on pinta-alallisesti laaja.
Myönteinen		
Kielteinen		

13.2 Nykytila

Alueen nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia aineistoja ja julkaisuja:

- Ilmatieteen laitos, 2022. Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus . *Viitattu 5.10.2023.*
- Ilmasto-opas, 2023. Ilmastonmuutos Suomessa – Maakuntien ilmasto – Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. *Viitattu 5.10.2023*
- Suomen ilmastopaneeli, 2021. SUOMI- raportti.

- Ilmatieteen laitos, 2023. Ilmansaasteiden vuositilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet. *Viitattu 5.10.2023.*
- Ilmatieteen laitos, 2021. Ilmanlaatu Suomessa ilmanlaatumittausten ja satelliittihavaintojen perusteella. Ilmatieteen laitos, raportteja 2021:6. Raportti (fmi.fi)

13.2.1 Ilmanlaatu

Ilmatieteen laitos seuraa Suomen taustailmanlaatua. Taustailmanlaadun mittausasemat sijaitsevat etäällä hankealueesta. Arvion mukaan Oulun korkeudella pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) taustapitoisuus on noin 2–3 µg/m^3 ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) taustapitoisuus on noin 4–7 µg/m^3. Kaasumaisten ilman epäpuhtauksien vuosikeskiarvopitoisuudet ovat seuraavilla tasoilla: typpidioksidi noin 1 µg/m^3, rikkidioksidi noin 0,5 µg/m^3 ja otsoni noin 55 µg/m^3 (Ilmatieteen laitos 2023a, Ilmatieteen laitos, 2021).

Ilmanlaatu hankealueella on hyvä, sillä alue sijaitsee etäällä vilkkaista taajama- ja teollisuusalueista, joten paikalliset ilmapäästölähteet eivät heikennä ilmanlaatua. Hankealue on entistä turvetuotantoaluetta ja alueen läpi kulkeva Kynkäänlatvasuontie on pinnoittamaton. Kynkäänsuon länsipuolelta ohittava Tannilantie on päällystetty ja sitä käyttää 580 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 36 kpl on raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto, 2022). Raskaan liikenteen osuus on siis 6,2 %. Ajoittain ilmanlaatu voi hankealueella heikentyä turvemaan ja sorapintaisten teiden pölyämisen vuoksi. Yleisesti ilmanlaadun voidaan arvioida olevan taustailmanlaadun tasoa. Lyhytaikaisesti ilmanlaatua voivat huonontaa myös ilman epäpuhtauksien (pienhiukkaset, otsoni) kaukokulkeumat, jolloin ilmanlaatu heikkenee laajoilla alueilla Suomessa.

Alueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille on **vähäinen**. Hankealueella on aikaisemmin ollut turvetuotantoa ja maanpinta on nykyisellään altis turvemaan pölyämiselle alueilla, jotka eivät ole vielä kasvittuneet. Ilmanlaatu alueella on yleisesti hyvä, sillä se sijaitsee etäällä taajama- ja teollisuusalueista eikä alueella ole ilmanlaatua heikentävää toimintaa. Ajoittain pölyämistä voi hankealueella aiheuttaa turvemaan tai sorateiden pölyäminen. Alueella lumipeitteinen aika on noin 5 kk vuodesta, mikä kuitenkin hillitsee pölyämistä kosteina vuodenaikoina. Siuruanjoen varrella on maaseutumaista asutusta, mutta ympäristössä ei ole herkkiä kohteita eikä suojelualueita.

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehto VE0 vastaa nykytilaa. Hankealueelle ei rakenneta tuuli- eikä aurinkovoimaa vaan alue säilyy nykyisellään entisenä turvetuotantoalueena ja ojitettuna metsämaana. Hankealueella tehdään turvetuotannon jälkihoitosuunnitelman mukaisia toimenpiteitä ja turvetuotantoalue kasvittuu ja metsittyy hiljalleen. Alueelle voidaan suunnitella myös muuta maankäyttöä, mikäli hanke ei toteudu.

Vaikka tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toteudu, hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto (SVE1-SVE3) voi toteutua Tannilan hankkeen myötä. Ulkoisella sähkönsiirrolla voi olla joitain vaikutuksia ilmanlaatuun rakentamisen aikana, mutta vaikutukset ovat pieniä ja väliaikaisia. Vaikutuksia on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa **13.3.2**.

Vaihtoehdossa VE0 tuuli- ja aurinkovoimahankkeella **ei ole vaikutusta** alueen ilmanlaatuun. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0. Sähkönsiirron vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen.**

13.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Rakentamisaika kestää noin 1–2 vuotta. Hankealueelle tullaan liikennöimään Tannilantien kautta, josta pääsee hankealueen poikki kulkevalle Kynkäänlatvasuontielle kahdesta kohdasta. Turvetuotantoalueen tiet ovat leveitä ja kantavia, sillä tiestö on rakennettu kestämään ympärivuotiset kuljetukset täysperävaunuyhdistelmillä. Nykyisiä teitä kuitenkin kunnostetaan ja jatketaan voimalapaikkojen saavuttamiseksi. Uusia teitä rakennetaan hankevaihtoehdossa VE1 noin 6,2 km. Rakentamisaikana maanrakentamisessa käytettävien työkoneiden toiminta aiheuttaa väliaikaista pölyhaittaa ja pakokaasupäästöjä (typen oksidit, pienhiukkaset). Maanmuokkaustyöt kuten teiden ja nostoalueiden rakentaminen tehdään pääosin sulan maan aikana, mikä voi aiheuttaa pölyämistä kuivissa olosuhteissa 1–2 vuoden rakentamisen aikana. Tuulivoimainfrastruktuurin, kuten voimaloiden perustusten, maakaapelointien, kokoamis- ja nostoalueiden rakentaminen sekä tuulivoimaloiden osien kuljetusliikenne vaikuttavat alueen ilmanlaatuun heikentävästi rakentamisaikana lähinnä liikennöinnin nostaman tiepölyn vuoksi. Työmaapöly voi kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa heikentää ilmanlaatua pidempäänkin, esim. päiviä tai viikkoja. Raskaan liikenteen aiheuttamat pakokaasupäästöt heikentävät ilmanlaatua hetkellisesti liikennöinnin ollessa vilkkaimmillaan, mutta epäpuhtauksien pitoisuudet alenevat nopeasti työmaapäivän loputtua.

Myös sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia ilmanlaatuun. Hankealueen sisällä maakaapeloinnit toteutetaan sisäisten teiden yhteyteen niiden rakentamisen ja kunnostamisen yhteydessä, joten sisäisen sähkönsiirron vaikutus ilmanlaatuun aiheutuu lähinnä sähkönsiirron rakenteiden kuljetuksista. Ulkoinen sähkönsiirto (SVE1-SVE3) aiheuttaa enemmän maankäytön muutoksia sekä maanmuokkausta ja vaikuttaa siten alueellisesti laajemmin ilmanlaatuun. Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva pölyäminen ja työkoneiden ilmapäästöt ovat vastaavia kuin hankealueella tapahtuvassa rakentamisessa.

Toiminta

Tuulienergiantuotanto itsessään ei vaikuta alueen hengitysilman laatuun. Tuulivoimatuotannon aikana vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy ainoastaan huoltokäynneistä. Huoltokäyntiliikenne on säännöllistä ja sitä esiintyy vuosikymmenien ajan, mutta liikennöintiä on harvakseltaan ja se on määrällisesti hyvin vähäistä. Voimaloille tehdään huoltokäyntejä keskimäärin noin 1–2 kertaa

vuodessa valittavan voimalatyypin huolto-ohjelman mukaisesti, minkä lisäksi voimaloille voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Yksi huoltokäynti kestää noin 2–3 päivää/voimala. Huoltokäyntiliikenne ei aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimalat puretaan ja niiden osat kuljetaan alueelta pois kierrätettäväksi tai hävitettäväksi. Voimaloiden osien kuljetusliikenne vastaa tuulivoimaloiden perustamisen aikaista liikennettä. Mikäli perustukset jätetään maahan, ne maisemoidaan, mikä edellyttää työkoneita ja maa-aineskuljetuksia. Betoniperustusten purkaminen, piikkaaminen ja betonilouheen poiskuljettaminen aiheuttaa todennäköisesti enemmän raskaiden työkoneiden käyttöä ja pölyämistä kuin maisemointi. Molemmissa vaihtoehdoissa ilmanlaatuvaikutukset jäävät ajallisesti lyhytaikaisiksi toiminta-aikaan verrattuna. Voimaloiden ja perustusten purku sekä materiaalien poiskuljettaminen kestänevät yhden sulanmaan kauden ajan. Toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat tuulivoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja purkamisesta sekä niihin liittyvästä liikennöinnistä. Pölyämisvaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia toiminta-aikaan verrattuna. Tuulivoimatuotannon aikana alueella on vain vähäistä huoltoliikennettä, jolla ei ole ilmanlaatuvaikutuksia.

Ulkoisen sähkönsiirron (SVE1-SVE3) rakentaminen Hervan sähköasemalle aiheuttaa enemmän puiden kaatoa, maanmuokkausta ja ilmanlaatuvaikutuksia kuin voimala-alueen rakentaminen. Pölyämisvaikutus rajoittuu rakentamisaikaan ja se riippuu sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehdosta, mutta vaikutus ulottuu laajalle alueelle (noin 15 km etäisyydelle hankealueesta).

Vaihtoehdon VE1 vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen**.

13.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalaa. Rakentamisaika kestää noin 1–2 vuotta. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ovat hieman suuremmat tuulivoimalamäärän lisääntyessä. Alueelle liikennöidään Tannilantien suunnasta ja hankevaihtoehdossa tullaan rakentamaan yhteensä noin 7,3 km uutta tiestöä. Tuulivoimainfrastruktuurin rakentaminen ja kuljetusliikenne vaikuttavat väliaikaisesti hankealueen ja sen ympäristön ilmanlaatuun heikentävästi lisäten pölyämistä ja pakokaasupäästöjä.

Toiminta

Tuulivoimatuotannon aikana vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy huoltokäynneistä. Huoltokäyntiliikenne on säännöllistä ja sitä esiintyy vuosikymmenien ajan, mutta liikennöintiä on harvoin ja sen määrä on hyvin vähäinen. Huoltokäyntiliikenne ei aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimalat puretaan ja niiden osat kuljetaan alueelta pois kierrätettäväksi tai hävitettäväksi. Tuulivoimatuotannon päättymisen aikainen liikennöinti vastaa rakentamisaikaista. Toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat tuulivoimainfrastruktuurin rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikennöinnistä. Tuotannon aikana ilmanlaatuvaikutuksia ei muodostu. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat lyhytaikaiset pölyämisvaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1, sillä alueelle rakennetaan kolme tuulivoimalaa enemmän.

Ulkoisen sähkönsiirron (SVE1-SVE3) rakentamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen**.

13.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalaa sekä 130 ha aurinkovoima-alue. Rakentamisaika on noin 2 vuotta. Alueelle liikennöidään Tannilantien suunnasta ja hankevaihtoehdossa tullaan rakentamaan yhteensä noin 8,0 km uutta tiestöä tuulivoimaloille sekä 12,6 km aurinkovoima-alueiden vaatimaa huoltotiestöä. Tuuli- ja aurinkovoimainfrastruktuurin rakentaminen ja kuljetusliikenne vaikuttavat väliaikaisesti hankealueen ja sen ympäristön ilmanlaatuun heikentävästi. Turvetuotantoalue on kuitenkin jo valmiiksi puuton, joten aurinkovoima-alueiden rakentamiseksi ei tarvita metsän hakkuita. Aurinkovoimaloiden perustukset vaativat maanmuokkausta, mikäli ne tehdään ruuvipaaluperustuksilla. Varsinaista maa-ainesten poistoa ei tehdä, mikäli aurinkovoimaloiden perustukset tehdään kelluvilla perustuksilla.

Toiminta

Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon aikana vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy huoltokäynneistä. Huoltokäyntiliikenne on säännöllistä ja sitä esiintyy vuosikymmenien ajan, mutta liikennöintiä on harvoin ja se on hyvin vähäistä, kuten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Aurinkovoima-alueella tehdään huoltokäyntejä tarvittaessa (esim. komponenttien vaihto), mutta liikenne on hyvin vähäistä ja epäsäännöllistä. Lisäksi aurinkovoima-alueella kasvillisuus tulee pitää lyhyenä, mikä edellyttää

kesäkaudella säännöllisiä raivaustöitä. Koska alueella ei ole puita tai pensaita sitomassa maaperää, voi entisillä turvetuotantoalueilla esiintyä tuulisina aikoina laajojen, aukeiden alueiden pölyämistä.

Toiminnan päättyminen

Tuotannon päätyttyä tuulivoimalat ja aurinkopaneelit puretaan ja niiden osat kuljetaan alueelta pois kierrätettäväksi tai hävitettäväksi. Aurinkovoima-alue ennallistetaan takaisin alkuperäiseen tilaan ja paneelien paalutus sekä kaapeloinnit poistetaan. Tuotannon päättyminen lisää liikennöintiä tuotantoaikaan verrattuna, mutta ilmanlaatuvaikutukset jäävät ajallisesti melko lyhytaikaisiksi ja rajoittuvat purkuaikaan. Toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat tuuli- ja aurinkovoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikennöinnistä. Vaihtoehdossa VE3 rakentamisesta aiheutuvat pölyämisvaikutukset ovat suurimmat verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2, kun alueelle suunnitellaan 15 tuulivoimalan lisäksi aurinkovoimatuotantoa. Aurinkovoima-alueella voi esiintyä pölyämistä tuulisina aikoina myös tuotannon aikana, sillä varjostava kasvillisuus pidetään alueella lyhyenä.

Ulkoisen sähkönsiirron (SVE1-SVE3) rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdon VE3 vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen**.

13.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon tuulivoimahankkeella on yhteisvaikutuksia rakentamisaikana erityisesti viereisen Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa, mikäli hankkeet etenevät samassa tahdissa. Tannilan hankealueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa, joiden maksimikorkeus on 320 m sekä 240 ha aurinkovoima-aluetta, joka rakennetaan pääosin käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle. Molemmat hankkeet lisäävät liikennöintiä niiden välissä kulkevalla Tannilantiellä, jonka nykyinen vuorokausiliikennemäärä on 580 ajoneuvoa. Katupölyn ja pakokaasupäästöjen lisäksi ilmanlaatua voi heikentää molempien hankealueiden ajoittainen turvemaan pölyäminen rakentamisen aikana. Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erityisesti Tannilan kylässä, joka on molempien hankkeiden lähivaikutusalueella. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon aikana huoltoliikenne on vähäistä, eikä se aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia.

Muut suunnittelussa olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat riittävän etäällä Kynkäänsuon hankealueelta, joten niistä ei muodostu yhteisvaikutuksia ilmanlaatua ajatellen.

13.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

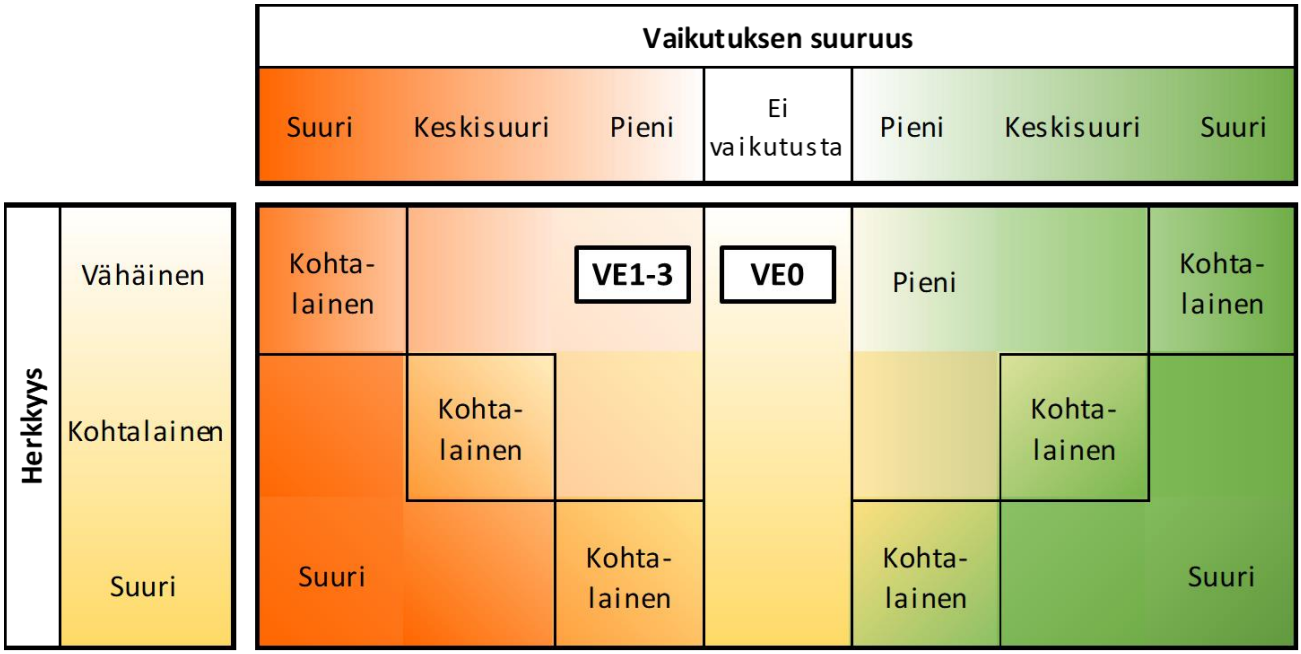
Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana sekä

maanmuokkauksesta. Tuuli- ja aurinkoenergian tuotannosta itsestään ei aiheudu päästöjä ilmaan. Tuotannon aikana alueella on vähäistä huoltoliikennettä. Tuulivoimatuotannon päätyttyä purkamisen pölyämisvaikutukset vastaavat rakentamisaikaa.

Alueen ilmanlaatu on nykytilassa hyvä, sillä alueella ei ole muita ilmapäästölähteitä entisen turvetuotantoalueen pölyämisen lisäksi. Hankealueen ympäristössä on kylämaista asutusta melko lähellä, noin 2 km etäisyydellä, suunnitelluista tuulivoimaloista. Alueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille on **vähäinen**.

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimatuotannon ilmanlaatuvaikutusten suuruus on **pieni ja kielteinen**. Myös toteutusvaihtoehdossa VE3 tuuli- ja aurinkovoimatuotannon ilmanlaatuvaikutukset ovat **pieniä ja kielteisiä**. Vaihtoehdossa VE1 ilmanlaatuvaikutukset ovat pienimmät ja vaihtoehdossa VE3 suurimmat tuulivoimalamäärän sekä aurinkovoimatuotannon vuoksi, mutta erot ovat pieniä. Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle.

Kokonaisuudessaan Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankevaihtoehtojen VE1-3 ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on **pieni ja kielteinen**.



13.3.7 Haitallisten vaikutusten estäminen

Liikennemäärien lisäyksen aiheuttamia pölyämishaittoja voidaan ehkäistä huolehtimalla teiden kunnossapidosta ja hyödyntämällä tarvittaessa pölynsidontaa tuuli- ja aurinkovoimatyömailla sekä maanteillä katupölyaikaan keväällä ja syksyllä. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä myös ajoittamalla rakentamistoiminta vuodenaikaan ja sääolosuhteisiin, jolloin pölyäminen on mahdollisimman vähäistä.

13.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat pölyvaikutukset riippuvat suuresti rakentamisaikana vallitsevista sääolosuhteista, kuten kuivuudesta ja tuulisuudesta, joten pölyämisen määrää on vaikea arvioida etukäteen ja toisaalta pölyämiseen voidaan myös vaikuttaa toiminnan suunnittelulla.

Kuljetusliikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole vielä tiedossa tarkempia tietoja käytettävistä työkoneista, niiden nimellistehoista tai työtuntimääristä, että voitaisiin alustavasti laskea työkoneista muodostuvien polttoaineperäisten päästöjen määrät. Kuljetusten ja työkoneiden pakokaasupäästöt aiheuttavat kuitenkin vain väliaikaista ilmanlaadun heikkenemistä työmaakohteen läheisyydessä rakennusaikana.

14 ILMASTO

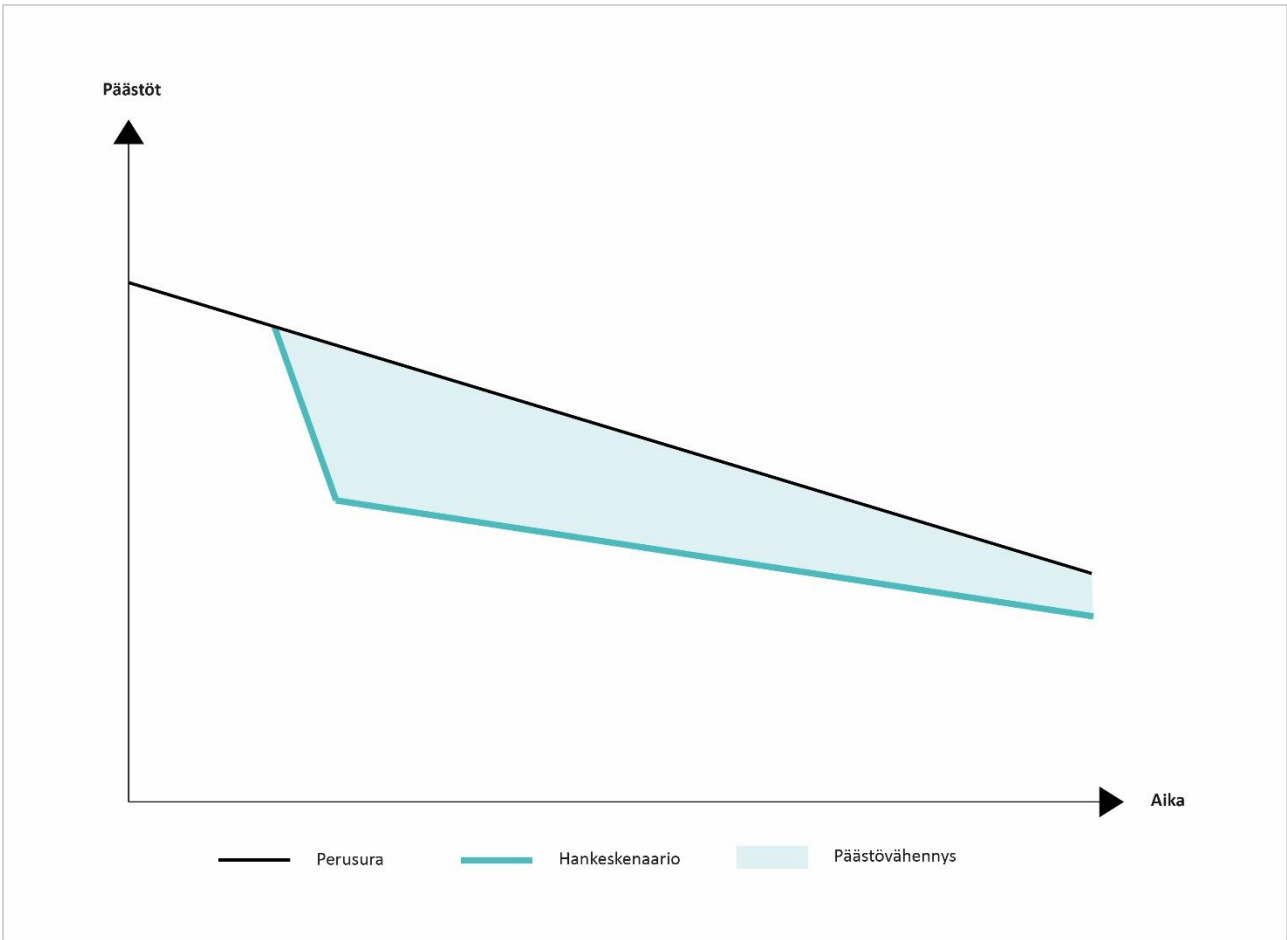
14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on toiminut ympäristöministeriön keväällä 2021 julkaistu opas 2021:18 *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely*. Opas on pyritty huomioimaan vaikutusten arvioinnissa soveltuvin osin ilmastovaikutusten arviointimenetelmissä ja lähtötietojen kokoamisessa. Arviointimenetelmiä ja lähtötietoja on kuvattu tarkemmin seuraavassa.

Tässä luvussa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen. Vaikutusten arvioinnin ja arviointimenetelmien lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

14.1.1 Kasvihuonekaasupäästöt

Kynkäänsuo on uusiutuvan energian hanke, jonka tarkoituksena on tuottaa ilmaston kannalta enemmän hyötyä kuin haittaa. Ilmastovaikutusten arvioinnin keskeinen arviointimenetelmä on hankkeen päästövähennyspotentiaalin arviointi. Se määritetään perusura- ja hankeskenaarion erotuksena (**Kuva 14-1**). Perusuralla tarkoitetaan sähköntuotannosta muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä ilman arvioinnin kohteena olevan hankkeen toteutumista ja hankeskenaariolla Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuottaman sähkön kasvihuonekaasupäästöjä.



Kuva 14-1. Päästövähennyspotentiaalin havainnollistaminen (Muokattu lähteestä: Ilmastorahasto 2022).

Perusura

Sähköistymistä pidetään monella sektorilla (mm. teollisuus ja liikenne) kustannustehokkaana tapana vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Sähkön kokonaiskysynnän on arvioitu kasvavan 50 % vuodesta 2017 vuoteen 2050, 86 terawattitunnista 135 terawattituntiin. On arvioitu, että kasvavaan kysyntään vastataan mm. tuuli-, ydin- ja aurinkovoimalla. Energiasektorin irtautuminen fossiilisista polttoaineista on edellytyksenä sähköistymisestä saataviin päästöhyötyihin. (Ilmastotiekartat, 2021)

Vuonna 2017 Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökerroin oli 131 kg CO_2/MWh. Riippumatta tulevasta kehityskulusta, sen on arvioitu laskevan merkittävästi (**Taulukko 14-1**). Sähköntuotannon päästöjen laskuun vaikuttavat mm. vähähiilisten teknologioiden kehitys, päästökaupan kohonneet hinnat sekä kivihiilen ja turpeen käytön vähentyminen. Perusskenaario kuvaa nykyistä toimintaympäristöä. Vähähiilinen skenaario perustuu puhtaaseen energiaan, toimintavarmoihin sähköverkkoihin ja toimiviin energianmarkkinoihin (Ilmastotiekartat, 2021).

Taulukko 14-1. Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitys (Ilmastotiekartat, 2021).

	2017	Perusskenaario		Vähähiilinen skenaario	
		2035	2050	2035	2050
Sähkön päästökerroin, kg CO_2/MWh	131	14	1	10	1

Taulukossa (**Taulukko 14-1**) esitetyt kertoimet kuvaavat vain tuotannon aikaisia hiilidioksidipäästöjä, eivätkä huomioi energiantuotannon elinkaaren muita vaiheita. Lisäksi ne ovat hiilidioksidipäästöjä eivätkä hiilidioksidiekvivalentteja, jolloin kertoimet eivät sisällä muita kasvihuonekaasuja kuin hiilidioksidin. Sen vuoksi arvioinnissa perusskenaarion muodostamisessa käytetään Suomen sähkön jäännösjakauman koko elinkaaren päästöt huomioivaa ekvivalenttikerrointa (LCA GWP).

Association of Issuing Bodies (AIB) on organisaatio, joka edistää Euroopan energian sertifiointijärjestelmää (EECS). AIB julkaisee myös valtakunnallisia sähkön LCA GWP-kertoimia. Tässä arvioinnissa käytetään vuoden 2019 julkaistua kerrointa (373 kg CO_2-ekv. / MWh), jonka kehitystä arvioidaan perustuen Energiateollisuuden skenaarioihin.

Maankäyttö

Hankealueen maankäyttöä perusskenaariossa on tarkasteltu sen muutoksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseksi hankeskenaariossa. Tarkastelu perustuu hankealueen aitoon puusto- ja biomassatietoon.

Hankealueen maankäyttöä perusskenaariossa on tarkasteltu eri hankeskenaarioiden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Tarkastelu perustuu hankealueen todellisiin puusto- ja biomassatietoihin, jotka on arvioitu Metsäkeskuksen Metsämaski-aineiston (2021) sekä LUKE:n Puuston ikä (2021) ja Puuston ikä ja Biomassa -aineistojen (2021) perusteella. Tiedot on käsitelty paikkatieto-ohjelmistossa kuusen, lehtipuiden ja männyn osalta.

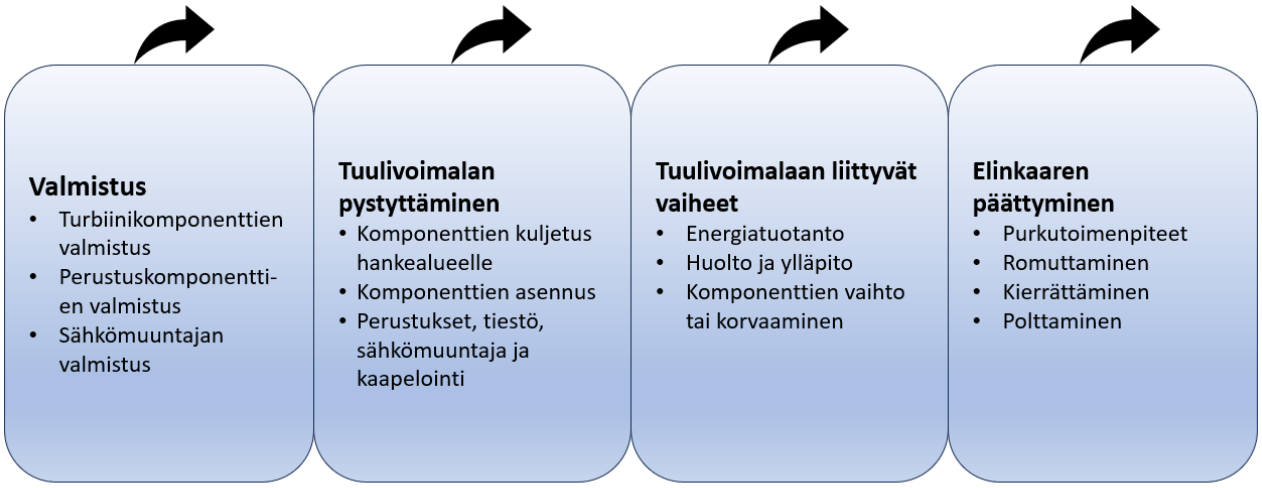
Laskennassa on otettu huomioon koko puuston biomassa, mukaan lukien juuret, neulaset ja kannot. Puuston biomassan hiilivarastot on laskettu puuston kuiva-aineesta, josta 50 % on hiiltä. Tämä hiilen määrä on muutettu vastaavaksi hiilidioksidimääräksi. Perusskenaarion hiilivarastojen kasvu hankeaikana on arvioitu alueen keskimääräisen puuston kasvunopeuden perusteella. Perusskenaariossa on oletettu, että metsä säilyisi normaalissa metsätalouskäytössä ja toimisi sekä hiilivarastona (keskimääräinen puusto talousmetsissä) että hiilinieluna (keskimääräinen hakkuusäästö metsämaalla) koko tarkasteluajanjakson ajan. Laskennassa käytetty hiilinielun määrä, VE0, vastaa Suomen keskimääräistä runkopuun hakkuusäästöä, joka oli vuonna 2021 0,6 m³/ha/v (kasvupoistuma). Hiilitaseiden osalta laskennan on tehnyt Envitecpolis.

14.1.2 Hankeskenaario

Hankeskenaariossa arvioidaan Kynkäänsuon hankkeen tuottaman energian kasvihuonekaasupäästöt hankkeen elinkaaren aikana. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on arvioitu tuuli- ja aurinkovoimalamallien ilmastovaikutuksia. Aurinko- ja tuulivoiman ilmastovaikutuksia ei voida aukottomasti vertailla samoilla metodeilla, johtuen toisistaan poikkeavista sähköntuotantotavoista sekä ympäristöselosteiden (EPD) erilaisista oletusarvoista ja elinkaariarvion tarkasteluajanjaksosta. Tuuli- ja aurinkovoimaa tarkastellaankin tässä selostuksessa hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöjen osalta rinnakkain.

Ilmastoarvioinnissa ja laskennassa on käytetty Vestasin tuulivoimalamallia V162-6.2 MW ja päästöt arvioidaan hyödyntämällä kyseisen voimalan ympäristöselostetta (EPD). EPD on laadittu noudattaen ISO 14040, ISO 14044 ja ISO/TS 14071 standardeja. Vestasin ympäristöselostetta ei ole julkaistu EPD-ohjelmissa, mutta se on kolmannen osapuolen varmentama ja saatavilla Vestaksen verkkosivuilta.

Hanke on suunniteltu toteutettavan 6–10 MW tuulivoimalalla. Toistaiseksi valittu tuulivoimamalli (6.2 MW) on suurin tuulivoimala, jolle on saatavilla varmennettu EPD. 6,2 MW tuulivoimalan tietoja ei voida luotettavasti skaalata vastaamaan suurinta mahdollista tuulivoimalaa (10 MW), sillä tuulivoimalan koon kasvaessa myös tuotettavan sähkön määrä kasvaa. Täten sähköntuotannon kumuloituvia kasvihuonepäästöjä ei voida suoraan suhteuttaa esimerkiksi tuulivoimalan kokoon tai tehon tuottoon. EPD on laadittu kehdosta hautaan periaatteella systeemirajan päättyessä pisteeseen, jossa tuotettu sähkö toimitetaan olemassa olevaan verkkoon. Ilmoitettu yksikkö on 1 kWh sähköä, jonka 100 MW:n tuulivoima-alue tuottaa verkkoon ja elinkaarien arvioitu kesto on Vestasin kohdalla 20 vuotta. Elinkaariarvion mukaista tarkastelujaksoa on käytetty läpi laskennan. Elinkaarivaiheita on selostuksessa eritelty kuvassa (**Kuva 14-2**).



Kuva 14-2. Hankkeen kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan koko elinkaaren aikana. Elinkaari on jaettu neljään moduuliin (Muokattu lähteestä Vestas V162-6.2 MW EPD)

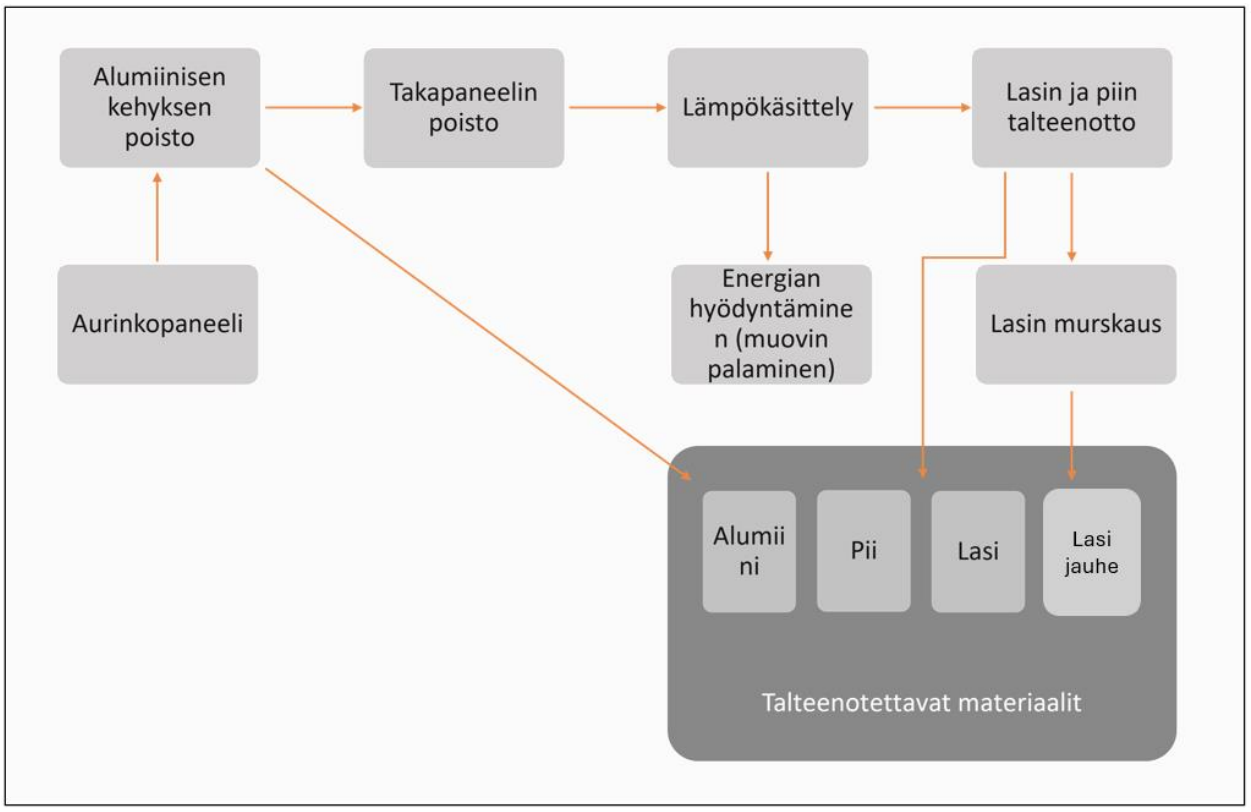
Elinkaarilaskennassa on noudatettu standardien asettamia rajauskriteereitä. EPD:n mukaan Vestas V162-6.2 MW tuulivoimalamallilla on suurten komponenttien kohdalla 98 % kierrätysaste. Muilla turbiinin komponenteilla, kuten generaattoreilla, kaapeleilla sekä kallistusjärjestelmällä (yaw system) on taas 95 % kierrätysaste. Syötteet, jotka ovat rajattu laskennan ulkopuolelle, ovat pieniä osia (esim. mutterit, pultit, aluslevyt). Turbiinien loppukäyttöskenaario on kattava ja yksityiskohtainen. Muiden osien loppukäyttöskenaario on esitetty taulukossa (**Taulukko 14-2**).

Taulukko 14-2. Vestas V162-6.2 MW loppukäyttöskenaarioita (Vestas 2023)

Materiaali	Käsittely		
	Kierrätys	Polttaminen (energian talteenotto)	Kaatopaikka
Teräs	92 %	0 %	8 %
Alumiini	92 %	0 %	8 %
Kupari	92 %	0 %	8 %
Polymeerit	0 %	50 %	50 %
Nesteet	0 %	100 %	0 %
Muut materiaalit	0 %	0 %	100 %

Elinkaarilaskennassa on noudatettu standardien asettamia rajauskriteereitä. LCA-analyysi sisältää kaikki materiaalit ja kaikki ympäristön kannalta merkittävät komponentit, ja yli 99,7 % koko tuulivoimalan massasta on otettu huomioon. EPD:n mukaan laskennassa ei ole huomioitu tarvittavaa maankäytön muutosta (hakkuut, maaperän muokkaus ja muun kasvillisuuden poisto). Myöskään pääomahyödykkeitä ei ole huomioitu.

Aurinkovoiman osalta ilmastovaikutuksia on arvioitu hankkeessa käytettävän yksikidepiikennopaneelia vastaavaa keskimääräistä LCA arviointia ja siellä ilmoitettuja päästökertoimia käyttäen. Aurinkovoiman vaikutusten arviointiin käytettävässä LCA:ssa ilmoitettu yksikkö on 1 kWh. Elinkaaren arvioitu kesto LCA:n mukaan on 30 vuotta ja tätä tarkasteluajanjaksoa on käytetty myös muussa ilmastoarvioinnin laskennassa aurinkovoiman kohdalla. EPD on laadittu ISO 14044, ISO 14040 sekä ISO 14025 standardeja noudattaen. Arvioinnissa käytettävä aurinkovoimapaneelin LCA on laadittu kehdosta hautaan elinkaarien mukaisesti. Aurinkovoimapaneelien materiaaleista vähintään 85 % on kierrätettävissä, jolloin jäljelle jäävä 15 % hävitetään kaatopaikalle (20 %) ja osa hävitetään polttamalla (80 %).



Kuva 14-3. Aurinkopaneelin loppukäytön pääprosessit (IRENA 2016).

Taulukossa (**Taulukko 14-3**) on esitetty V162-6.2 MW:n turbiineista koostuvan 100 MW:n maatuulivoimalaitoksen ilmastonlämpenemispotentiaali, joka kattaa koko voimalan elinkaaren. Hyvän kierrätysasteen vuoksi turbiinin loppukäytön lämpenemispotentiaali on negatiivinen. Rakentamisvaiheen GWP-arvoon liittyy epävarmuuksia. Tyypillisesti rakentamisvaiheessa syntyy tuulivoimaloiden kohdalla huomattava osa elinkaaren kasvihuonekaasupäästöjä, mutta tässä EPD:ssä valmistaja on arvioinut rakentamisen ilmastonlämpenemispotentiaalin lähelle nollaa, joka siten luo pientä epävarmuutta laskentaan.

Taulukko 14-3. V162-6.2 MW turbiinin ilmastonlämpenemispotentiaali (Vestas 2023)

Vaikutusluokka	Yksikkö	Valmistus	Rakentaminen	Toiminta	Loppukäyttö	Yhteensä
GWP	g CO2-ekv. / kWh	9,1	0,04	0,3	-3,2	6,2

Taulukossa (**Taulukko 14-4**) on esitetty arvioinnissa käytetyn aurinkovoimalan LCA laskennassa ilmoitetut ilmastonlämpenemispotentiaalit, jotka kattavat koko paneelin elinkaaren. Aurinkovoimaloiden kohdalla suuri osa kasvihuonekaasupäästöjä syntyy komponenttien valmistusvaiheessa. Aurinkopaneeleiden perustaminen ja niiden huoltaminen ei taas aiheuta juurikaan päästöjä. Aurinkovoimalan ilmastonlämpenemispotentiaali (**Taulukko 14-4**) sisältää myös geneerisesti arvioidut LULUC- päästöt (maankäyttö- ja muokkaus). Esitetyt arvot ovat Jinko Solar yksikidepiikennopaneelin EPD:stä, joka vastaa keskimääräistä yksikidepiikennopaneelin elinkaariarviointia. Hankkeessa käytettävä aurinkovoimalan paneelimalli vahvistuu hankkeen suunnittelun edetessä. Aurinkopaneelin elinkaaren tuotanto- ja valmistusvaiheiden päästöt ovat taulukossa vaikutusluokassa A1-A5. Käytön, rakentamisen sekä korjaus- ja huoltotöiden päästöt ovat ilmoitettu luokassa B1-B7. Loppuskenaario eli purkamistoimenpiteet, jätehuolto ja komponenttien hävittäminen luokassa C1-C4.

Taulukko 14-4. Esimerkki keskimääräisestä yksikidepiikennopaneeli aurinkovoimalan ilmastonlämpenemispotentiaalista (Jinko Solar Holding Co., Ltd, 2021).

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1-A5	B1-B7	C1-C4	Yhteensä
GWP	g CO2-ekv. / kWh	10,10	0,04	0,07	10,23

Maankäyttö

Vaikutusten arvioinnissa käytetty Vestas V162-6.2 MW tuulivoimalan EPD ei sisällä voimaloiden rakentamiseen tarvittavia puuston hakkuita. Arvioinnissa käytetyn keskimääräisen aurinkopaneelin EPD/LCA sen sijaan ilmoittaa geneerisesti arvioidut LULUC- arvot. Nämä eivät kuitenkaan pois sulje maanmuokkauksen ja hiilitaseiden muutosten arvioinnin tarpeellisuutta. Paikallisesti tapahtuvat hakkuut ja niistä aiheutuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt hankkeen elinkaaren aikana arvioidaan erikseen. On arvioitu, että valitulla menetelmällä saadaan arvioitua sopivalla tarkkuudella ja käytettävissä olevilla lähtötiedoilla maankäytön muutoksen vaikutusta hiilitaseeseen. Aurinkovoiman aiheuttamia ilmastovaikutuksia on arvioitu hankkeessa käytettävän aurinkovoimapaneelia vastaavia geneerisiä päästökertoimia.

Tarvittavat hakkuut arvioitiin vastaavasti kuin perusskenaarion maankäyttö. Lisäksi yhden tuulivoimalan tarvitsemaksi maa-alaksi asetettiin 0,75 ha laajuinen pyöreä alue ja arvioitiin energiavarastokäyttöön varattu alue. Massanvaihtoa tulee voimaloiden alueiden (1 ha/voimala) sekä teiden osalta. Maanalainen puuaines poistetaan tuulivoimaloiden perustusten ja nostokentän alalta, joka on 1 hehtaari yhtä voimalaa kohtaan. Teiden ajoradasta on arvioitu tulevan 5 m leveä. Lisäksi hankealueella on 1 ha kokoinen alue, jossa sijaitsee sähköasema. Maankäytön muutoksen vuoksi poistuvan biomassan tarkastelu kohdistuu muuttuvan maankäytön paikkatietoon

kohdennettuna eli kuvastaa todellista poistuvan biomassan määrää suunnitellulla tie- ja voimalasijoittelulla. Aurinkovoimapaneelit sijaitsevat hankealueella kolmessa kohtaa, ja vievät yhteensä kokonaisuudessaan korkeintaan noin 130 hehtaarin alueen. Pohjoisin alue on noin 25 hehtaaria, keskimmäinen alue 7 hehtaaria ja eteläisin 95 hehtaaria.

Tarkastelu huomioi vain puuston biomassaan (runkopuu, latvus, kanto ja juuret). Maaperän ja humuskerroksen hiilestä osa tulee säilymään maanmuokkauksen ja maamassojen siirtojen jälkeenkin ja osa vapautuu hiilidioksidina heti tai maatumisen seurauksena. Tarkastelussa ei huomioida biomassan kasvua alueilla, jotka rakennusvaiheen jälkeen voivat metsittyä tai nurmettua, vaan niiden osalta on huomioitu ainoastaan biomassan poistuma hankeen alussa. Perusuran hiilivarastojen kasvu hankeaikana on arvioitu alueen keskimääräisen puuston kasvunopeuden perusteella. Laskennassa ei huomioitu hakkuissa poistuvan puuston käyttötapoja, vaan kaikki hiilivarastot laskettiin heti vapautuviksi. Todennäköisesti kaikki poistettavan biomassan hiili ei vapaudu ilmakehään välittömästi, vaan osa siitä sitoutuu pitkäikäisiin puutuotteisiin ja osa hakkuutähteistä maatuu vähitellen. Entisen turvetuotantoalueen osalta on huomioitu myös alueen jälkikäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Jälkihoitotoimenpiteiden vaikutukset sisältyvät turvetuotannon kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei oteta huomioon tämän hankkeen kasvihuonekaasupäästölaskennassa.

Varautuminen, sopeutuminen ja ehkäiseminen

Ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastonmuutos saattaa aiheuttaa myös poikkeuksellisen korkeita lämpötiloja. Ilmastonmuutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja riskeihin liittyy huomattavaa epävarmuutta. Ilmastonmuutos ilmiönä pyritään ympäristövaikutusten arviointivaiheessa huomioimaan osana kutakin vaikutusten arvioinnin osa-aluetta. Eri osa-alueissa esitetyt toimet varautumisen, sopeutumisen ja ehkäisemisen osalta esitetään selostusvaiheessa yhteenvetotaulukossa osana ilmastovaikutusten arviointia toimien tunnistamiseksi. Lisäksi tarkastellaan hankkeen toimijan ilmastotyötä ennen ja jälkeen hankkeen.

Nykytilan herkkyys

Ilmaston nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa. Nykytilan herkkyys määräytyy nykyisen toiminnan mukaan. Esimerkiksi ilmastovaikutusten ollessa merkittäviä, laajoja ja pitkäkestoisia nykyisen toiminnan seurauksena, on nykytilan herkkyys toiminnan muutoksille vähäinen.

Vähäinen
Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu merkittäviä ilmastovaikutuksia.
Vaikutukset ovat laajoja. Ulottuvat vähintään usean maakunnan alueelle, mutta voivat olla myös kansainvälisiä.
Vaikutukset ovat pysyviä tai pitkäkestoisia, kuten toiminnan aikaisia.

Kohtalainen
Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu kohtalaisia ilmastovaikutuksia.
Vaikutukset ovat paikallisia.
Vaikutusten kesto on rajattu, kestävät esimerkiksi rakentamisen ajan.

Suuri
Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta ei aiheudu juurikaan ilmastovaikutuksia.
Vaikutukset rajoittuvat toiminta-alueen välittömään läheisyyteen.
Vaikutukset ovat kestoltaan kertaluontoisia tai lyhytaikaisia.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy pienet vaikutukset ilmastoon. Vaikutukset rajoittuvat toiminta-alueen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset ovat kestoltaan kertaluontoisia tai lyhytaikaisia.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy keskisuuret vaikutukset ilmastoon. Vaikutus on paikallinen. Ulottuu yhden taajaman tai kunnan alueelle. Vaikutusten kesto on rajattu, kestävät esimerkiksi rakentamisen ajan.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy suuret tai erittäin suuret vaikutukset ilmastoon. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai vaikutukset ovat kansainvälisiä. Vaikutus on pysyvä tai se kestää useita vuosikymmeniä.

Myönteinen

Kielteinen

14.2 Nykytila

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke sijaitsee Oulun Yli-Iin alueella Pohjois-Pohjanmaalla, joka on julkaissut ”Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata” ilmastotiekartan 2023–2030. Oulu kuuluu Hinku- verkostoon, jonka tarkoituksena on tavoitella 80 % päästövähennystä vuoteen 2023 mennessä. Hinku-verkostojen päästömääriä tarkastellessa, on kuitenkin hyvä huomioida, etteivät ne kata esimerkiksi maankäytön muutoksia (hiilitase). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan mukaan alueen kasvihuonekaasut (ALas- laskentamallin mukaisesti) ovat 8051 ktCO2-ekv. Taas maankäytönmuutokset (LULUCF-sektori) sisältävän skenaariolaskennan mukaisesti, Pohjois-Pohjanmaan alueen päästöt olivat 2018 vuonna 1512 ktCO2-ekv.

Hiilivarastot ja maankäyttö

Aurinkovoima-alueen ulkopuolinen sähkönsiirto kulkee alustavien suunnitelmien mukaan teiden yhteyteen rakennettavissa kaapeliojissa. Hybridihankkeessa tuulivoima ja aurinkovoima liitetään samalle hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevalle sähköasemalle ja siitä eteenpäin samalla voimajohdolla (SVE1-SVE3) verkkoliityntäpisteeseen Hervan sähköasemalle.

Hankealueesta noin 410 ha on käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta, jossa alkuperäinen suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt. Turvetuotanto alueella on vähentynyt koko 2000-luvun ajan ja viimeinen tuotantovuosi on ollut 2019. Turvetuotantoalueen jälkihoitotoimenpiteet ovat käynnissä ja alue on jo pääosin kasvittunut.

Hankealueen metsätalousmaan, puuston iän ja biomassan laskemiseen on käytetty julkisia Metsäkeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen (LUKE) aineistoja. Aineistona on käytetty Metsäkeskuksen Metsämaski -aineistoa (2021), LUKE Puuston ikä (2021) aineistoa sekä LUKE Puuston ikä ja Biomassa -aineistoja (2021). VE0 on vaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta, joten se kuvaa myös alueen nykytilaa. Puuston ikä eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa (**Taulukko 14-5**)

Taulukko 14-5 Hankealueen puuston jäljelle jäävä pinta-ala ikäluokittain eri hankevaihtoehdoissa.

Puuston ikä	VE0	VE1	VE2	VE3	Yksikkö
Alle 60-vuotiasta metsää hankealueella	822	787	784	739	ha
Yli 60-vuotiasta metsää hankealueella	631	619	598	598	ha

Hankealueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueen metsät ovat ojitettua turvemaata, joilla on hoidettua talousmetsää. Nykytilassa metsät sitovat hiiltä ja maaperä vapauttaa maahengityksen myötä metaania ja hiilidioksidia. Hankealueella ei ole nykytilassa teollista toimintaa. Hankealueella harjoitetaan tällä hetkellä metsätaloutta ja poroelinkeinoa, jota on käsitelty kappaleessa **23**. Alueella esiintyy enimmäkseen havupuuta. Eri puulajit sitovat hiiltä eri kapasiteetilla. Havupuut sitovat hiiltä hitaammin kuin esimerkiksi koivu, mutta havupuiden elinikä on yleensä korkeampi, joten hiiltä sitoutuu suhteessa pidemmällä aikavälillä. Lehtimetsät siis sitovat hiiltä paremmin lyhyellä aikavälillä, kuin esimerkiksi havumetsät. Alueen hiilensidontapotentiaalia on arvioitu kohtalaiseksi. Alueen puunpoistot ovat arvioitu tuulivoimaloiden, aurinkovoimapaneelien, näiden sähkönsiirron sekä infrastruktuurin ja tiestön osalta.

Puuston määrää on arvioitu käsittelemällä LUKE:n Biomassa (2021) - aineistoa (kuusi, mänty ja lehtipuut) paikkatieto-ohjelmistossa. Kokonaisbiomassan määrä on ilmoitettu tonneina hankealueella kussakin hankevaihtoehdoissa. Laskennassa LUKE:n puuston biomassan määriä sisältävät aineistot yhdistettiin rasterilaskimessa. Aineisto sisältää kaiken puuston biomassan, myös juuret ja neulaset sekä kannot. (**Taulukko 14-6** ja **Taulukko 14-7**). Maaperässä on myös itsessään sitoutunut verrattain paljon hiiltä, jolloin myös maanmuokkauksella ja maamassojen siirroilla on vaikutusta hiilenkiertoon ja hiilitaseeseen. Maaperästä ja sen biomassasta riippuen maanmuokkauksella saattaa olla jopa suurempia ja pitkäkestoisempia vaikutuksia kuin puunpoistolla (mm. Luke, 2023).

Taulukko 14-6. Hankealueelle jäävä kokonaisbiomassa (LUKE) hankevaihtoehdoittain.

	VE0	VE1	VE2	VE3	VE3 (vain aurinkovoima)	Yksikkö
Biomassa tonneina hankealueella (kuusi, mänty ja lehtipuut)	29675	28894	28879	28525	280	t

Taulukko 14-7. Poistuva biomassa (LUKE) sähkönsiirtoreiteiltä vaihtoehdoittain.

	SVE1	SVE2	SVE3	Yksikkö
Poistuva biomassa tonneina (kuusi, mänty ja lehtipuut)	195	275	130	t

Ojitetuista soista vapautuu kasvihuonekaasuja. Vapautuvien kasvihuonekaasujen määrä on riippuvainen mm. suoalueen ominaisuuksista ja käyttötavasta. (Ojanen ym. 2020) On tavanomaista, että turvetuotantosuon jäännösturpeen paksuus vaihtelee merkittävästi. Alueella voi olla paljasta kivennäismaapintaa sekä yli metrin paksuisia turvekerroksia. (Aro ym. 1997, Hytönen ym. 2018) Taulukossa (**Taulukko 14-8**) on esitetty Turvetyöryhmän loppuraportissa (2021) esitetyn mukaiset päästökertoimet hiilidioksidille, metaanille ja typpioksiduuli nykyisillä ja entisillä turvetuotantoalueilla. Lisäksi taulukossa (**Taulukko 14-8**) on esitetty (AR5, IPCC) mukaiset GWP100-kertoimet, joilla kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa hiilidioksidiekvivalenteiksi. Yhteismitallistaminen tarkoittaa eri kasvihuonekaasujen muuttamista yhden saman yksikön alle, joka helpottaa ja yksinkertaistaa vaikutusten arviointia. Esitetyt GWP100-kertoimet perustuvat yhden vuoden kertapäästön lämmitysvaikutuksiin 100 vuoden aikana. GWP100- kertoimet ovat IPPC:N AR5 kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset. Aurinkovoimalan alueen on oletettu pysyvän ruohikkona koko tarkastelujakson ajan. Vaihtoehdoissa, joissa aurinkovoimalaa ei toteuteta, vanhan turvetuotantoalueen on oletettu metsittyvän. Laskelmissa on otettu huomioon vanhan turvetuotantoalueen maaperästä vapautuvat kasvihuonekaasut, kuten hiilidioksidi (CO2), metaani (CH4) ja typpioksiduuli (N2O). Kasvihuonekaasupäästöjen muutosta on tarkasteltu vertaamalla metsittyneen alueen ja ruohikkoalueen aiheuttamia päästöjä.

Taulukko 14-8. Turvetuotantoalueiden ja entisten turvetuotantoalueiden päästöt ja jälkikäyttö.

Yksikkö	Turvetuotanto alue	Entinen turvetuotantoalue	Jälkikäyttö: metsitetty turvetuotantoalue	Jälkikäyttö: ruohikkoalue (nurmi)	GWP
CO_2 t/ha/v	14,64	9,54	1,68	12,84	1
CH_4, CO_2-ekv. t/ha/v	0,62	0,13	0	0	28
N_2O, CO_2-ekv. t/ha/v	0,90	0,95	0,24	2,7	298
Yhteensä t CO_2-ekv.	**16,16**	**10,62**	**2,22**	**15,52**	-

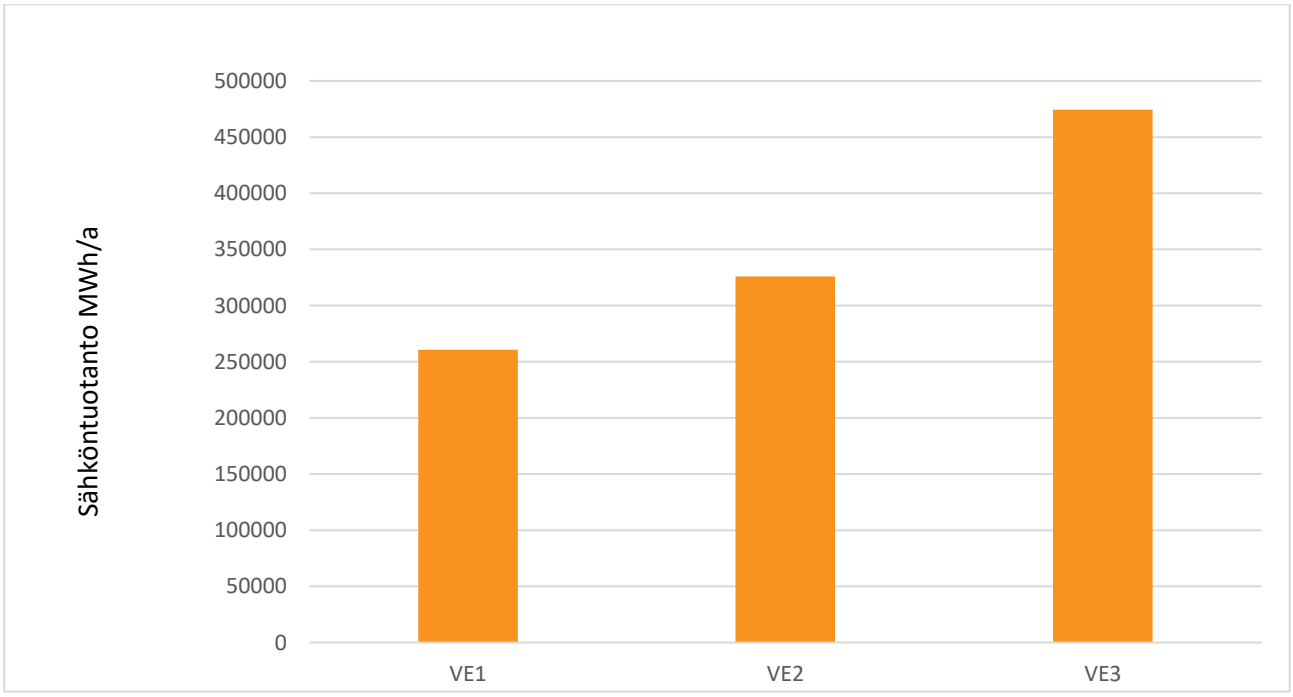
Aurinkovoiman toteutuksen jatkosuunnittelussa tarkennetaan, mitä toimenpiteitä on mahdollista ja kannattavaa toteuttaa. Myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia maaperätutkimuksia ja -kartoituksia. Esimerkiksi kosteikkoalue ei automaattisesti estä aurinkovoiman rakentamista, mutta

nämä seikat arvioidaan tarkemmin kunkin lohkon osalta projektin edetessä. Alueelle tullaan tekemään vesienhallintasuunnitelma, jota voidaan sinällään pitää kuivatussuunnitelmana (tai kuivanapitosuunnitelmana). Alueella ei tulla pumppaamaan vettä, eikä luontaisia kosteikoita kuivateta. Turvetuotantoalueen pumppaukset on lopetettu, mikä vaikuttaa alueen pintavesiin. Nykyisiin vesienkäsittelyrakenteisiin tehdään tarvittaessa muutoksia. Nykyisiä vesienkäsittelyrakenteita on käsitelty kappaleessa **12**.

Turvetuotannon elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset ovat riippuvaisia valitusta jälkikäytöstä. Tässä YVA:ssa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen.

Sähköntuotanto

Nykytilassa oletetaan, että hankevaihtoehtoja vastaava sähkömäärä tuotetaan toisaalla synnyttäen valtakunnallisen ominaispäästökertoimen mukaiset kasvihuonekaasupäästöt. Sähkön ominaispäästökertoimen on oletettu laskevan tasaisesti vuodesta 2017 vuoteen 2035. Energiateollisuuden esittämässä perusskenaariossa tämä tarkoittaa noin 6,5 yksikköä vuodessa ja vähähiilisessä skenaariossa noin 6,72 yksikköä. Samaa kehitystä on käytetty LCA GWP-kertoimen kehityksen arvioimisessa oletuksena, että muut elinkaaren aikaiset päästöt pysyvät muuttumattomina. Laskennan osalta tuulivoiman toiminta-ajaksi on asetettu 2025–2045, mutta aurinkovoiman osalta hanketta on arvioitu 30 vuoden tarkastelujaksolla 2025–2055. Laskennan toiminta-ajat perustuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden EPD:ssä esitettyyn toiminta-aikaan. Todellisuudessa toiminta-aikaa voidaan pidentää teknisillä uudistuksilla. Sähköntuotannon määrä eri hankevaihtoehdoissa on esitetty kuvassa (**Kuva 14-4**).



Kuva 14-4. Sähköntuotannon määrä eri hankevaihtoehdoissa

Perusskenaario

Perusskenaario saadaan huomioimalla hankealueen hiilitase ja sähköntuotannon päästöt valtakunnallisella ominaispäästökertoimella. Perusskenaario on laadittu kolmelle eri voimalamäärälle, joka mahdollistaa nykytilan ja hankevaihtoehtojen vertailun. Perusskenaarion mukaiset kumulatiiviset kasvihuonekaasupäästöt ilman hiilivaraston kehityksen vaikutusta ja sen kanssa on esitetty taulukossa (**Taulukko 14-9**). Tuulivoiman osalta kumulatiiviset sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt ovat arvioitu 20 vuodelta, ja aurinkovoiman voiman osalta 30 vuodelta.

Taulukko 14-9. Perusskenaarion ja vähähiilisen skenaarion mukaiset kasvihuonekaasupäästöt eri hankevaihtoehdoissa (t CO_2-ekv.)

Skenaario	12 voimalaa (VE1)	15 voimalaa (VE2, VE3)	130 ha aurinkovoimaa (VE3)	Yksikkö
Perusskenaario	1 553 454	1 941 817	1 267 301	t CO_2-ekv.
Vähähiilinen	1 540 998	1 926 248	1 260 465	t CO_2-ekv.
Perusskenaario (sis. hiilitaseen)	1 555 720	1 944 160	1 280 065	t CO_2-ekv.
Vähähiilinen (sis. hiilitaseen)	1 543 264	1 928 591	1 273 229	t CO_2-ekv.

14.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus sääolosuhteisiin

Ilmastonmuutoksen seurauksena Pohjois-Pohjanmaalla talvet lyhenevät ja lumipeitepäivien määrä vähenee. Lumipeitepäivät vähenevät erityisesti syyskaudella, mutta myös keväisin. Nollaohituspäivät lisääntyvät, jolloin liukkaat kelit yleistyvät. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja myös rankkasateet voimistuvat. Talvilämpötilat nousevat enemmän kuin kesälämpötilat, mutta myös keväisten ja syksyisten hellepäivien määrä kasvaa. Pilvisyys lisääntyy selvästi. (Suomen ilmastopaneeli, 2021).

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,4–5,1 °C tarkastelujaksoon 1991–2020 verrattuna riippuen miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten talvikaudella marraskuun ja helmikuun välillä. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 6–17 %. Keskimäärin vuodessa sataisi 620–690 mm. Sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta eniten marras-helmikuussa. (Ilmasto-opas, 2023)

Muuttuvien sääilmiöiden vaikutusten hallintaan, sopeutumiseen ja varautumiseen tulee kiinnittää huomiota. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa esitettyjä sopeutumistoimia ovat kuntien varautumissuunnitelmat, tulvien ja hulevesien hallinnan parantaminen, metsäpalojen ehkäisy, tautien torjunta sekä energian- ja vedenjakelun turvaaminen myös sään ääri-ilmiöissä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Ilmastonmuutoksen positiivisia vaikutuksia voivat olla maatalouden kasvukauden pidentyminen, lämmitystarpeen väheneminen talvella sekä metsien kasvun ja bioenergian, vesivoiman ja tuulivoiman tuotantoedellytysten paraneminen (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010).

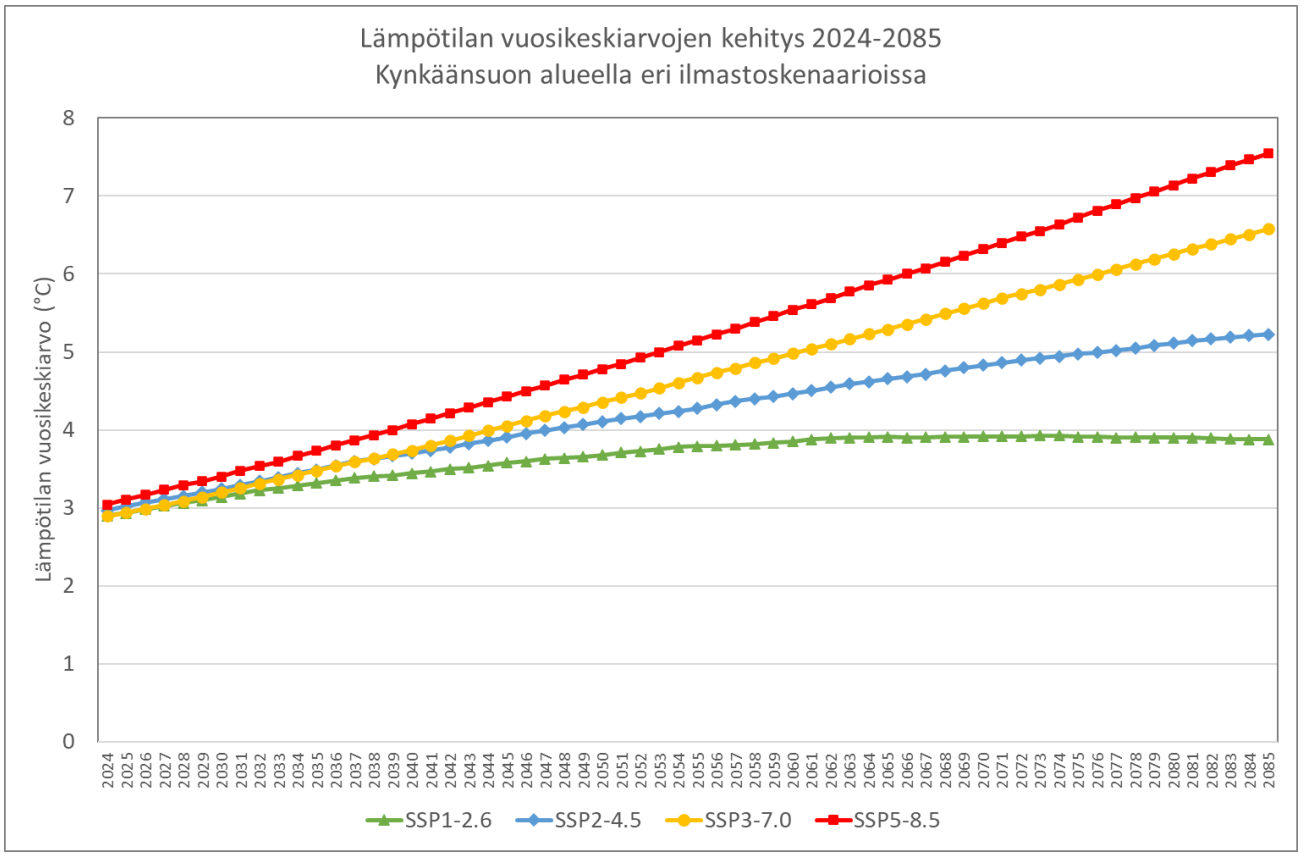
Suomen tulevan ilmaston keskilämpötila ja sademäärä sekä niiden muutokset on laskettu vuoteen 2085 saakka käyttäen eri ilmastoskenaarioita. Ilmastoennusteaineiston tuottaja on Ilmatieteen laitos ja aineistot ovat ladattavissa paikkatietojen latauspalvelusta (Paituli - Download data (csc.fi)). Aineistossa jokainen ennustevuosi edustaa 30 vuoden keskimääräistä ilmastollista ajanjaksoa, esimerkiksi tarkasteluvuosi 2050 edustaa vuosien 2035–2065 ilmastoennusteiden keskiarvoa.

Tulevaa ilmastonmuutosta on havainnollistettu neljän SSP-ilmastonmuutosskenaarion (Shared Socio-economic Pathways) avulla, joilla kuvataan maailmanlaajuista sosioekonomista kehitystä ja erilaisia kasvihuonekaasupitoisuuksien kehityskulkuja vuoteen 2100 mennessä. SSP-skenaariot on esitetty IPCC:n 6. arviointiraportissa vuonna 2021. Ilmastoskenaarioiden sisällöt ovat:

- **SSP1-2.6** Sustainability, ”päästöjen vähentämisen polku”
    - Matalat kasvihuonekaasupäästöt, päästöt kääntyvät laskuun 2020 jälkeen
    - Hiilidioksidipäästöt vähennetty nettonollaan vuonna 2075.
- **SSP2-4.5** Middle of the road,”kasvavien päästöjen polku”
    - Keskimääräiset kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt nykyisellä tasolla 2050 asti, jonka jälkeen alkavat vähenemään, mutta eivät tavoita nettonollaa 2100 mennessä.
- **SSP3-7.0** Regional Rival ry
    - Korkeat kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt kaksinkertaistuvat 2100 mennessä
- **SSP5-8.5** Fossil-fueled Development
    - Erittäin korkeat kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt kolminkertaistuvat 2075 mennessä.

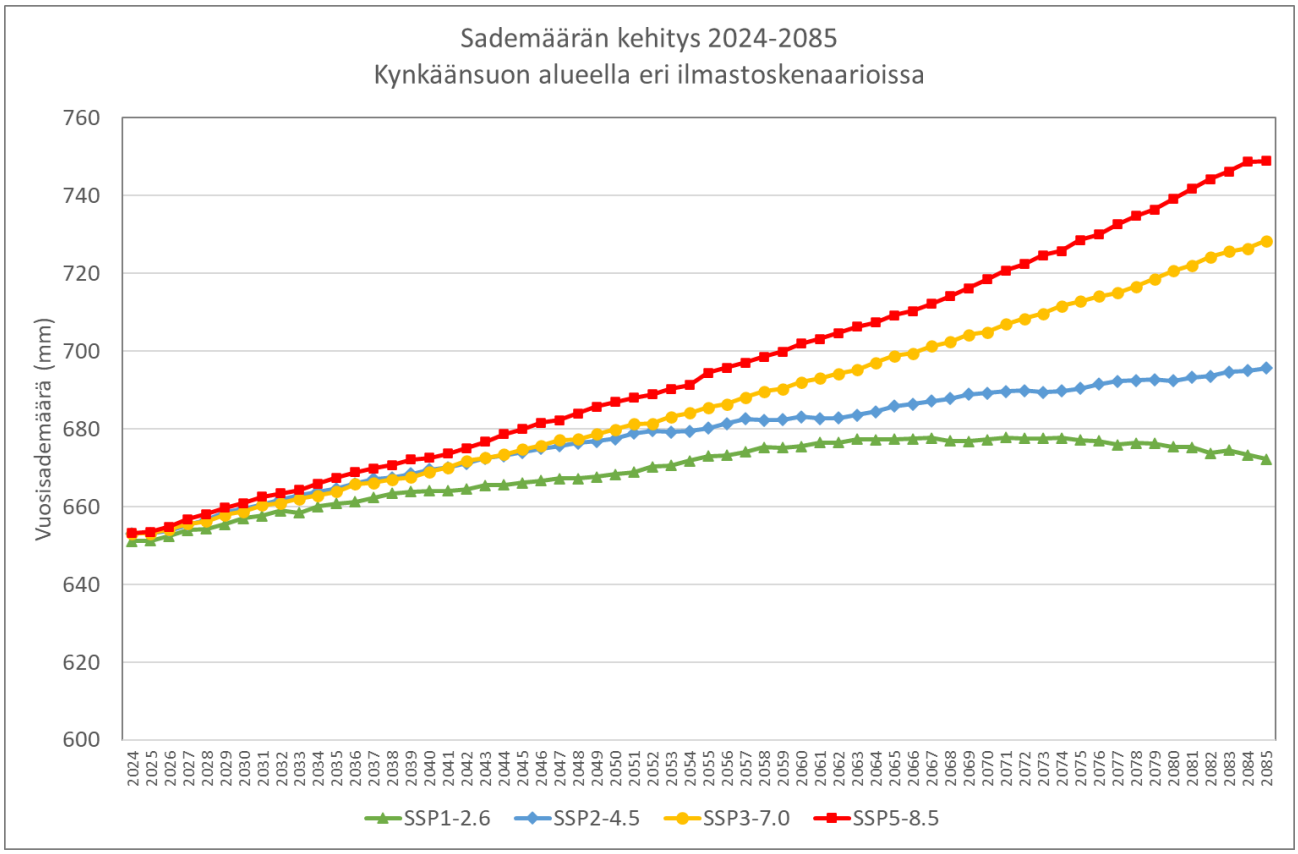
SSP-skenaariot on nimetty järjestysnumeron 1–5 ja vuoden 2100 odotettavan ilmastovaikutuksen eli säteilypakotetason perusteella (2,6–8,5 W/m^2). SSP5-8.5 skenaariota pidetään erittäin epätodennäköisenä, SSP3-7.0 epätodennäköisenä ja SSP2-4.5 skenaariota todennäköisenä.

Koko Suomena kattavasta ennusteaineistosta on poimittu Kynkäänsuon aluetta lähinnä oleva 10 km × 10 km hilaruutu. Lämpötilan vuosikeskiarvojen kehitys eri ilmastoskenaarioissa on havainnollistettu kuvassa (**Kuva** 14-5). Todennäköisimmän SSP2-4.5 skenaarion (sininen viiva) mukaisessa kehityskulussa vuosikeskiarvolämpötila kohoaa Kynkäänsuon alueella vuosisadan loppuun mennessä noin 2,2 astetta nykyisestä tasosta. Lämpötilan kohotessa myös lämpötilan vuodensisäinen vaihtelu kasvaa. Lämpötilat kohoavat eniten talviaikaan joulu-tammikuussa.



Kuva 14-5. Lämpötilan vuosikeskiarvojen kehitys Kynkäänsuon alueella vuosina 2024–2085.

Vuosisademäärien kehitys eri ilmastoskenaarioissa on havainnollistettu kuvassa (**Kuva** 14-6). Todennäköisimmän SSP2-4.5 skenaarion (sininen viiva) mukaisessa kehityskulussa vuosisademäärät kasvavat Kynkäänsuon alueella vuosisadan loppuun mennessä noin 43 mm nykytasosta, mutta kasvu ei ole lineaarista. Sademäärien lisääntyessä myös sademäärien vuodensisäinen vaihtelu kasvaa erityisesti vuosisadan puolenvälin jälkeen. Vuosisadan lopulla skenaarion SSP2-4.5 mukaan sademäärät kohoavat erityisesti talvikaudella.



Kuva 14-6. Vuosisademäärän kehitys Kynkäänsuon alueella vuosina 2024–2085.

Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue on suomaita ja kangasmetsää, joka on käytössä talousmetsäalueena. Hankealueesta 410 ha on käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta, jossa suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt. Alueen hiilensidontapotentiaaliin vaikuttaa suuresti myös alueen turvemaa. Suoalueet tyypillisesti sitovat hiiltä, mutta ojitetut suot taas vapauttavat hiiltä. Puuston ikä alle 60-vuotiaan metsän osalta arvioidaan olevan suurempi osa alueesta ja yli 60-vuotiaan metsän alueen suuruus taas pienempi (**Taulukko 14-5**). Alueella voidaan katsoa olevan kohtalainen hiilensidontapotentiaali. Maaperä hankealueella on arvioitu olevan 801 hehtaarin osalta kivimaata ja 1037 hehtaarin osalta turvemaata.

14.3 Vaikutusten arviointi

Sähkön ominaispäästökertoimen on oletettu laskevan tasaisesti vuodesta 2017 vuoteen 2035. Energiateollisuuden esittämässä perusskenaariossa tämä tarkoittaa noin 6,5 yksikköä vuodessa ja vähähiilisessä skenaariossa noin 6,72 yksikköä. Samaa kehitystä on käytetty LCA GWP-kertoimen kehityksen arvioimisessa oletuksena, että muut elinkaaren aikaiset päästöt pysyvät muuttumattomina. Laskennan osalta tuulivoima-alueen toiminta-ajaksi on asetettu 2025–2045.

Aurinkovoiman osalta toiminta-ajaksi on asetettu 2025–2055 tarkasteluaika. Laskennassa käytetyt toiminta-ajat perustuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden EPD:ssä esitettyyn toiminta-aikaan. Todellisuudessa toiminta-aikaa voidaan pidentää teknisillä uudistuksilla.

Varautuminen, ehkäiseminen, sopeutuminen

Ilmastonmuutos voi aiheuttaa mm. aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastonmuutos ilmiönä pyritään ympäristövaikutusten arviointivaiheessa huomioimaan varautumalla, sopeutumalla ja ehkäisemällä. Jo aiemmin mainittujen työkalujen ja toimenpiteiden lisäksi tulee tunnistaa ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit kullekin arvioinnin osa-alueelle esimerkiksi sään ääri-ilmiöt. Ensisijaisen tärkeää on myös toimijan ymmärtää ilmastonmuutoksen vaikutus hankkeeseen, mutta toisaalta hankkeen vaikutukset ilmastoon.

14.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehto VE0 tarkoittaa, että hanketta ei toteuteta. Alueella ei tapahdu rakentamista, toimintaa, toiminnan päättymistä tai näiden vaikutuksia ilmastoon positiivisesti tai negatiivisesti. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voidaan kuitenkin toteuttaa Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia ilmastoon on arvioitu seuraavassa kappaleessa hankevaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alue säilyy nykytilassa. Hankkeesta aiheutuvia muutoksia ilmastoon **ei aiheudu**. Myöskään hankkeesta aiheutuvia positiivisia vaikutuksia ilmastoon ei aiheudu. Hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voidaan kuitenkin toteuttaa Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0.

14.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Vaihtoehdossa VE1 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa.

Kynkäänsuon hankevaihtoehdossa VE1 ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty Vestas V162-6.2 MW tuulivoimalan EPD:tä. Tuulivoimaloiden kapasiteettikertoimeksi on arvioitu 40 %. Edellä esitetyillä tiedoilla arvioitu laskennallinen vuotuinen sähköntuotanto vaihtoehdolle VE1 on 260 698 MWh / vuosi. Vuotuista sähköntuotantoa käytetään sekä perusskenaarion että hankeskenaarion päästöjen arvioinnissa. Hankevaihtoehtojen sähköntuotannon eroavaisuuksia on kuvattu tässä luvussa kuvassa (**Kuva 14-4**).

Perusskenaario

Sähköntuotannon perusskenaariossa Energiateollisuuden perusskenaarion mukaista päästökertoimen kehitystä noudattaen 20 vuoden yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa VE1 ovat 1 553 454 t CO_2-ekv. Vastaavasti vähähiilisen skenaarion päästökerrointa käytettäessä tuotannon päästöt ovat 1 540 998 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-9**).

Hankeskenaario

Hankeskenaariossa käytettävän tuulienergian tuotannon päästökerroin pysyy vakiona hankkeen elinkaaren ajan. Hankkeen laskennan osalta toiminta-ajaksi on asetettu 20 vuotta, joka on keskimääräinen arvioitu elinkaari tuulivoimaloille ja jonka mukaan kumulatiiviset päästöt on laskettu. Hanketoimijan mukaan teknisillä päivityksillä tuulivoiman käyttöikää voidaan potentiaalisesti pidentää jopa 50 vuoteen. Hankeskenaariossa 20 vuoden aikana energiantuotannosta arvioidaan muodostuvan kasvihuonekaasupäästöjä yhteensä 32 327 t CO_2-ekv., kun hakkuiden vaikutus jätetään huomioimatta. Maankäytön muutoksesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat arvioinnin mukaan 2 266 t CO_2-ekv. Siten hankeskenaariossa 20 vuoden aikana sähköntuotannosta muodostuvan kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä 34 593 t CO_2-ekv (**Taulukko 14-10**). Sähkönsiirrosta aiheutuvan maankäytön muutoksen hiilidioksidipäästöt ovat 20 vuoden tarkastelujaksolta SVE1: 5 217 t CO_2-ekv., SVE2: 5 413 t CO_2-ekv.ja SVE3: 1 564 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-11**).

Taulukko 14-10. Hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehto VE1

Toiminta-aika	Kasvihuonekaasupäästö (Ei sis. hakkuita)	Kasvihuonekaasupäästö (Sis. hakkuut)	Yksikkö
2025–2045	32 327	34 593	t CO_2-ekv.

Taulukko 14-11. Hankeskenaarion sähkönsiirron kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdoin

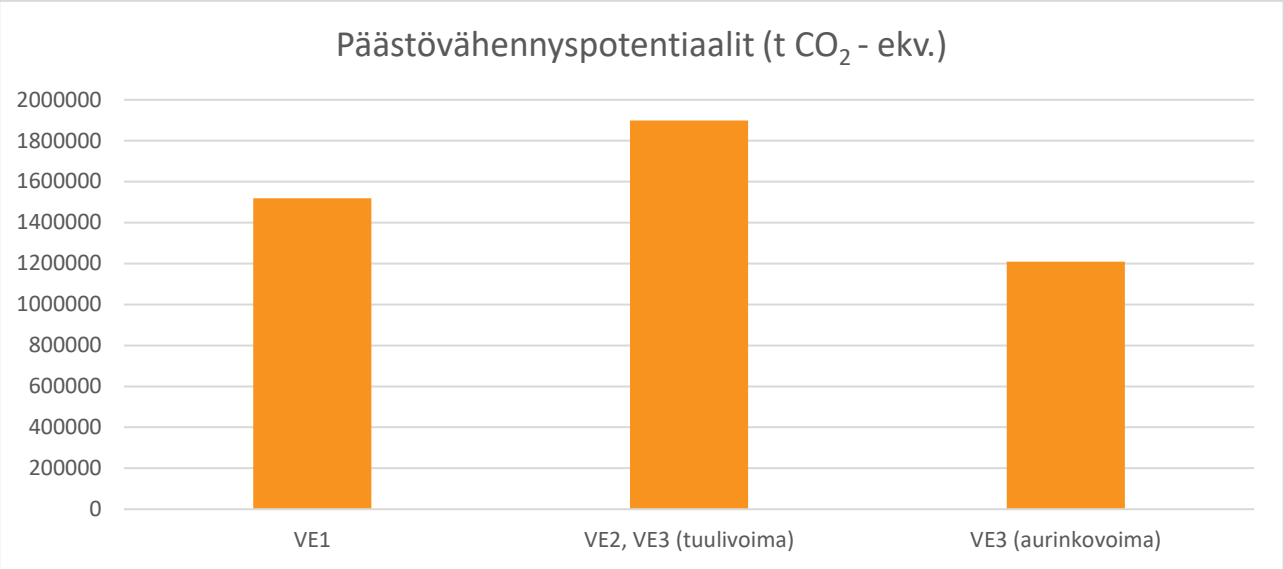
Sähkönsiirron maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt	SVE1	SVE2	SVE3	Yksikkö
	5 217	5 413	1 564	t CO_2-ekv.

Sähkön ominaispäästökertoimen on oletettu laskevan tasaisesti vuodesta 2017 vuoteen 2035. Energiateollisuuden esittämässä perusskenaariossa tämä tarkoittaa noin 6,5 yksikköä vuodessa ja vähähiilisessä skenaariossa noin 6,72 yksikköä. Samaa kehitystä on käytetty LCA GWP -kertoimen kehityksen arvioimisessa oletuksena, että muut elinkaaren aikaiset päästöt pysyvät muuttumattomina. Kynkäänsuon hankkeen toiminta-ajaksi tuulivoiman osalta on asetettu 2025–2045.

Päästövähennyspotentiaali

Päästövähennyspotentiaali saadaan perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena. Uusiutuvalla energialla tuotettu sähkö siis korvaa keskimääräistä sähköntuotantoa, jota perusskenaario kuvaa. Uusiutuvalla energialla tuotettu sähkö on vähäpäästöisempää, kuin keskimääräinen sähköntuotanto ja tekee siten positiivisen vaikutuksen keskimääräisen sähköntuotannon päästöihin. Tätä kuvataan päästövähennyspotentiaalilla. Tarkastelun aikajaksoksi on määritetty 20 vuotta (2025–2045) ja vuotuiseksi sähköntuotannoksi on 21 724 MWh. Vaikka hankeskenaariossa

sähköntuotannon päästökerroin ei muutu, pysyvät vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt perusskenaariota alhaisempana koko hankkeen elinkaaren ajan. Hankeskenaarion hankkeen elinkaaren aikaisten päästöjen erotus on 1 518 861 t CO_2-ekv (**Taulukko 14-14** ja **Kuva 14-7**).



Kuva 14-7. Päästövähennyspotentiaalit hankevaihtoehdoin

Hankkeen VE1 vaikutusta ilmastoon arvioidaan sähköntuotannon kasvihuonekaasujen perusskenaarion, sekä hankeskenaarion avulla. Hankeskenaarion avulla on laskettu asetetun 20 vuoden toiminta-ajalle kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ilman hakkuiden vaikutusta ovat 32 327 t CO_2-ekv. ja hakkuut ja maankäytön muutoksen sisältäen 34 593 t CO_2-ekv. Perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena saadaan päästövähennyspotentiaali. Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen ovat laskettu manuaalisesti hyödyntäen paikkatietoarviointeja, maankäytön muokkauksesta aiheutuvien muutoksien sekä alueen biomassojen määriä hyödyntäen.

Kasvihuonekaasupäästöjen osalta VE1 vaihtoehdossa päästöt ovat pienimmät, sillä hankkeen laajuus on pienin. VE1 kohdalla kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Päästövähennyspotentiaalin ja kestävän energiantuotannon osalta ilmastovaikutukset vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**.

14.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Vaihtoehdossa VE2 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa. Tuulivoimaloiden kapasiteettikertoimeksi on arvioitu 40 %. Edellä esitetyillä tiedoilla arvioitu laskennallinen vuotuinen sähköntuotanto vaihtoehdolle VE2 on 325 872

MWh / vuosi. Vuotuista sähköntuotantoa käytetään sekä perusskenaarion että hankeskenaarion päästöjen arvioinnissa. Hankevaihtoehtojen sähköntuotannon eroavaisuuksia on kuvattu tässä luvussa kuvassa (**Kuva 14-4**).

Hankevaihtoehto VE2 poikkeaa vaihtoehto VE1:stä kolmen tuulivoimalan lisäyksellä. Muutokset kolmesta tuulivoimalasta ovat pienet, mutta erot esimerkiksi sähköntuotannossa avataan tässä kappaleessa. Muuten vaikutukset ovat samankaltaiset.

Perusskenaario

Sähköntuotannon perusskenaariossa Energiateollisuuden perusskenaarion mukaista päästökertoimen kehitystä noudattaen 20 vuoden yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa VE2 ovat 1 941 817 t CO_2-ekv. Vastaavasti vähähiilisen skenaarion päästökerrointa käytettäessä tuotannon päästöt ovat 1 926 248 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-9**).

Hankeskenaario

Hankeskenaariossa käytettävän tuulienergian tuotannon päästökerroin pysyy vakiona hankkeen elinkaaren ajan. Hankkeen laskennan osalta toiminta-ajaksi on asetettu 20 vuotta, joka on keskimääräinen arvioitu elinkaari tuulivoimaloille. Hanketoimijan mukaan teknisillä päivityksillä voidaan tuulivoiman käyttöikää potentiaalisesti pidentää jopa 50 vuoteen. Hankeskenaariossa 20 vuoden aikana energiantuotannosta arvioidaan muodostuvan kasvihuonekaasupäästöjä yhteensä 40 408 t CO_2-ekv., kun hakkuiden vaikutus jätetään huomioimatta. Maankäytön muutoksesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat arvioinnin mukaan 2 343 t CO_2-ekv. Siten hankeskenaariossa 20 vuoden aikana sähköntuotannosta muodostuvan kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä 42 751 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-12**). Sähkönsiirrosta aiheutuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt ovat 20 vuoden tarkastelujaksolta SVE1: 5 217 t CO_2-ekv., SVE2: 5 413 t CO_2-ekv.ja SVE3: 1 564 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-11**).

Taulukko 14-12. Hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehto VE2

Toiminta-aika	Kasvihuonekaasupäästö (Ei sis. hakkuita)	Kasvihuonekaasupäästö (Sis. hakkuut)	Yksikkö
2025–2045	40 408	42 751	t CO_2-ekv.

Päästövähennyspotentiaali

Päästövähennyspotentiaali saadaan perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena. Tarkastelun aikajaksoksi on määritetty 20 vuotta (2025–2045) ja vuotuiseksi sähköntuotannoksi on 325 872 MWh. Vaikka hankeskenaariossa sähköntuotannon päästökerroin ei muutu, pysyvät vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt perusskenaariota alhaisempana koko hankkeen elinkaaren ajan. Perusskenaarion ja hankeskenaarion hankkeen elinkaaren aikaisten päästöjen erotus on 1 899 066 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-14** ja **Kuva 14-7**).

Hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa VE2 ilman hakkuiden ja maankäytön muutosten vaikutuksia ovat 40 408 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 43 193 t CO_2-ekv. Perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena saadaan päästövähennyspotentiaali.

Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1, sillä rakennettavia tuulivoimaloita on enemmän ja ne sijaitsevat laajemmalla alueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen muutos hiilidioksidiekvivalentteina on 8 159 t CO_2-ekv., kun laskentaan sisälletään puunpoisto ja maankäytön muutos.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimalan elinkaaren alkuosassa, rakentamisen ja maankäytönmuokkauksen myötä. Vaihtoehdossa VE2 yhteensä 15 voimalan päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannolta osalta vaikutukset arvioidaan olevan **suuria** ja **myönteisiä**.

14.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Vaihtoehdossa VE3 alueelle rakennetaan lisäksi enintään 130 ha aurinkovoima-alue. Tuulivoimaloiden kapasiteettikertoimeksi on arvioitu 40 % ja aurinkovoiman 15 %. Edellä esitetyillä tiedoilla arvioitu laskennallinen vuotuinen sähköntuotanto vaihtoehdolle VE3 on 474 485 MWh / vuosi. Vuotuista sähköntuotantoa käytetään sekä perusskenaarion että hankeskenaarion päästöjen arvioinnissa. Hankevaihtoehtojen sähköntuotannon eroavaisuuksia on kuvattu tässä luvussa kuvassa (**Kuva 14-4**).

Perusskenaario

Sähköntuotannon perusskenaariossa Energiateollisuuden perusskenaarion mukaista päästökertoimen kehitystä noudattaen 20 vuoden yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa VE3 tuulivoiman osalta ovat vastaavat kuten vaihtoehdossa VE2 (**Taulukko 14-9**). Taas aurinkovoiman osalta 30 vuoden yhteenlasketut kumulatiiviset päästöt perusskenaariossa ovat 1 267 301 t CO_2-ekv. ja vähähiilisen skenaarion mukaan 1 260 465 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-9**).

Hankeskenaario

Sähkön ominaispäästökertoimen on oletettu laskevan tasaisesti vuodesta 2017 vuoteen 2035. Energiateollisuuden esittämässä perusskenaariossa tämä tarkoittaa noin 6,5 yksikköä vuodessa ja vähähiilisessä skenaariossa noin 6,72 yksikköä. Samaa kehitystä on käytetty LCA GWP -kertoimen kehityksen arvioimisessa oletuksena, että muut elinkaaren aikaiset päästöt pysyvät muuttumattomina. Laskennassa toiminta-ajaksi tuulivoiman osalta on asetettu 20 vuotta (2025–2045). Taas aurinkovoiman osalta tarkasteltava toiminta-aika on 30 vuotta (2025–2055). Tulevaisuudessa teknisten parannusten avulla sekä tuuli- että aurinkovoiman käyttöikää voidaan potentiaalisesti nostaa yli laskennassa asetetun toiminta-ajan yli.

Hankeskenaariossa käytettävän tuulienergian ja aurinkoenergian tuotannon päästökerroin pysyy vakiona hankkeen elinkaaren ajan. Hankeskenaariossa 20 vuoden aikana energiantuotannosta arvioidaan muodostuvan tuulivoiman osalta kasvihuonekaasupäästöjä yhteensä 40 408 t CO_2-ekv., kun maankäytön muutosten vaikutukset jätetään huomioimatta. Vastaava luku aurinkovoiman osalta 30 vuoden aikana ilman maankäytön muokkausta on 45 624 t CO_2-ekv. Maankäytön muutoksesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat arvioinnin mukaan tuulivoiman osalta 2 343 t CO_2-ekv. ja aurinkovoiman osalta 12 764 t CO_2-ekv. Siten hankeskenaariossa 20 vuoden aikana tuulivoiman tuotannosta muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä 42 751 t CO_2-ekv. Aurinkovoiman tuotannosta syntyvät päästöt 30 vuoden tarkastelujaksolta ovat yhteensä 58 388 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-13**). Sähkönsiirrosta aiheutuvan maankäytön muutoksen hiilidioksidipäästöt ovat 20 vuoden tarkastelujaksolta SVE1: 5 217 t CO_2-ekv., SVE2: 5 413 t CO_2-ekv.ja SVE3: 1 564 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-11**). Kasvihuonekaasupäästöjä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että aurinkovoiman tarkastelujakso hiilitaselaskennassa on 30 vuotta, kun taas tuulivoiman tarkastelujakso on 20 vuotta. Turve- ja suoalueiden ekosysteemin muuttuessa hiilidioksidia vapautuu enemmän. Lisäksi laskennassa on huomioitu turvealueilla syntyvät metaani- ja typpioksiduulipäästöt.

Taulukko 14-13. Hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehto VE3

Toiminta-aika, tuulivoima	Tuulivoima VE2, VE3 (Ei sis. hakkuita)	Tuulivoima VE2, VE3 (Sis. hakkuut)	Aurinkovoima 30 v (Ei sis. hakkuita)	Aurinkovoima 30 v (Sis. hakkuut)	Yksikkö
2025–2045	40 408	42 751	45 624	58 388	t CO_2-ekv.

Päästövähennyspotentiaali

Päästövähennyspotentiaali saadaan perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena. Tarkastelun aikajaksoksi on määritetty tuulivoiman osalta 20 vuotta (2025–2045), aurinkovoiman osalta 30 vuotta (2025–2055) ja vuotuiseksi sähköntuotannoksi on arvioitu 474 485MWh. Aurinkovoiman osalta tarkasteluajanjakso on 30 vuotta (2025–2055). Vaikka hankeskenaariossa sähköntuotannon päästökerroin ei muutu, pysyvät vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt perusskenaariota alhaisempana koko hankkeen elinkaaren ajan. Perusskenaarion ja hankeskenaarion hankkeen elinkaaren aikaisten päästöjen erotus on 1 899 066 t CO_2-ekv. ja aurinkovoiman osalta 1 208 913 t CO_2-ekv. (**Taulukko 14-14 ja Kuva 14-7**).

Hankkeen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa VE3 ilman hakkuiden ja maankäytön muutoksen vaikutuksia ovat tuulivoiman osalta 40 408 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 42 751 t CO_2-ekv. Aurinkovoiman osalta hankkeen myötä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ilman hakkuita ovat 45 624 t CO_2-ekv. ja hakkuut sisältäen 58 388t CO_2-ekv. Perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena saadaan päästövähennyspotentiaali.

Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, sillä tuuli- ja aurinkovoima-alue vie enemmän pinta-alaa, jolloin puunpoistoa ja maanmuokkausta tehdään enemmän. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta johtuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt ovat 30 vuoden tarkastelujaksolla vaihtoehdossa VE3 yhteenlaskettuna 106 236 t CO_2-ekv.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen osalta arvioidaan ***keskisuuriksi*** *ja* ***kielteisiksi****. Vaikutukset syntyvät pääosin tuuli- ja aurinkovoimalan elinkaaren alkuosassa, rakentamisen ja maankäytönmuokkauksen myötä. VE3 vaihtoehdossa yhteensä 15 voimalan päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannolta osalta vaikutukset arvioidaan olevan* ***keskisuuria*** *ja* ***myönteisiä****.*

14.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon hanketta lähin tuuli- ja aurinkovoimahanke on Infinergies Oy:n Tannila, joka rajoittuu Kynkäänsuon hankealueeseen sen länsirajalla. Alueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa sekä enintään noin 240 hehtaarin aurinkovoima-aluetta. Muita lähellä sijaitsevia hankkeita on avattu tarkemmin luvussa **3.7**.

Lähellä sijaitsevien hankkeiden ilmastovaikutukset voidaan olettaa samankaltaisiksi yhtä tuulivoimalaa kohti kuin Kynkäänsuon hankkeessa. Keskeisimmät haitalliset vaikutukset muodostuvat mahdollisista maankäytön muutoksista, jos rakentamatonta aluetta otetaan tuotantokäyttöön. Ilmastovaikutusten osalta keskeistä onkin löytää tasapaino erilaisen maankäytön muotojen kesken. Kokonaisuudessaan arvioitaessa Kynkäänsuon ja sen lähimpien hankkeiden yhteisvaikutuksia ilmastoon, arvioidaan niiden olevan keskisuuria ja myönteisiä.

14.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke on vihreän energian hanke, joka osaltaan tulee vastaamaan tulevaisuuden kasvavaan kestävän energian tarpeeseen. Hankkeella on sekä kielteisiä, että myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen aikana syntyvät kielteiset vaikutukset ilmastoon syntyvät pääasiassa elinkaaren alkupäässä eli rakentamisvaiheessa. Maankäytön muokkaus, logistiikka ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttavat pääasiassa suurimman osan hankkeen elinkaaren aikana syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä eli kielteisistä ilmastovaikutuksista. Sen sijaan, tuuli- ja aurinkovoiman toiminta ei itsessään synnytä juuri lainkaan

päästöjä, mutta sen sijaan tuottaa vihreää energiaa (**Kuva 14-4**). Nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankkeista vaihtoehto VE1 tuottaa sähköä 269 698 MWh/a, vaihtoehto VE2 346 896 MWh/a ja vaihtoehto VE3 495 509 MWh/a. Yhden tuulivoimalanvoimalan keskimääräinen sähköntuotanto on 21 725 MWh/a. Pelkkä aurinkovoima tuottaa vuodessa keskimäärin 148 613 MWh/a. Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset ilmastoon ovat päästövähennyspotentiaali laskettuna lähtökohtaisesti myönteiset. Alla on esitetty taulukossa (**Taulukko 14-14**) Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päästövähennyspotentiaaleista hankevaihtoehdoin. Päästövähennyspotentiaalit on esitetty kuvaajan muodossa aiemmin (**Kuva 14-7**). Sähkönsiirrosta aiheutuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt ovat 20 vuoden tarkastelujaksolta SVE1: 5 217 t CO_2-ekv., SVE2: 5 413 t CO_2-ekv. ja SVE3: 1 564 t CO_2ekv. (**Taulukko 14-11**), joten hankkeen kasvihuonekaasupäästöt, sekä päästövähennyspotentiaali muuttuvat toteutuneen sähkönsiirtovaihtoehdon mukaisesti.

Taulukko 14-14. Päästövähennyspotentiaalit hankevaihtoehdoin. Tuuli- ja aurinkovoima on esitetty erikseen niiden eroavan elinkaaren vuoksi.

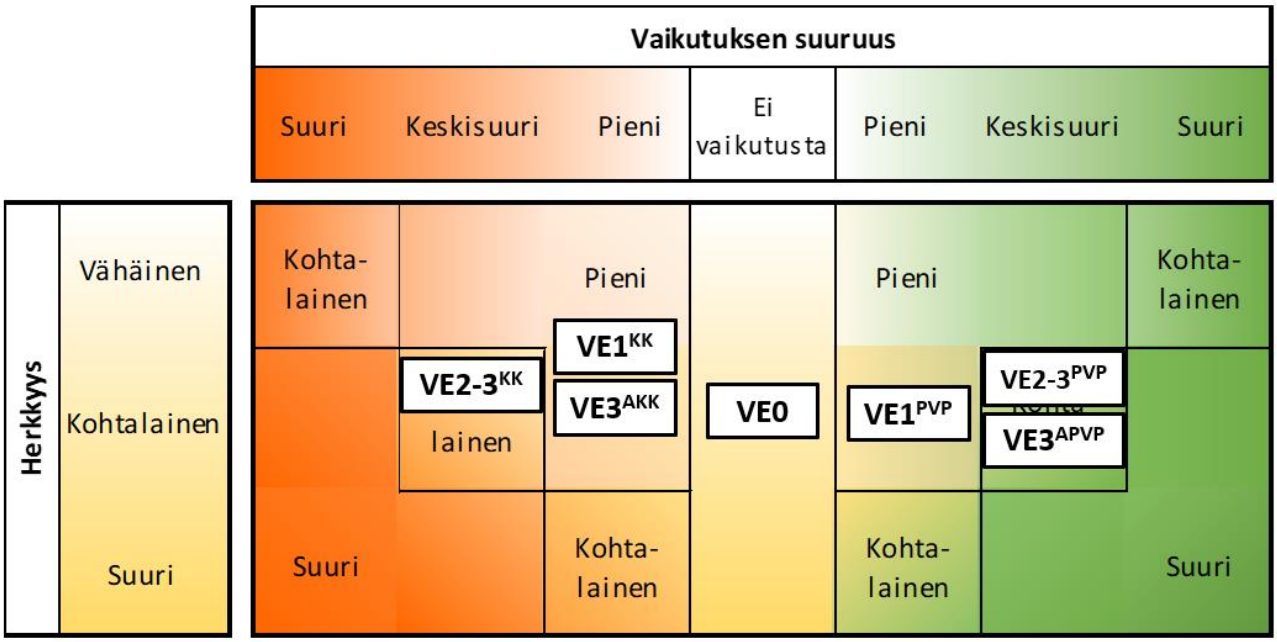
	VE1	VE2, VE3 (tuulivoiman osuus)	VE3 (aurinkovoima osuus)	Yksikkö
Päästövähennyspotentiaali	1 518 861	1 899 066	1 208 913	t CO_2-ekv.

Hankevaihtoehto VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia ilmastoon ei synny. Myöskään myönteisiä vaikutuksia kestävään sähköntuotantoon ei tällöin synny.

Kasvihuonekaasupäästöjen osalta VE1 vaihtoehdossa päästöt ovat pienimmät, sillä hankkeessa on 12 tuulivoimalaa eli on hankevaihtoehdoista laajuudeltaan pienin. VE1 kohdalla kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Päästövähennyspotentiaalin ja kestävän energiantuotannon osalta ilmastovaikutukset vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**.

Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset 15 voimalan VE2 vaihtoehdon kohdalla arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Päästövähennyspotentiaalia ja kestävän energiantuotannon vaikutuksia tarkastellessa vaikutukset VE2 kohdalla arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**.

Hankevaihtoehto VE3 on laajuudeltaan ja sitä myötä vaikutuksiltaan suurin. Hankevaihtoehdon VE3 tuulivoiman vaikutukset ilmastoon vastaavat hankevaihtoehtoa VE2. Aurinkovoiman osalta vaikutukset ilmastoon arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. VE3 vaihtoehdossa on yhteensä 15 tuulivoimalaa ja 130 hehtaarin suuruinen aurinkovoima-alue. Aurinkovoiman osalta päästövähennyspotentiaali ja vihreän sähköntuotannon vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi.**



KK: Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset
PVP: Päästövähennyspotentiaalin vaikutukset
AKK: Aurinkovoiman kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset
APVP: Aurinkovoiman päästövähennyspotentiaalin vaikutukset

14.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Ilmastovaikutukset on huomioitu läpi vaikutusten arvioinnin eri osioiden. Haitallisia vaikutuksia pyritään estämään aiemmin esitetyn sopeutumisen, varautumisen ja ehkäisyn toimenpiteiden kautta. Hankkeen haitallisten vaikutusten estämistä voidaan toteuttaa myös esimerkiksi logistisilla valinnoilla, jolloin esimerkiksi rakennusvaiheessa käytetyissä ajoneuvoissa suositaan sähkökäyttöisiä kulkuneuvoja.

14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Valtakunnallisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimen ennustamiseen liittyy aina epävarmuutta. Tämä epävarmuus siirtyy arvioinnissa käytettyyn LCA GWP-kertoimeen, sillä sen oletettiin kehittyvän Energiateollisuuden esittämien skenaarioiden mukaisesti. LCA GWP-kertoimen kehityksessä ei oletettu muuttuvan myöskään muiden tekijöiden kuin tuotannon aikaisten päästöjen. Arvioinnin epävarmuustekijänä voidaan pitää myös eri skenaarioiden tarkkaa arviointia, esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksen purkaminen ja purkamatta jättäminen aiheuttaa ilmastovaikutuksia, mutta niiden tarkka mittaaminen ja tapahtumakulkujen ennustaminen on haastavaa.

Epävarmuutta arviointiin lisää myös toissijaisen LCA- arvioinnin käyttäminen laskennassa. Myöskään tuuli- ja aurinkovoiman tarkastelu yhdessä ei ole perusteltua, sillä LCA- arviointien raja-arvot poikkeavat toisistaan.

15 LUONNONYMPÄRISTÖ

15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.1.1 Lähtötiedot

Luonnonympäristön nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- Suomen ympäristökeskuksen Corine-aineisto
- Suomen ympäristökeskuksen metsien monimuotoisuusaineisto
- Suomen lajitietokeskuksen lajitiedot hankealueelta ja sen läheisyydestä

15.1.2 Arviointimenetelmät

Nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja sekä luontotyyppejä ja Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määriteltyjä luontotyyppejä tai metsälailla suojeltuja kohteita.
Vaikutusalueella ei säännöllisesti esiinny suojelullisesti huomioitavaa lintulajistoa. Muuttoaikoina vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja.
Vaikutusalueella ei esiinny tarkasteltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita, eikä alueella ole siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.
Vaikutusalueen metsät ovat tehokkaasti metsätaloustoimin hoidettuja.
Vaikutusalueella ei ole suojelualueita eikä muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai etäisyydet suojelualueisiin ovat pitkiä.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, vesilailla suojeltuja kohteita tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.
Vaikutusalueella esiintyy joitakin vaikutuksille herkkiä alueellisesti uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Hankealueen läheisyydessä esiintyy korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
Vaikutusalue on lajien tärkeää elinympäristöä, mutta ei täytä lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan kriteerejä.
Vaikutusalueella esiintyy paikoin luonnontilaisia metsäkuvioita.
Vaikutusalueella on suojelualueita tai muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita. Suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä, mutta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat suojelualueelle.

Suuri

Vaikutusalueella on EU:n luontodirektiivin lajeja tai luontotyyppejä, uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä (VU, EN, CR). Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita, luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai erityisesti suojeltavia lajeja.
Vaikutusalueella esiintyy vaikutuksille herkkiä uhanalaisia (EN, CR, VU) tai erityisesti suojeltavia lintulajeja.
Vaikutusalueella esiintyy valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita.
Vaikutusalueella sijaitsee lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.
Vaikutusalueella esiintyy laajahkoja kokonaisuuksia luonnontilaiseksi luokiteltavia metsiä.
Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueiden suojeluperusteissa on sellaisia luontoarvoja, joihin toiminnalla on suoria vaikutuksia tai luontoarvot ovat valtakunnallisesti merkittäviä.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Menetetty elinympäristö on pinta-alaltaan hyvin pieni verrattuna lajin koko elinympäristöön tai lajien elinympäristön menetys ja pirstoutuminen on vähäistä tai palautuvaa. Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lintulajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Vaikutukset suojelualueiden luontoarvoille ovat vähäisiä ja tilapäisiä.	Lajin elinolot heikkenevät, tuhoutuvat tai pirstoutuvat selvästi, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Menetetyn elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalaisen suuri. Luontotyyppien tai lajien menetys on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti. Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteisille luontoarvoille ovat kohtalaisia. Muutokset ovat palautuvia kohtalaisessa ajassa.	Lajisto muuttuu selvästi tai heikentää luontotyyppiä tai lajia laaja-alaisesti. Hankkeen seurauksena lajin tai luontotyypin esiintymä häviää seudulta. Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikka tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä häviää tai heikentyy. Vaikutusten seurauksena laji todennäköisesti häviää tai lisääntyminen estyy vaikutusalueella. Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteissa oleville luontoarvoille ovat vakavia ja seurauksena voi olla suojeluperusteen häviäminen. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia tai pysyviä.
Myönteinen		
Kielteinen		

15.2 Hankealueen luontoselvitykset

15.2.1 Linnusto

Hankealueella vuosina 2022 ja 2023 tehty pesimälinnustoselvitys sisälsi seuraavat osa-alueet:

- **Pöllöselvitys**. Hankealueen pöllölajistoa selvitettiin yökuuntelumenetelmällä maalis–huhtikuussa vuonna 2022. Hankealue ja sen lähiympäristö kartoitettiin kahteen kertaan.
- **Metsojen soidinpaikkojen kartoitus**. Potentiaalisia metson soidinpaikkoja kartoitettiin viitenä päivänä potentiaalisilla alueilla vuonna 2022. Lisäksi soitimia tarkastettiin yhtenä päivänä vuonna 2023.
- **Päiväpetolintutarkkailua** sekä lintujen **pesimäaikaista lentoseurantaa** toteutettiin erikseen kymmenenä päivänä tarkastellen alueen ilmatilaa hyvältä näköalapaikalta hankealueella. Vuonna 2022 havainnointia suoritettiin viitenä päivänä ja vuonna 2023 myös viitenä päivänä. Lisäksi petolintuja tarkkailtiin kevätmuuton seurannan aikana. Myös muun havainnoinnin yhteydessä tehtiin havaintoja petolinnuista.
- Linnuston **erityiskohteiden perustilalaskenta** piste-/kiertolaskentamenetelmällä tehtiin touko-kesäkuussa 2022 sisältäen mm. avosuot ja kosteikot sekä vanhan metsän kohteet.
- Rakennettavien **voimalapaikkojen pistelaskennat** tehtiin pääosin vuonna 2022, mutta muutama tarkennus tehtiin vuonna 2023.

Alueen läpi **muuttavaa** linnustoa havainnoitiin kahtenatoista maastotyöpäivänä keväällä 2022 ja kymmenenä maastotyöpäivänä syksyllä 2022.

Voimalinjavaihtoehtojen pesimälinnuston selvitykset toteutettiin kartoituslaskentoina kahdella eri menetelmällä vuonna 2023. Sweco Finland Oy toteutti linnuston lähtötietojen koostamisen sekä kartoituksen suunniteltujen voimajohtolinjausten määrittämällä 100 metrin vyöhykkeellä (7 päivää), ja Envineer Oy kartoitti linjausten lähiympäristön kohteet, kuten suot ja lammet (5 päivää). Kohteet huomioitiin noin 500 metrin etäisyydeltä suunnitelluista linjauksista.

15.2.2 Luontoselvitykset

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2022 ja 2023. Ensisijaisena kohteena selvityksessä olivat rakennettavat voimalapaikat ja uusien teiden linjaukset, eli rakennettavat ja muuttuvat alueet. Myös muilta alueilta selvitettiin huomionarvoiset kohteet ja niiden turvaamiseksi selvitys kattoi pääpiirteissään koko hankealueen. Ennakkotarkastelun avulla suljettiin selvitysten ulkopuolelle kohteet, joilla ei selkeästi ole erityisiä luontoarvoja (kuten hakkuualueet, taimikot, turvetuotantoalueet ja niiden tukitoimintoalueet jne.). Luonnonarvoiltaan muutetut kohteet kattavat valtaosin hankealueen.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomioitiin erityisesti:

- uusimman luontotyyppien uhanalaisarvion mukaiset uhanalaiset luontotyypit
- uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, Suomen kansainvälisten vastuulajien sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisten kasvilajien esiintymät
- muuten suojelullisesti huomionarvoisa lajisto
- luonnonsuojelulain, metsälain ja vesilain suojaamat luontotyypit
- sekä muut huomionarvoiset luontokohteet.

Voimajohtovaihtoehtojen alueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys Sweco Finland Oy:n ja Envineer Oy:n toimesta kesällä 2023. Selvityksessä huomioitiin erityisesti:

- luonnonsuojelulain 64 §:n ja 65 §:n mukaiset luontotyypit
- vesilain 2. luvun 11 §:n vesiluontotyypit sekä luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purot (VL 3. luvun 2 §)
- uhanalaisten luontotyyppien luonnontilaiset tai niiden kaltaiset kohteet
- uhanalaisten ja silmälläpidettävien, rauhoitettujen ja direktiivilajien sekä Suomen kansainvälisten vastuulajien (Kontula, 2021) esiintymät
- linnuston kannalta arvokkaat alueet
- ekologiset yhteydet ja yhteystarpeet
- Natura- ja luonnonsuojelualueet yms. luonnon arvoalueet.

Luontodirektiivin lajit

Hankealueella esiintyvästä EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajistosta kartoitettiin **saukon** (2022), **lepakoiden** (2022) ja **viitasammakon** (2022 ja 2023) esiintyminen. Sen sijaan hankealueella ei karttatarkastelun, elinympäristötietojen ja levinneisyystietojen perusteella todennäköisesti esiinny liito-oravaa, direktiivissä mainittuja sudenkorentoja, perhosia tai sukeltajakuoriaisia, eikä näiden lajien esiintymisiä katsottu tarpeelliseksi selvittää. Hankkeesta ei arvioida tulevan näille lajeille minkäänlaisia vaikutuksia myöskään kauempana hankkeen vaikutusalueella.

Nisäkkäiden lumijälkilaskenta

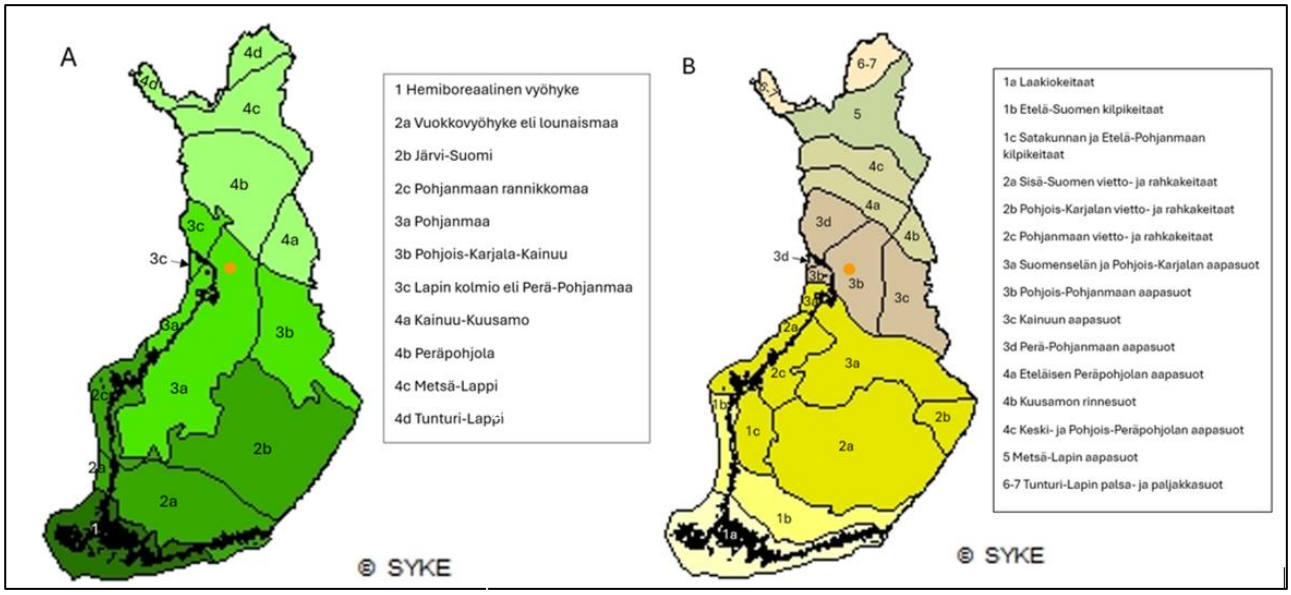
Alueen nisäkäslajisto selvitettiin lumijälkilaskentojen avulla vuonna 2022. Alueelle laskettiin kaksi lumijälkilinjaa (yhteensä 14 km), minkä lisäksi lumijälkiä havainnoitiin erityisesti kanalintujen soidinpaikkakartoitusten yhteydessä.

15.3 Nykytila

15.3.1 Yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan (3a) metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden (3b) suokasvillisuusvyöhykkeellä (**kuva 15-1**, Suomen ympäristökeskus 2015, 2017). Hankealueella sijaitsee entisiä turvetuotantoalueita noin 410 ha, paljon ojitettuja puustoisia soita, muutamia pienempiä avosoita ja laikuittaisesti kuivemman maan metsäisiä alueita. Hankealueen eteläpuolella virtaa Siuruanjoki.

Envineer Oy toteutti luontoselvityksiä hankealueella vuosina 2022 ja 2023. Selvitykset ja niiden tärkeimmät havainnot esitellään tulevissa kappaleissa, ja yksityiskohtaiset tulokset on esitetty **liitteissä 7**.



Kuva 15-1. Kartta A: Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeet (Suomen ympäristökeskus 2017). Kartta B: Suokasvillisuuden aluejako (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankealueen sijainti on merkitty karttoihin oranssilla pallolla.

15.3.2 Kasvillisuus ja luontotyypit

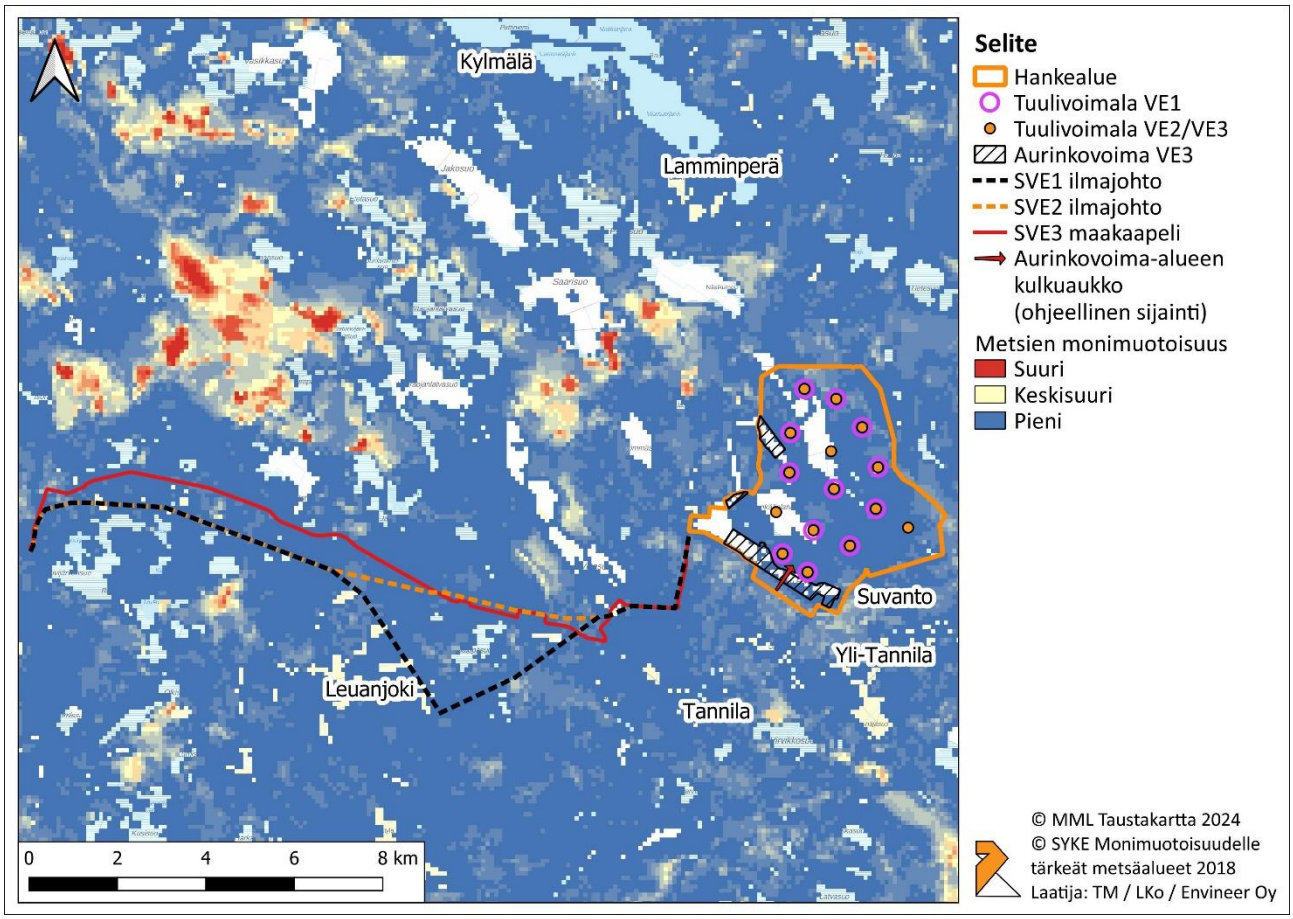
Suomen ympäristökeskuksen Corine-aineiston (Corine Land Cover 2018, 25 ha) mukaan hankealue on soiden, harvapuustoisten metsien, havupuuvaltaisten metsien ja sekametsien mosaiikkia. Vain aivan hankealueen pohjoisimmassa osassa sijaitsee yksittäinen lehtipuuvaltainen alue. (Mikkonen ym. 2018)

Hankealueen metsät vaihtelevat karuista kuivan tai kuivahkon kankaan männiköistä tuoreiden kankaiden kuusikoihin ja sekametsiin. Rehevimmät metsätyypit löytyvät Iso Saviojan varrelta. Alueen kaikki metsät vaikuttaisivat olevan talousmetsäkäytössä ja eri kasvatusmetsävaiheessa olevia metsiköitä on runsaasti. Myös hakkuut ovat alueella yleisiä (**kuva 15-2**).



Kuva 15-2. Hankealueen metsämaisemaa.

Suomen ympäristökeskuksen metsien monimuotoisuusaineiston (Metsien monimuotoisuus: VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys) perusteella hankealueen ja sen ympäristön metsät ovat väriltään huomattavan sinisiä ilman punaisempaa laikuittaisuutta (**kuva 15-3**). Mitä punaisempi kohta on kartalla, sitä enemmän alueella on monimuotoisuuden kannalta arvokkaita metsäalueita. Vastaavasti sinisillä alueilla, arvokkaiden metsäalueiden osuus on pieni. **Aineiston perusteella hankealueella tai voimalinjareiteillä ei siis ole erityisen arvokkaita metsäkohteita.** Aineisto ottaa huomioon alueen tiedon kunnostus- tai täydennysojituksista viimeisen 10 vuoden ajalta, punaisen listan metsälajit sekä kytkeytyneisyyden muihin laadukkaisiin metsäalueisiin, metsälain 10 § kohteisiin ja suojelualueisiin. (Mikkonen ym. 2018)



Kuva 15-3. Monimuotoisuuden kannalta tärkeät metsäalueet.

Hankealueella on runsaasti ojitettuja puustoisia soita, joiden alkuperäiset suoluontotyypit ovat olleet pääasiassa erilaiset tavanomaiset rämeet, kuten isovarpurämeet. Paikoin kankaiden reunoissa ja ojien varsilla tavataan korpia ja niistä rehevimmät sijoittuvat Iso Saviojan varrelle.

Turvetuotantoon otettujen soiden lisäksi alueella on muutamia pieniä avosoita (**kuva 15-4**). Ne ovat pääasiassa ravinteisuudeltaan karuja lyhytkorsinevoja tai erilaisia karuja nevarämeitä. **Ympäröivien alueiden voimakkaiden ojitusten vuoksi lähes kaikkien hankealueen soiden tila on muuttunut, eivätkä ne ole luonnontilaisia.**



Kuva 15-4. Pieni neva hankealueella.

Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella **vuosien 2012 ja 2023 välillä hankealueella ei ole havaittu uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasvilajeja.** Myöskään viiden kilometrin säteellä hankealueen keskiosista ei ole havaittu uhanalaisia kasvilajeja.

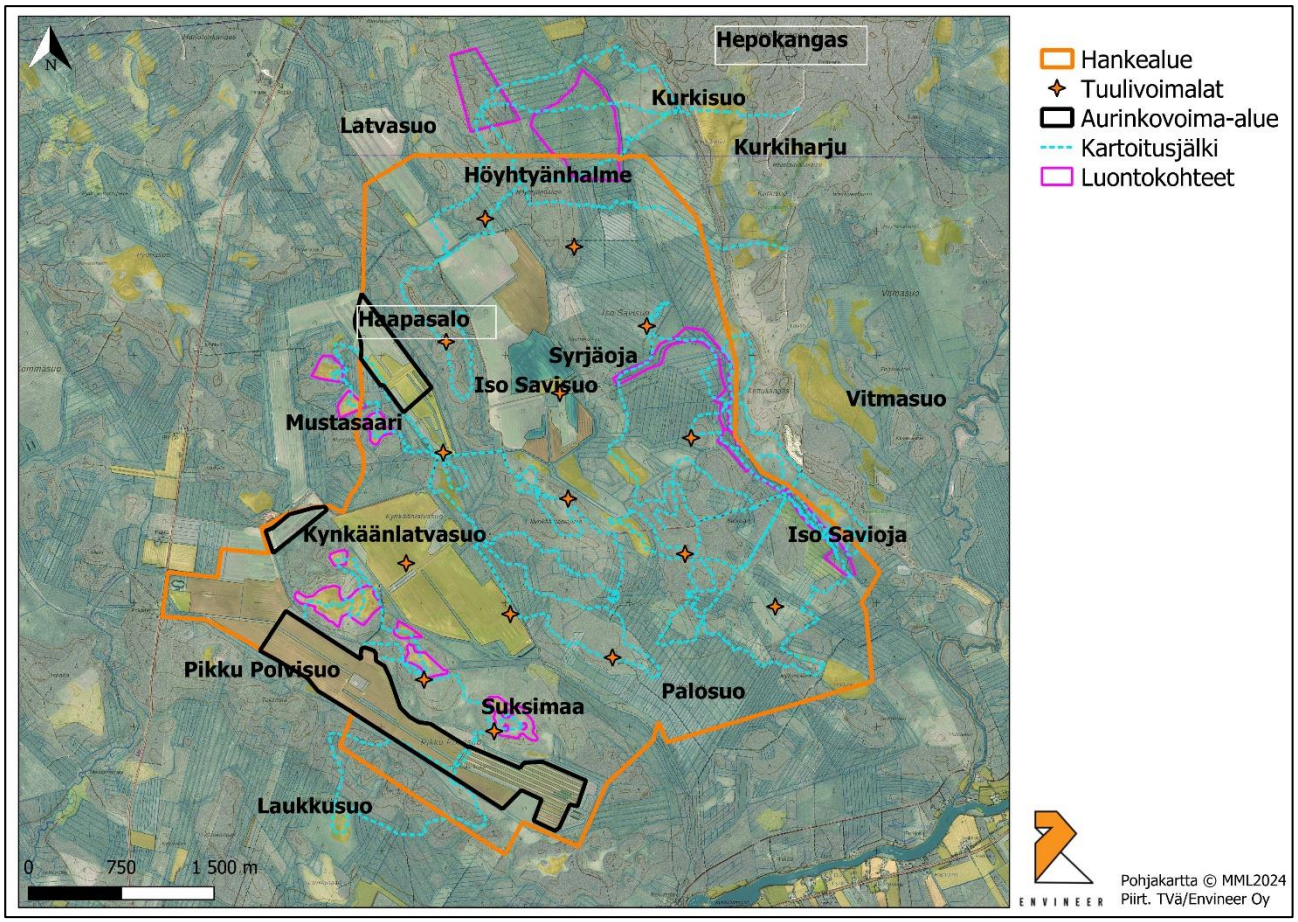
Menetelmä

Envineer Oy:n tekemässä selvityksessä noudatettiin luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettävää LuTU-luokittelua, johon sisältyvät sekä yleiset että harvinaiset luontotyypit (Kontula & Raunio, 2018b). Ojitetut suot jäävät LuTU-luokittelun ulkopuolelle, ja niiden määrittämisessä on käytetty ojitettujen soiden ja turvekankaiden luokitusta (Laine ym., 2018). Selvitys kohdennettiin luonnontilaisimmiksi arvioiduille kohteille ja rakennettaville kohteille. Muilta osin hankealueen voidaan katsoa käsittävän vain ns. tavanomaista luontoa.

Maastossa havainnoitiin alueen luontotyyppejä, niiden kasvillisuutta ja luonnontilaisuutta niillä kohteilla missä se oli tarkoituksenmukaista. Lisäksi tehtiin alustavat karttarajaukset. Lopulliset karttarajaukset tehtiin hyödyntäen Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmavalokuva-aineistoja. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin yhteensä yhdeksänä päivänä vuosina 2022–2023 (**taulukko 15-1, kuva 15-5**). Lisäksi kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskevia havaintoja tallennettiin muissa selvityksissä maastokauden aikana, jolloin esim. linnustokartoitusten aikana on kuljettu pääpiirteissään kaikki hankealueen kohteet läpi.

Taulukko 15-1. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset.

PVM	Kartoitetut alueet ja kohteet
10.5.2022	Iso Saviojan varsi Hepokankaan tieltä etelään.
30.5.2022	Voimalapaikat T01, T02 ja T10 ja Mustasaaren suot.
31.5.2022	Iso Savioja Hepokankaalta pohjoiseen ja T12+T15.
15.6.2022	Kurkiharjun alue, voimalapaikka T13, Iso Savioja, Halmetsän suojelualue.
23.6.2022	Laukkusuo ja Pikku Polvisuon eteläpuolinen alue. Kanahaukan pesän etsintää.
18.8.2022	Loput voimalapaikat.
31.8.2022	Kettukangas-Kurkiharju suot.
28.9.2022	Suksimaan suot.
5.7.2023	Voimalapaikkojen tarkistuksia.



Kuva 15-5. Hankealueelta esiin nostetut luontokohteet ja tallennettuja kartoitusjälkiä (jälkiaineisto ei ole täydellinen).

Luontotyyppien luonnontilaisuutta arvioitiin 6-portaisella asteikolla (0–5). Luokittelu on muodostettu Lindholmin ja Tuomisen (1993), Valtioneuvoston (2012) sekä Kontulan ja Raunion (2018a) esittämien perusteiden mukaan (**taulukko 15-2**). Uhanalaisuus arvioitiin niiltä luontotyyppikuvioilta, joiden luonnontilaisuus oli luokkaa 3–5. Muissa luokissa luonnontilaisuuden tulkittiin niin selvästi muuttuneen, ettei uhanalaisuuden arviointi ollut tarkoituksenmukaista.

Taulukko 15-2. Luonnontilaisuuden luokittelu Lindholmin ja Tuomisen (1993), Kontulan ja Raunion (2018) sekä Valtioneuvoston (2012) perusteiden mukaan.

LT-luokka	Luonnontilaisuus	Selite, metsä / *suo*
5	Luonnontilainen	Luontotyypeillä ei ole merkkejä ihmistoiminnasta tai metsätaloudesta. Puusto on luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy yleisesti. Tavataan yleensä suojelualueilla ja niiden ulkopuolella harvinaisia. *Suolla ja sen välittömässä läheisyydessä ei häiriötekijöitä.*
4	Luonnontilaisen kaltainen	Luontotyypeillä metsätaloustoimet ja merkit ihmisen toiminnasta ovat olleet vähäisiä. Puusto on pääasiassa luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy jonkin verran. Luontotyypin edustavuus on hyvä. *Suon välittömässä läheisyydessä tai reunassa häiriö(itä), esim. ojia, tie tms., jotka eivät aiheuta näkyvää muutosta suolla. Osassa keidassoiden laiteita voi kuitenkin olla vesitalouden muutoksia.*
3	Kohtalainen	Luontotyypeillä on havaittavissa merkkejä metsätaloustoimista, esim. kantoja tai harvennuksen merkkejä. Voi esiintyä useampaa puusukupolvea ja vähäisessä määrin kuolevia puita tai lahopuustoa. *Valtaosa suosta ojittamatonta. Aapasuon reunaojitus ei kauttaaltaan estä vesien valumista suolle eikä luonnollista vaihettumista kangasmetsään (tms.); merkittävää kuivahtamista ei suon muissa osissa. Keidassoiden laideosissa voi olla laajalti vesitalouden muutoksia.*
2	Heikko	Kohteella on havaittavissa selviä merkkejä metsänkäsittelystä tai muusta ihmistoiminnasta. Luonnontila on selvästi muuttunut ja luonnonmetsien ominaispiirteitä ei ole havaittavissa. *Suolla ojitettuja ja ojittamattomia osia. Ojitus estää hydrologisen yhteyden suon ja ympäristön välillä. Osalla ojittamatonta alaa kuivahtamista. Keidassoilla ojitus on muuttanut myös reunaluisun ja keskustan vesitaloutta*.
1	Muuttunut	Voimakkaasti käsitellyt luontotyypit. Yksipuolinen ja tasaikäinen puusto. Hakkuutähteet ainoa lahopuun muoto. Esim. muokatut nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät. *Vesitalous muuttunut kauttaaltaan, kasvillisuusmuutokset selviä.*
0	Voimakkaasti muuttunut	Voimakkaasti käsitellyt kohteet, joissa sekä puusto, pohjakasvillisuus ja maapohja ovat muuttuneet. Esim. avohakkuut ja taimikot. *Muuttunut peruuttamattomasti: vesitalous muuttunut, kasvillisuuden muutos edennyt pitkälle.*

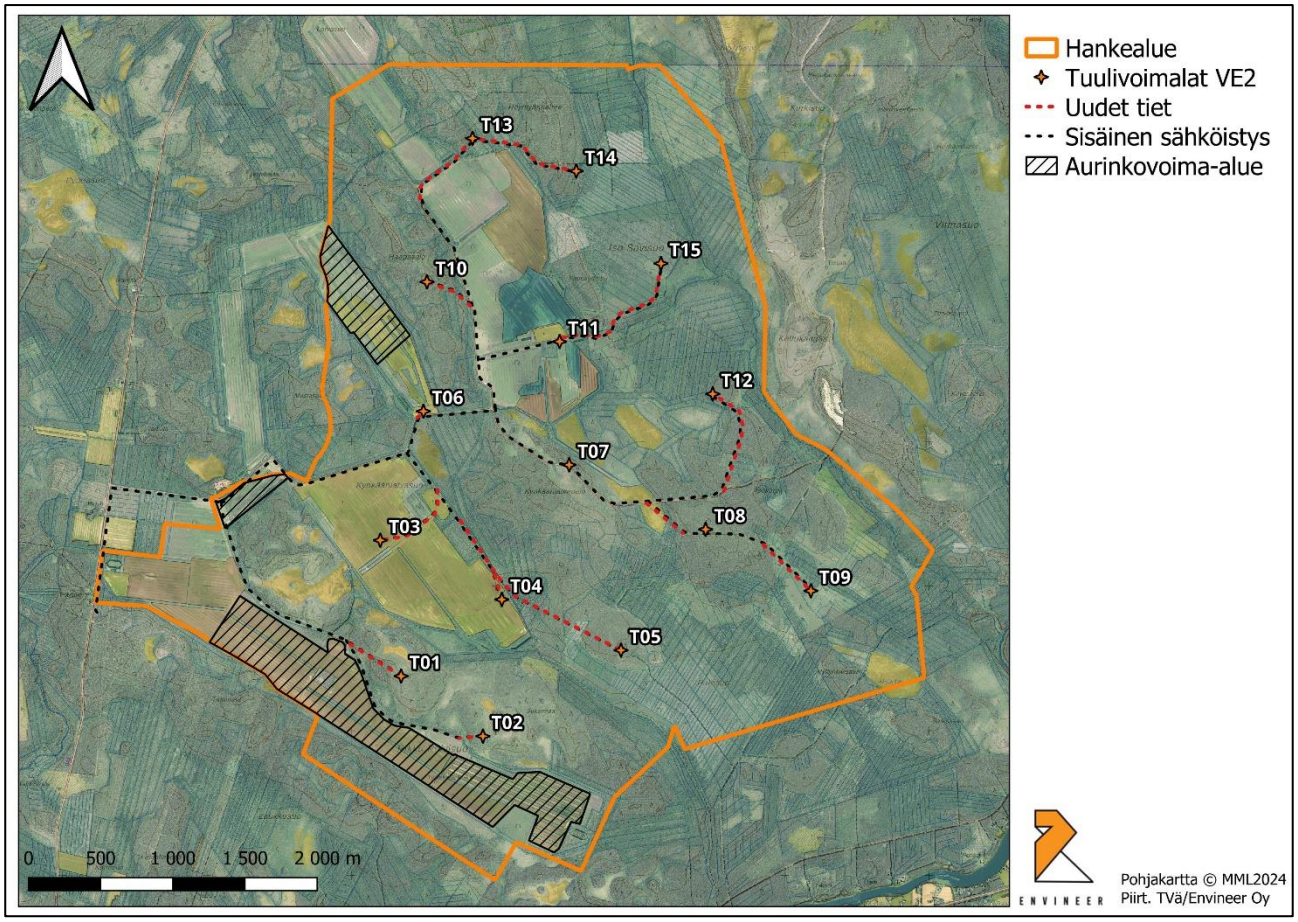
Raportointivaiheessa kohteiden arvottamiseen käytettiin lisäksi 4-portaista arvoluokitusta (Mäkelä & Salo 2021).

Erotettavat arvoluokat ovat

- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Rakennettavien tuulivoimapaikkojen kuvaus

Alla olevassa taulukossa (**Taulukko 15-3**) on kuvattu lyhyesti tuulivoimaloiden paikat, tielinjat ja muut huomioitavat kohteet sijoituspaikan läheisyydessä. Hankkeen aurinkovoimala-alueet sijoittuvat tuotannosta poistetuille turvekentille, joiden luontoarvot ovat kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vähäisiä. Ne ovat suurimmaksi osaksi lähes kasvittomia alueita, mutta paikoin niille on muodostunut niittymäistä pääasiassa heinäkasveista muodostuvaa kasvustoa. Aurinkovoima-alueita ei käsitellä tässä tarkemmin.



Kuva 15-6. Hankealue ja voimalat.

Taulukko 15-3. Rakennettavien tuulivoimapaikkojen kuvaus.

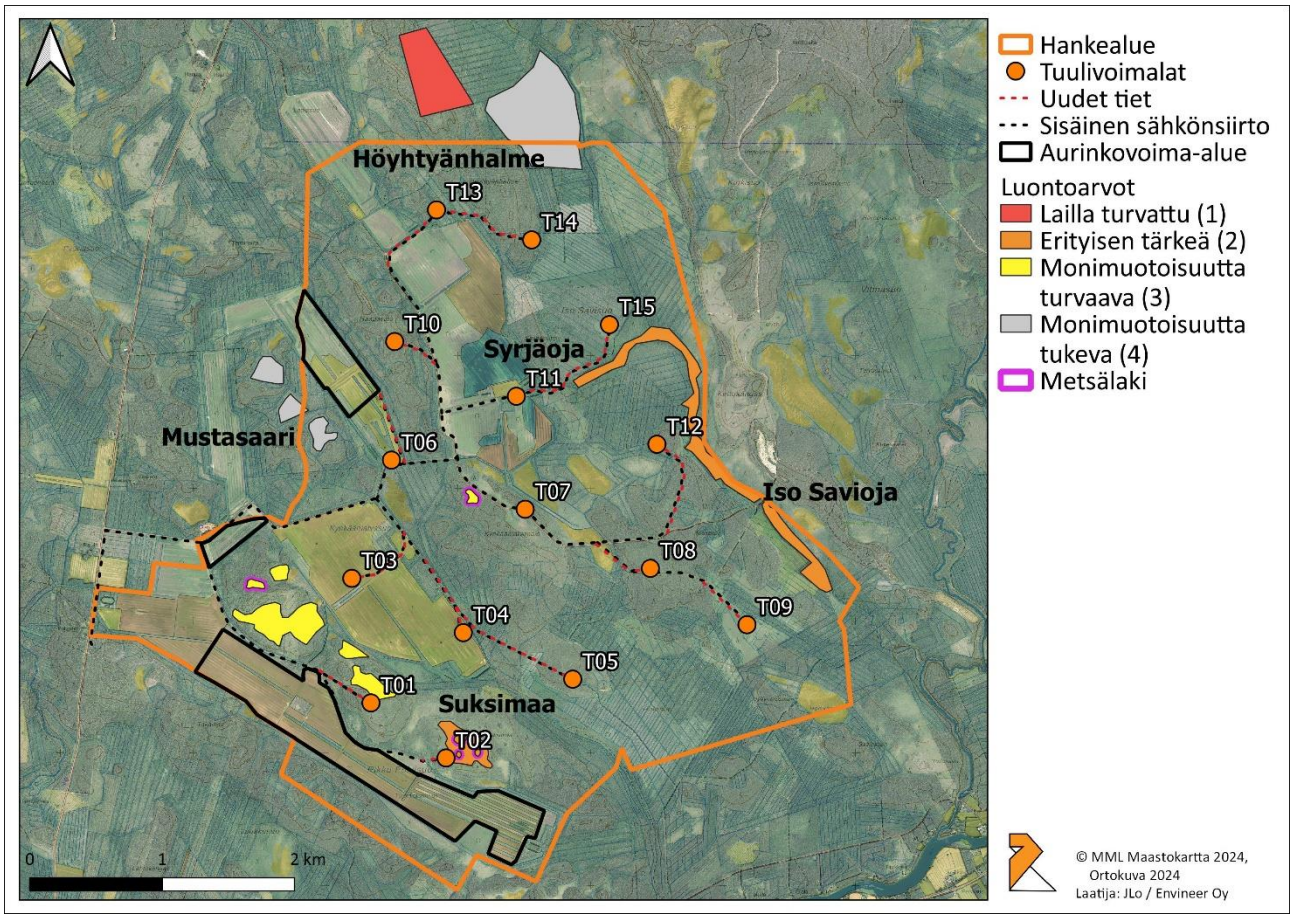
Voimala-paikka	Kuvaus		
	Voimalapaikka	*Tielinja*	*Muuta*
T01	Sijoittuu kuivalle kankaalle varttuneeseen mäntytaimikkoon. Vieressä pieni säästöpuuryhmä, missä muutamia lahopuita (kuva vas.). **Luonnontilaisuus 0.**	Kulkee mäntyvaltaisessa noin 15 metrisessä taloussekametsässä. Maapohja voimakkaasti aurattu. **Luonnontilaisuus 1.**	Pohjoispuolinen suo: Reunassa tupasvillaräme (TR), keskellä karua sammalrimpinevaa (OlSphRiN). **Luonnontilaisuus 4** (oja pohjoisosassa).
TO2	Sijoittuu kuivalle kankaalle varttuneeseen tiheään mäntytaimikkoon. **Luonnontilaisuus 0.**	Kulkee pääosin samassa tiheässä taimikossa tai nuoressa kasvatusmetsässä. Maapohja voimakkaasti aurattu. Länsipäässä ojitettua sararämettä ja iso turvetuotantoalueen kuivatusoja. **Luonnontilaisuus 0.**	Viereinen suo: Luonnontilainen tupasvillaräme (TR), keskellä saarekkeissa luonnontilaisen kaltaisia varttuneita mäntymetsiä (VT), jotka mahdollisia metsälakikohteita. **Luonnontilaisuus suo 5 ja saarekkeet 4.**
T03	Entisellä turvekentällä. Vähäistä niittykasvillisuutta ja pajukkoa.	Vanha tuotantoalueen tie.	**Luonnontilaisuus 0.**
TO4	Entisellä turvekentällä. Vähäistä niittykasvillisuutta ja pajukkoa tai reunapensaikkoa.	Entisellä turvekentällä. Vähäistä niittykasvillisuutta ja pajukkoa tai reunapensaikkoa.	**Luonnontilaisuus 0.**
T05	Sijoittuu hyvin tiheään nuoreen kasvatusmetsään tuoreen tai kuivahkon kankaan maapohjaan.	Eri ikäisiä voimakkaasti käsiteltyjä talousmetsiä tuoreella tai kuivahkolla kankaalla ja ojitetuissa puustoisissa soilla (entisiä korpia).	**Luonnontilaisuus 1.**
T06	Entisellä turvetuotantoalueen aumakentällä. Vähäistä niittykasvillisuutta ja pajukkoa.	Entisellä turvetuotantoalueen aumakentällä. Vähäistä niittykasvillisuutta ja pajukkoa.	**Luonnontilaisuus 0.**
T07	Olemassa olevan tien vierellä noin 10 metrisessä mäntytalousmetsässä (VT).		**Luonnontilaisuus 2.**
T08	Voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää kuivahkolla kankaalla (VT).	Kulkee talousmetsän reunalla ojitetussa suon reunakorvessa. Suo-osuus karua muuttunutta tupasvillanevaa.	**Luonnontilaisuus 2.**
T09	Laaja taimikkoalue vaihtelevalla maapohjalla.	Laaja taimikkoalue vaihtelevalla maapohjalla.	**Luonnontilaisuus 0.**
T10	Sijoittuu noin 15 metriseen mäntyvaltaiseen talousmetsään (VT).	Sijoittuu noin 15 metriseen mäntyvaltaiseen talousmetsään (VT).	**Luonnontilaisuus 2.**
T11	Sijoittuu turvetuotantoalueen aumakentän ja kääntöpaikan tuntumaan. Niittykasvillisuutta ja reunapensaikkoja. Kohteen ympärillä laajasti entisille turvekentille ja niiden vesienkäsittelyrakenteille muodostuneita kosteikkoja.		**Luonnontilaisuus 0.**

T12	Voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää kuivahkolla kankaalla (VT).	Kulkee talousmetsien läpi tuoreella tai kuivahkolla kankaalla. Metsät voimakkaasti käsiteltyjä.	**Luonnontilaisuus 2.**
T13	Voimakkaasti käsiteltyä ja harvennettua talousmetsää tuoreella tai jopa lehtomaisella turvekankaalla, mahdollisesti entisiä korpia. Valoisa harva metsä. Alueella voimakas ojitus.	Kuten edellä, mutta osittain olemassa olevia tiepohjia.	**Luonnontilaisuus 2.**
T14	Tuore avohakkuu laajalta alalta ilmakuvasta poiketen.	Olemassa olevalla tieuralla ja avohakkuulla.	**Luonnontilaisuus 0.**
T15	Harvennettu varttunut taimikko (VT).	Kulkee pääasiassa eri-ikäisten taimikoiden ja nuorien kasvatusmetsien läpi olemassa olevia ajouria pitkin.	**Luonnontilaisuus 0.**

Luontokohteet hankealueella

Alueen metsät ovat enimmäkseen kangasmailla mäntyvaltaisia talousmetsiä, mutta paikoin on myös kasvatusmetsiä missä pääpuulajina on kuusi. Kangasmaat ovat enimmäkseen kuivahkon kankaan variksenmarja-puolukkatyyppi (EVT) tai tuoreen kankaan puolukka-mustikkatyyppi (VMT). Kasvillisuus metsäisillä alueilla on tavanomaista ilman esille nostettavia lajeja. Vaihtelua talousmetsiin tuovat ojitettujen puustoisten soiden kasvupaikat, joissa saattaa paikoin olla lehtipuuvaltaisia metsiä tai sekametsiä. Ojitusalat ovat pääosin voimakkaasti muuttuneet eriasteisiksi turvekankaiksi. Lisäksi alueella on paljon pensaikkoja ja varttuneempia reunametsiä turvetuotantoalueiden ja niitä varten muutettujen ympäristöjen reunamilla. Niiden luontotyypittely ei ole mielekästä. Metsien luonnontilaisuus alueella on kauttaaltaan metsätaloustoimien jäljiltä heikko ja useimmat metsäkuviot sijoittuvat luonnontilaisuusluokkiin 0–2. Taimikot ja hakkuut ovat yleisiä. Muutamat poikkeukset tästä luonnontilan edustavuudesta on esitetty jäljempänä.

Suot ovat alueella karuja. Yleisimpiä suotyyppejä ovat tupasvillanevat ja -rämeet, karut lyhytkorsinevat ja -rämeet sekä paikoin saranevat. Kasvillisuudessa ei havaittu erityisempiä lajeja. Suoluontoon alueella ovat pitkään vaikuttaneet voimakkaat kuivatustoimenpiteet. Kuivatus on alueella voimakasta ja kuivuminen on monin paikoin edennyt jo varsin kauas ojista ja osa ojittamattomista soistakin on luonnontilaltaan muuttuneita. Metsäkeskuksen aineistoissa alueelta löytyy kaksi metsälain erityisen tärkeäksi luokiteltua elinympäristöä (vähäpuustoinen suo). Toinen sijaitsee kankaiden keskeltä aivan Suksimaan alueen pohjoispäästä ja toinen Kynkäänlatvapalon pohjoispuolelta. Kyseessä on pieniä ojittamattomia suolaikkuja, jotka alueelle tyypillisesti ovat karuja ja melko kuivia suoelinympäristöjä. Kohteet on maastokartoituksen perusteella määritetty arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaava). Alueen edustavimmat luontokohteet (**Kuva 15-7**) esitellään seuraavissa kappaleissa.



Kuva 15-7. Hankealueen luontokohteiden arvoluokitus. Kartta esittää kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella rajatut kohteet. Luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdysalueet (luokka 1) sekä metsäkanalintujen soidinpaikat (luokka 4, ei kartalla) käsitellään erikseen.

Suksimaa on kangasmetsäalue, joka on voimakkaasti käsitelty metsätaloustoimin. Suksimaan eteläpuolella on Pikku Polvisuon turvekentät ja koillispuolella Kynkäänlatvasuon turvealue. Metsätaloustoimiin ja turvesoiden kuivatukseen liittyen Suksimaan alueella on voimakkaita ojituksia. Kuitenkin alueen keskellä on säilynyt muutama pieni suo, joita voidaan pitää edustavina. Näilläkin soilla on monin paikoin reunojen ojituksia, mutta keskiosiltaan niiden luonnontilaisuutta voidaan pitää vähintäänkin hyvinä (luokka 4). Kohteista edustavin on tuulivoimalan T02 vieressä sijaitseva suo. Se lienee täysin luonnontilassa (luokka 5) ja voidaan luokitella tupasvillarämeeksi (TR) ja avoimilta osiltaan lyhytkorsirämeeksi (LkR). Kyseiset luontotyypit on luokiteltu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi. Kohde on edustavuutensa puolesta luokiteltavissa arvoluokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet). Suon keskellä on kolme mäntymetsäsaareketta (EVT), jotka ovat metsälain piirissä luokiteltavissa erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi (arvoluokka 2). Tuulivoimala T01:n vieressä oleva suo ja siitä pohjoiseen olevat suot ovat samantyyppisiä pieniä luonnontilaisen kaltaisia nevoja. Niiden luonnontilaisuus on keskiosiltaan luokkaa 4, mutta paikoin reunaosista löytyy ojia. Suot ovat karuja, kuten kaikki suoluontotyypit Kynkäänsuon alueella. Soiden reunaosissa on vaihtelevan levyisellä vyöhykkeellä tupasvillarämettä tai lyhytkorsirämettä ja keskiosien avoimilla osilla on lyhytkorsinevaa (LkN), kalvakkanevaa (KaN) tai kuljunevaa (KuN). Nämä avosoiden luontotyypit on luokiteltu Etelä-Suomessa uhanalaisuudeltaan säilyviksi luontotyypeiksi (LC) lukuun ottamatta

kalvakkanevaa, joka on Etelä-Suomessa vaarantunut (VU). Kohteet luokitellaan luokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet).

Mustasaaren metsäalueella on myös muutamia pieniä avoimempia suolaikkuja, jotka näyttävät päällisin puolin luonnontilaisen kaltaisilta. Suot ovat karuja tupasvilla- tai lyhytkorsirämeitä. Niiden luonnontilaisuus on kuitenkin merkittävästi heikentynyt ympäröivien voimakkaiden ojitusten seurauksena. Soiden luonnollinen vedenpinta on alentunut huomattavasti ja ne ovat jo melko kuivia. Soilla on paikoin entisten rimpipintojen kohdalla paljaita turvepintoja ja niiden reunat viettävät voimakkaasti kaivettuja ojia kohden. Soilla on kuitenkin vielä jonkin verran merkitystä suolajiston elinympäristönä, vaikka mainittavampia lajeja alueella ei ole tavattu. Suokohteet on luokiteltu arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Jonkin verran luontoarvoja löytyy soita ympäröivien ojitettujen reunametsien puustosta, mikä on paikoin jopa luonnontilaisen kaltaista. Alueelta löytyy esim. jossain määrin lahopuuta. Nämä kohteet ovat entisiä jo turvekankaiksi muuttuneita korpia tai rämeitä, ja siten niiden luonnontilaisuutta voidaan pitää alentuneena.

Hankealueen metsäluonnon edustavimmat elinympäristöt löytyvät **Ison Saviojan** läheisyyden metsistä. Ojan molemmin puolin on pitkältä matkalta hyvin metsätaloustoimilta säästyneitä kuusikoita ja korpia. Eniten näitä edustavia kuusikoita on ojan ylittävän Hepokankaan tien molemmin puolin noin kilometrin matkalla ylä- ja alavirtaan. Säästynyt metsävyöhyke on paikoin melko kapea, mutta muutamissa kohdin puustoa on niin, että voidaan puhua metsiköistä. Samantyyppistä vanhempaa metsäluontoa löytyy vähäisessä määriin myös lännen suunnasta laskevan Syrjäojan varrelta. Luonnontilaisuudeltaan Ison Saviojan varren metsät kuuluvat luokkaan 4 ja niiden luontotyyppi vaihtelee vanhoista havupuuvaltaisista tuoreista kankaista (EMT) erilaisiin korpityyppeihin. Itse Iso Savioja ei ole täysin luonnontilainen, vaan sitä on ojitusten yhteydessä kaivettu ja se on vaikuttanut kosteimpien korpien luonnontilaisuuteen vähäisessä määrin. Korvet kohteella voidaan luokitella pääosin kangas- ja muurainkorviksi, mutta myös metsäkortekorpia ja ruohokorpia esiintyy pienialaisesti. Muutamin paikoin on myös näyttäviä tupassaramättäikköjä. Eri korpityyppien rajaaminen ja erottaminen toisistaan ojavarsimetsän tyyppisellä kohteella on haastavaa. Näissä metsissä luonnontilaisuuden piirteet ovat paikoin vahvoja. Puusto on monimuotoista ja paikoin järeät kuuset ovat vallitsevia, mutta myös koivuja, haapoja ja leppiä tavataan yleisesti. Lahopuuta on paikoittain merkittävissä määrin. Luonnontilaisuutensa ja luontotyyppien uhanalaisuuden puolesta kohde kuuluu arvoluokkaan 2. Oman lukunsa Ison Saviojan varren luonnon monimuotoisuuteen tuovat pienet suoniityt, joita löytyy Ison Saviojan ja Syrjäojan yhtymäkohdan alueelta ja siitä etelään noin 800 metrin matkalta. Alkuperäisestä tilastaan niityt ovat ojitusten seurauksena kuivuneita ja osittain umpeenkasvaneita, mutta suurikokoista ruoho- ja heinäkasvillisuutta löytyy edelleen paikoitellen. Alueella on myös ainakin yksi niittylato.

Ison Saviojan varrelta hankealueen pohjoispuolelta löytyy laaja-alainen ojitettu koivuluhta. Kohde on melko erikoinen, sillä siinä kasvaa kauttaaltaan tunturikoivikkoa muistuttavaa kitukasvuista hieskoivua paikoin melko kostealla luhtaisella suopohjalla. Pajuja on myös runsaasti. Aluskasvillisuudessa tavataan monenlaisia saroja ja heiniä, kuten kastikoita sekä luhtaisuutta ilmentäviä ruohoja, raatetta, kurjenjalkaa ja suo-orvokkia. Alue on linnuista mm. pohjansirkkujen suosiossa. Ojitusten vuoksi kohteen luonnontilaisuus lienee merkittävästi muuttunutta. Luontoarvoiltaan kohde kuuluu luokkaan 4.

Hankealueen ulkopuoliset luontokohteet

Hankealueen pohjoispuolella noin 190 metrin etäisyydellä sijaitsee Halmetsä niminen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA253436). Kyseessä on metsäinen suojelukohde, joka on enimmäkseen kuivahkoa ja tuoretta kangasta ja jonkin verran ojitettuja puustoisia soita. Puusto on keski-ikäistä ja metsikön rakenne melko tavanomainen. Lahopuuta on niukasti.

Hankealueen ja Iso Saviojan itäpuolella sekä Kurkiharjun ja Kettukankaan välissä sijaitsee useita pienempiä soita, jotka ovat osin täysin luonnontilassa. Suot ovat enimmäkseen karuja lyhytkorsi- tai kuljunevoja. Yhdessä Iso Saviojan varren elinympäristöjen kanssa ne lisäävät alueen luontoarvoja merkittävästi. Näiden kohteiden eteläosassa on myös kaavakarttoihin merkitty Metso-suojeluohjelman kohde. Kohde on samantyyppistä puustoista suoluontoa kuin muuallakin tarkastellulla alueella.

Kurkiharjun länsipuolella kangasalueen juurella on kolme lähdekohdetta. Lähteet ovat vesilain suojaamia luontotyyppejä. Niiden luontoarvoja ei tässä yhteydessä hankealueen ulkopuolisina kohteina inventoitu tarkemmin, mutta niiden luontoarvot voivat olla korkeita.

Kasvillisuus ja luontotyypit voimajohtojen selvitysalueella

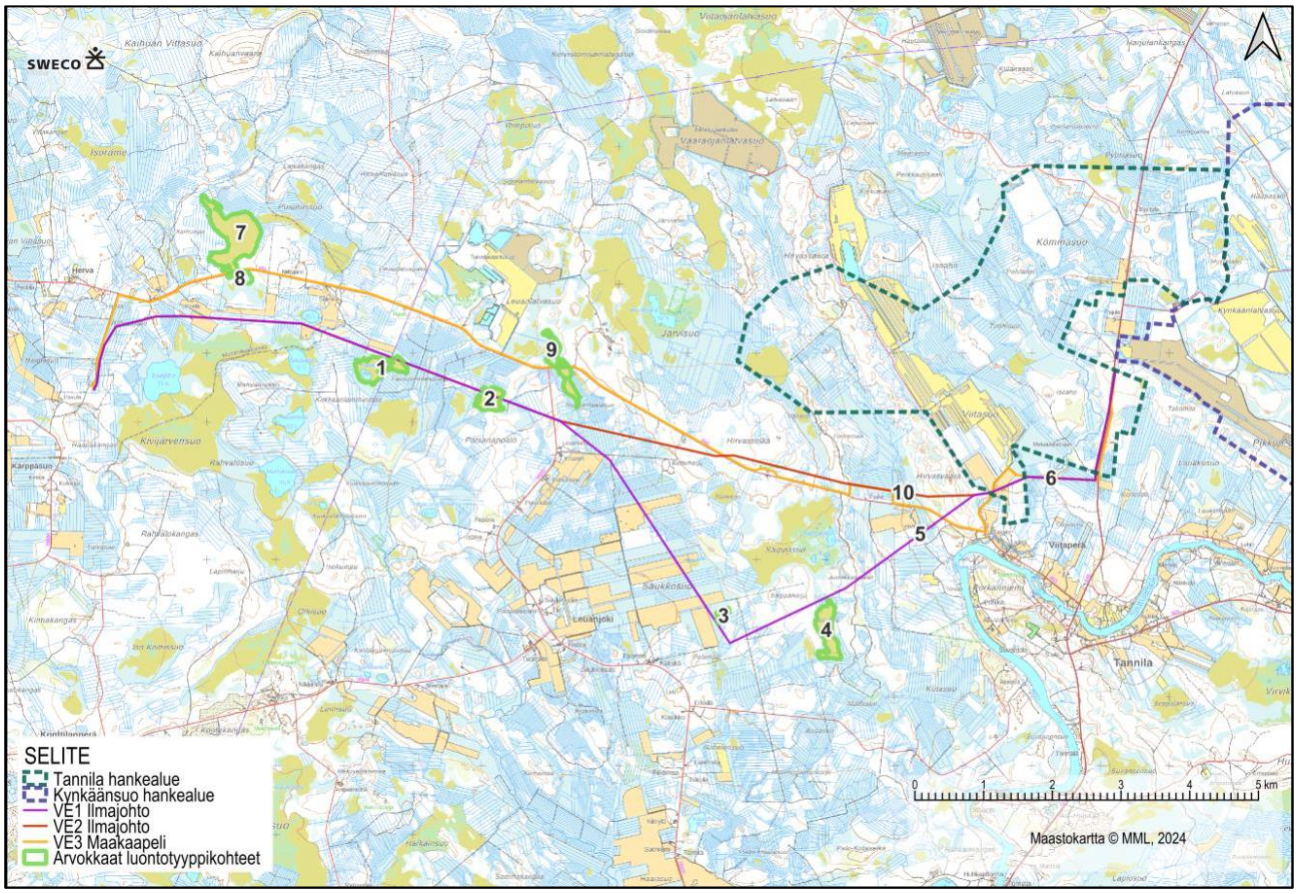
Voimajohtojen selvitysalue on metsäinen ja valtaosa metsistä on metsätalouskäytössä. Lisäksi alueella on peltoja, soita ja jonkin verran asutusta. Voimajohtoreittien alueella ei esiinny laajemmalti vanhoja, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Alueen metsien yleisimmät kasvupaikkatyypit ovat mustikkatyypin tuore kangas ja käenkaali-mustikkatyypin lehtomainen kangas. Voimajohtojen selvitysalueella esiintyy myös kuivan ja kuivahkon kankaan metsiä.

Voimajohtojen selvitysalueella ei havaittu valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasvilajeja, lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja (luontodirektiivin liitteiden II ja IV b lajeja tai rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja kasvilajeja) eikä Suomen kansainvälisiä vastuulajeja. Alueella ei myöskään tehty havaintoja haitallisista vieraslajeista. Laji.fi-tietokannan (tietokantatieto 7.11.2022) havaintojen perusteella alueella ei ole uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien eikä haitallisten vieraslajien tunnettuja esiintymispaikkoja.

Selvitysalueella tehtyjen kartoitusten perusteella alueella ei ole luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n tai 65 §:n mukaisia luontotyyppikohteita. Selvityksissä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet on kuvattu alla olevassa taulukossa (**taulukko 15-4**) ja esitetty alla olevassa kartassa (**kuva 15-8**). Vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittamina vesistöinä (puro) selvityksessä rajattiin kohteet 5, 6 ja 10, jotka ovat selvitysalueen ainoat luokkaan 1 rajatut kohteet. Luontotyypin uhanalaisuuden perusteella rajattiin kohteet 1–4 ja 7–9. Kohteiden tarkempi kuvaus on esitetty **liitteessä 7**.

Taulukko 15-4. Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet (Sweco 2024). Arvoluokitus uusimman viranomaisoppaan (Mäkelä & Salo, 2021) ohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Lyhenteet: CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=uhanalainen, vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, VL=vesilaki 2. luku 11 § tai 3. luku 2 §, ML=metsälaki 10 §.

Kohde	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa / Etelä-Suomi) tai lakiperuste	Arvoluokka
1	Rapalampi ja sitä ympäröivä minerotrofinen lyhytkorsineva	NT/VU	3
2	Lyhytkorsiräme	NT/VU	3
3	Sararäme	VU/EN	2
4	Lyhytkorsiräme	NT/VU, ML	3
5	Havumetsävyöhykkeen puro (Hirvasoja, eteläisempi)	VU/EN, VL	1
6	Havumetsävyöhykkeen puro (Viitaoja)	VU/EN, VL	1
7	Minerotrofinen. lyhytkorsineva (lyhytkorsiräme, saraneva)	NT/VU	3
8	Tupasvillaräme	NT/VU	3
9	Lyhytkorsiräme	NT/VU	3
10	Havumetsävyöhykkeen puro (Hirvasoja, pohjoisempi)	VU/EN, VL, ML	1



Kuva 15-8. Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet (Sweco 2024).

Hankealue on kasvillisuudeltaan suoaluetta, harvapuustoista metsää, havupuuvaltaista metsää ja sekametsää. Luonnontilaisuus on arvioitu heikoksi. Metsät ovat talousmetsäkäytössä ja hakkuut alueella ovat yleisiä. Hankealueella tai voimalinjareiteillä ei ole erityisen arvokkaita metsäkohteita. Alueen suot ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja, minkä vuoksi lähes kaikkien hankealueen soiden tila on muuttunut, eivätkä ne ole luonnontilaisia. Vuosien 2012 ja 2023 väillä hankealueella, eikä viiden kilometrin säteellä, ei ole havaittu uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasveja lajitietokeskuksen eikä vuosien 2022 ja 2023 maastokäyntien perusteella. Voimalapaikan T01 pohjoispuolella on luonnontilaisen kaltainen suo, ja paikan T02 viereinen suo on arvioitu luonnontilaiseksi. Muilla paikoilla T03 – T15 alueiden luonnontilaisuus on heikko, muuttunut tai voimakkaasti muuttunut. Voimajohtojen selvitysalueella ei havaittu luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä, eikä myöskään uhanalaisia tai silmällä pidettäviä kasvilajeja. Selvitysalueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppikohteita.

Nykytilan herkkyys kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvioidaan **vähäiseksi** hankealueella ja sähkönsiirtoalueella.

15.3.3 Linnusto

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin vuonna 2022 voimalapaikkakohtaisella pistelaskennalla sekä sovelletulla kartoitusmenetelmällä ympäri hankealuetta painottaen linnustollisesti arvokkaiksi arvioituja alueita (**Kuva 15-5**Kuva 15-5. Hankealueelta esiin nostetut luontokohteet ja tallennettuja kartoitusjälkiä (jälkiaineisto ei ole täydellinen).). Näitä olivat esimerkiksi pääosin Ison Saviojan varteen sijoittuvat vanhemmat ja rehevämmät metsät sekä alueen muutamin paikoin säästyneet suot. Selvityksissä etsittiin erityisesti suojelullisesti arvokkaita lajeja. Lisäksi alueelle toteutettiin metsojen soidinpaikkojen kartoitus, pöllöselvitys yökuuntelumenetelmällä ja päiväpetolintutarkkailua vuosina 2022 ja 2023.

Hankealueen linnustoa voidaan luonnehtia tavanomaiseksi, mutta melko monipuoliseksi talousmetsien ja muokattujen suoalueiden linnustoksi. Kierto- ja pistelaskentojen perusteella alueen metsälinnusto on melko vaatimatonta, johtuen pitkälti vanhojen luonnontilaisten metsäalueiden puuttumisesta lähes kokonaan. Alueella olevat vanhemman metsän kohteet ovat pääasiassa niin pienialaisia, että niiden linnustollinen arvo on vähäinen. Runsaiden metsänhoitotoimien vuoksi puoliavointen elinympäristöjen linnut ovat tavanomaisia. Yleisimpiä pesimälajeja ovat peippo (*Fringilla coelebs*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*) ja metsäkirvinen (*Anthus trivialis*). Pohjansirkku (*Emberiza rustica*) pesii alueella yleisenä ja alueelta löydettiin yhteensä 17 reviiriä. Alueella on runsaasti lajille sopivia harvapuustoisia mäntyrämeitä, sekapuustoisia korpia ja soiden laitametsiä. Uhanalaisista metsälintulajeista alueella pesivät hömötiainen (*Poecile montanus*) ja töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*), mutta korkeintaan vain muutaman parin voimin.

Entiset turvetuotantoalueet ovat monin paikoin linnustollisesti vaatimattomia (**kuva 15-9**), mutta muutamissa kohdissa niille on muodostunut kosteikkoja, joilla on monipuolinen pesimälinnusto, käsittäen puoliavoimien maiden varpuslintulajeja, vesilintuja, lähinnä puolisukeltajasorsia, sekä kahlaajia. Yleisimpiä pesimälajeja alueen kosteikoilla ovat muun muassa tavi (*Anas crecca*), liro (*Tringa glareola*), valkoviklo (*Tringa nebularia*), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) ja pensastasku (*Saxicola rubetra*). Harvalukuisammista lajeista alueella tavattiin jänkäkurppia (*Lymnocryptes minimus*) kolmella reviirillä. Osa entisistä tuotantoalueista muistuttaa elinympäristönä peltoja ja niillä pesii harvakseltaan mm. töyhtöhyyppiä (*Vanellus vanellus*), kiuruja (*Aluda arvensis*) ja niittykirvisiä (*Anthus pratensis*).



Kuva 15-9. Kynkäänlatvasuon entinen turvetuotantoalue keväällä 2022.

Linnustoselvityksissä pesivänä havaitut vesi- ja rantalinnut sekä huomionarvoiset lintulajit parimääräarvioineen on esitetty alla olevassa taulukossa (**taulukko 15-5**). Näiden lisäksi lintulajistoon kuuluu muutamia päiväpetolintulajeja (mm. kana- ja varpushaukka (*Accipiter gentilis, A. nisus*), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) ja tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)) ja pöllöjä (viirupöllö (*Strix uralensis*), hiiripöllö (*Surnia ulula*) ja helmipöllö (*Aegolius funereus*)) sekä kanalinnuista metsoja (*Tetrao urogallus*), teeriä (*Tetrao tetrix*) ja riekkoja (*Lagopus lagopus*). Alueen läheisyydessä sijaitsee kahden uhanalaisen ja erityisesti suojeltavan petolintulajin pesäpaikka. **Kaikki alueen arkaluonteiset lintutiedot (esim. petolinnut ja kanalintujen soidinpaikat) esitellään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.**

Taulukko 15-5. Linnuston kartoituslaskennoissa havaittujen pesimälintujen parimääräarviot ja suojelustatus. Taulukko sisältää kaikki pesivänä havaitut vesi- ja rantalinnut sekä suojelullisesti arvokkaat lintulajit (lukuun ottamatta sensitiivisiä lajeja). Sensitiiviset lajihavainnot (kana- ja petolinnut) on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa. LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, liite I = EU:n lintudirektiivin erityisesti suojeltava laji.

Laji	Tieteellinen nimi	Suojelustatus	Pari/reviirimäärä	Sijainti
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC, liite I	1–2	Iso Savisuo
Haapana	*Anas penelope*	VU		Iso Savisuo
Jouhisorsa	*Anas acuta*	VU	1	Iso Savisuo
Sinisorsa	*Anas platyrhynchos*	LC	5	Iso Savisuo
Tavi	*Anas crecca*	LC	yleinen	
Tukkasotka	*Aythya fuligula*	EN	0–1	Iso Savisuo
Uivelo	*Mergellus albellus*	LC, liite I	0–2	Iso Savisuo, Kynkäänlatvasuo
Nokikana	*Fulica atra*	EN	0–1	Iso Savisuo
Luhtahuitti	*Porzana porzana*	LC, liite I	2	Pikku Polvisuo, Kynkäänlatvasuo
Kapustarinta	*Pluvialis apricaria*	LC, liite I	1	Suksimaan suot
Töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	LC	3	Pikku Polvisuo, Kynkäänlatvasuo, Iso Savisuo
Tylli	*Charadrius hiaticula*	LC	2	Kynkäänlatvasuo, Iso Savisuo
Kuovi	*Numenius arquata*	NT	1	Pikku Polvisuo
Liro	*Tringa glareola*	NT, liite I	4–6	Pikku Polvisuo, Kynkäänlatvasuo, Iso Savisuo
Valkoviklo	*Tringa nebularia*	NT	3	Pikku Polvisuo, Kynkäänlatvasuo, Iso Savisuo
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	NT	5–6	
Jänkäkurppa	*Lymnocryptes minimus*	LC	4	
Kiuru	*Alauda arvensis*	NT	3	Pikku Polvisuo (2), Iso Savisuo (1)
Pensastasku	*Saxicola rubetra*	VU	8–10	
Ruokokerttunen	*Acrocephalus schoenobaenus*	NT	2	Iso Savisuo
Töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	VU	2	lähellä voimalapaikkaa T09
Hömötiainen	*Poecile montanus*	EN	4	lähellä voimalapaikkaa T09 (3), hankealueen pohjoisraja (1)

Pohjansirkku	*Emberiza rustica*	NT	17	erityisesti hankealueen pohjois- ja itäosat
Pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*	VU	3–5	Pikku Polvisuo, Saunakumpu

Muuttolinnusto

Muuttolinnustoa seurattiin vuonna 2022 hyviltä näköalapaikoilta hankealueelta, keväällä Kynkäänlatvasuolta ja syksyllä Iso Savisuolta. **Hankealue ei sijaitse erityisen vilkkaalla lintujen muuttoreitillä**, mutta kurkia ja päiväpetolintuja (lajeista mm. piekana (*Buteo lagopus*), hiirihaukka (*B. buteo*), sinisuohaukka, varpushaukka ja sääksi (*Pandion halieetus*) muuttaa alueen yli jossain määrin. Lisäksi metsähanhia ja joutsenia muuttaa vähäisesti. Kevätmuuton ja syysmuuton välillä ei ole erityisen suuria ja merkittäviä eroja kurkea lukuun ottamatta muuttajamäärissä tai muuton yleisessä kuvassa hankealueen tuntumassa. Petolintulajisto on samanlaista molemmilla muuttokausilla, joskin ainoastaan syksyllä havaittiin mehiläishaukkoja ja silloin yllättävästi useita yksilöitä (13 yks.). Yhden vuoden aineistoihin perustuvassa tarkkailussa voi tosin olla sattumallakin suurta merkitystä.

Kevään ja syksyn muutontarkkailujen tulokset on esitetty taulukoissa (**Taulukko 15-6, Taulukko 15-7**).

Taulukko 15-6. Kevätmuutolla havaitut lajit, uhanalaisuus ja suojelustatus sekä kokonaisyksilömäärät. I-liite = EU:n lintudirektiivin laji, LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen.

Laji	Tieteellinen nimi	Uhanalaisuus	Kokonaismäärä
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC, I-liite	12
Metsähanhi	*Anser fabalis*	VU	128
Hiirihaukka	*Buteo buteo*	VU	3
Kanahaukka	*Accipiter gentilis*	NT	1
Muuttohaukka	*Falco peregrinus*	VU, I-liite	1
Ampuhaukka	*Falco columbarius*	LC, I-liite	2
Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*	VU, I-liite	6
Varpushaukka	*Accipiter nisus*	LC	13
Sääksi	*Pandion halieetus*	LC, I-liite	3
Piekana	*Buteo lagopus*	EN	19
Tuulihaukka	*Falco tinnunculus*	LC	1
Töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	LC	25
Valkoviklo	*Tringa nebularia*	NT	1
Suokukko	*Calidris pugnax*	CR, I-liite	8
Merimetso	*Phalacrocorax carbo*	LC	9
Kaakkuri	*Gavia stellata*	LC, I-liite	4
Metsäviklo	*Tringa ochropus*	LC	3
Kapustarinta	*Pluvialis apricaria*	LC, I-liite	3
Liro	*Tringa glareola*	NT, I-liite	9
Mustaviklo	*Tringa erythropus*	NT	8

Kuovi	*Numenius arquata*	NT	31
Kurki	*Grus grus*	LC, I-liite	1548
Naurulokki	*Larus ridibundus*	VU	1
Sepelkyyhky	*Columba palumbus*	LC, riistalintu	45
Kiuru	*Alauda arvensis*	NT	1
Kulorastas	*Turdus viscivorus*	LC	2
Mustarastas	*Turdus merula*	LC	1
Räkättirastas	*Turdus pilaris*	LC	7
Rastaslaji	*Turdus sp.*		145
Varis	*Corvus corone*	LC	1
Närhi	*Garrulus glandarius*	NT	5
Harakka	*Pica pica*	NT	3
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*	LC	1
Rautiainen	*Prunella modularis*	LC	1
Peippo	*Fringilla coelebs*	LC	38
Pulmunen	*Plectrophenax nivalis*	VU	2
Punatulkku	*Pyrrhula pyrrhula*	LC	2
Urpiainen	*Acanthis flammea*	LC	50
Västäräkki	*Motacilla alba*	NT	1
Lapinsirkku	*Calcarius lapponicus*	NT	2

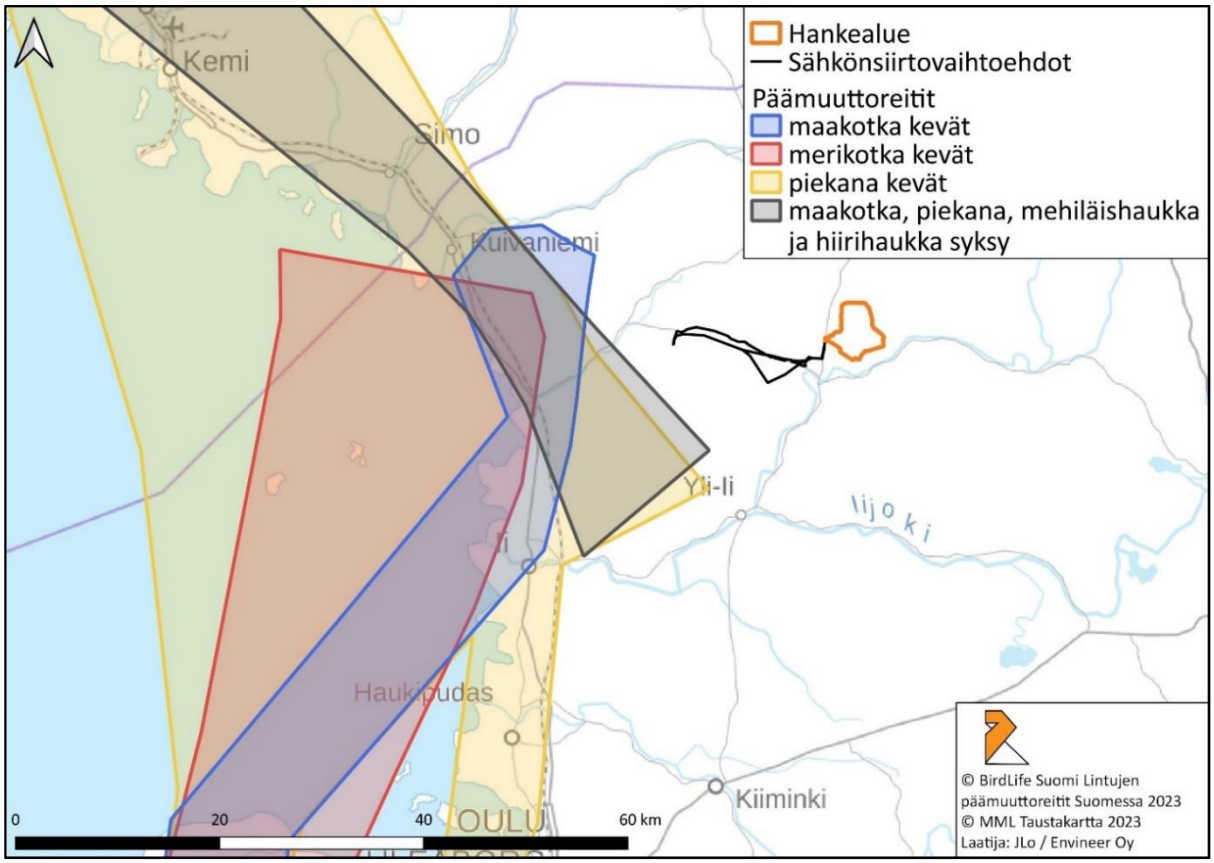
Taulukko 15-7. Syysmuutolla havaitut lajit, uhanalaisuus ja suojelustatus sekä kokonaisyksilömäärät. I-liite = EU:n lintudirektiivin laji, LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen.

Laji	**Tieteellinen nimi**	**Uhanalaisuus**	**Kokonaismäärä**
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC	136
Metsähanhi	*Anser fabalis*	VU, riistalintu	45
Tavi	*Anas crecca*	LC, riistalintu	1
Isokoskelo	*Mergus merganser*	NT, riistalintu	16
Mehiläishaukka	*Pernis apivorus*	EN, I-liite	13
Merikotka	*Haliaeetus albicilla*	LC, I-liite	3
Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*	VU, I-liite	6
Varpushaukka	*Accipiter nisus*	LC	10
Hiirihaukka	*Buteo buteo*	VU	1
Piekana	*Buteo lagopus*	EN	19
Maakotka	*Aquila chrysaetos*	VU, I-liite	1
Ampuhaukka	*Falco columbarius*	LC	1
Tuulihaukka	*Falco tinnunculus*	LC	1
Kurki	*Grus grus*	LC, I-liite	173
Mustaviklo	*Tringa erythropus*	NT	1
Sepelkyyhky	*Columba palumbus*	LC, I-liite	2
Käpytikka	*Dendrocopos major*	LC	1
Tilhi	*Bombycilla garrulus*	LC	58
Räkättirastas	*Turdus pilaris*	LC	1770

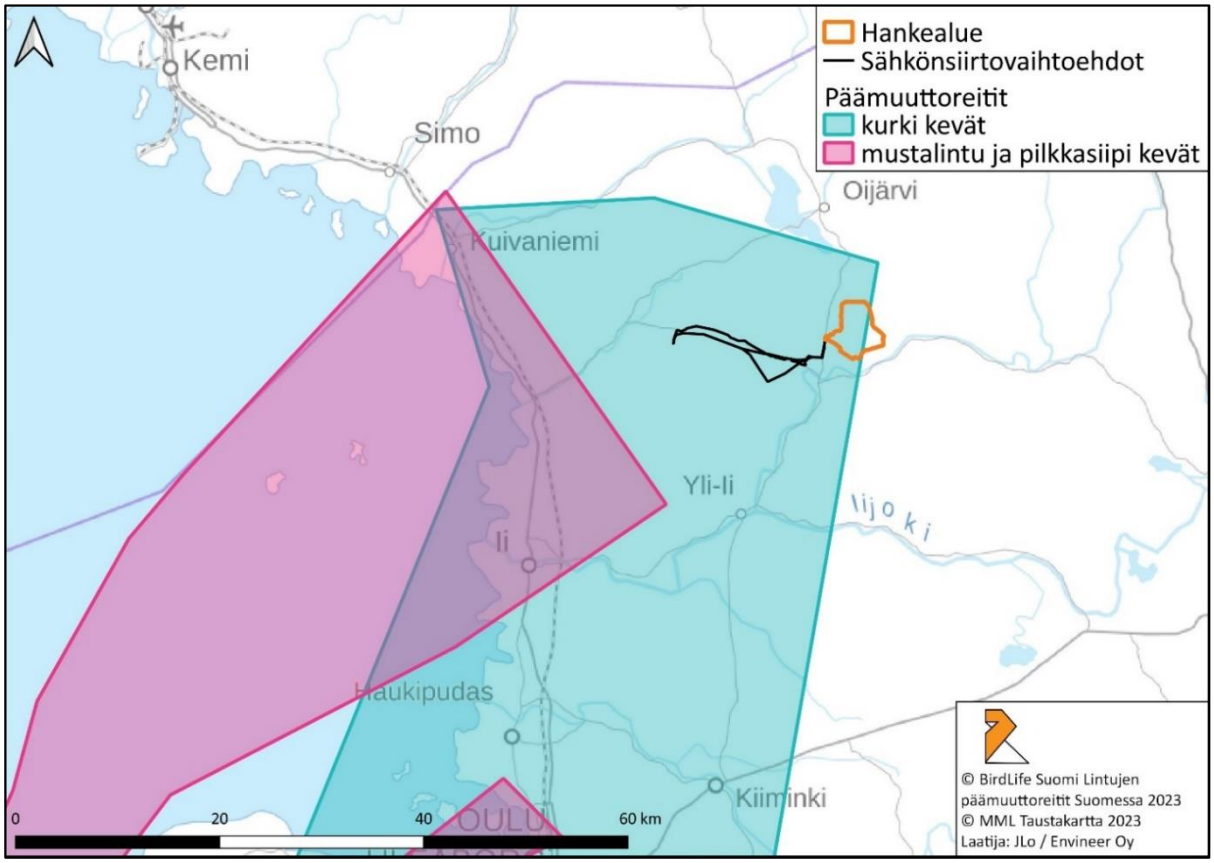
Närhi	*Garrulus glandarius*	NT	2
Pikkukäpylintu	*Loxia curvirostra*	LC	78
Taviokuurna	*Pinicola enucleator*	LC	40
Varis	*Corvus corone*	LC	14
Punatulkku	*Pyrrhula pyrrhula*	LC	15
Pulmunen	*Plectrophenax nivalis*	VU	1
Lapinsirkku	*Calcarius lapponicus*	NT	9
Pohjansirkku	*Emberiza rustica*	NT	10

Noin 60–70 kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen sijaitsee yksi Suomen tärkeimmistä muuttolintujen kerääntymisalueista, ns. Oulun seudun levähdysalue. Perämeren itärannikko Iin ja Kemin välillä on tärkeä muuttoreitti useille petolintulajeille, joiden päämuuttoreitit kulkevat lähimmillään 15 kilometrin päässä hankealueesta (BirdLife Suomi 2023). Perämeren pohjukkaan sijoittuva luode-kaakko-suuntainen rannikkolinja kerää lintujen muuttoa rantalinjaa seurailevalle vyöhykkeelle. Tämä korostuu etenkin petolintujen kohdalla keväin ja syksyin, ilmiön ollessa voimakkain syksyisin. Vallitsevat tuulet ohjaavat jossain määrin muuttoreitin sijoittumista. Tämän rannikkoreitin jälkeen lintujen muutto hajaantuu laajemmalle alueelle mantereen ylle.

Pääasiassa muiden isokokoisten lintujen, kuten joutsenten, kurkien, hanhien ja merimetsojen, muuttoreitit ovat keväisin ja syksyisin enemmän viuhkamaisia Perämeren korkeudella Oulun seudun levähtämisalueen pohjoispuolella. Hankealue sijoittuu kurjen kevään päämuuttoreitin itäreunalle (BirdLife Suomi 2023), mikä näkyi kevään muutonseurannassa, jossa kurki oli selvästi runsaslukuisin muuttaja. Lisäksi lähellä hankealuetta, noin 20 kilometrin päässä lounaassa, kulkee mustalinnun ja pilkkasiiven kevään päämuuttoreitit (BirdLife Suomi 2023), mutta ne koskevat enimmäkseen merellä kulkevaa muuttoa ja kohdatessaan mantereen nämä lajit nousevat muutolla tyypillisesti erittäin korkealle (**Kuva 15-10 - Kuva 15-11**).



Kuva 15-10. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat petolintujen päämuuttoreitit.



Kuva 15-11. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat lintujen päämuuttoreitit muilla kuin petolinnuilla.

Kynkäänsuon hankealue sijoittuu noin 30–35 kilometrin etäisyydelle Perämeren rannikosta ja siten selkeästi sivuun tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. Edellä esitettyihin muuttoreittialueisiin on matkaa noin 15 km, mitä voidaan pitää ihan merkittävänä välimatkana. Lintujen muuttoreitit toki elävät jonkin verran vallitsevien tuulien mukaan, mutta siltikin pääosa muuttoreiteistä sivuuttaa Kynkäänsuon alueen. Poikkeuksen tästä tekee kurkien keväinen muuttoreitti, joka suuntautuu osiltaan Kynkäänsuota kohden sitä sivuten. Kynkäänsuo voidaan mieltää tyypillisenä sisämaa-alueen kohteena, missä lintujen muutto on jo hajautunut selkeästi laajalle rintamalle, eikä selkeitä muuttoreittejä pääse muodostumaan maastonmukaisiin kohteisiin. Joissakin määrin aluetta kaukaa sivuavat muuttoreitit näkyivät kuitenkin Kynkäänsuon aineistossa. Olettavasti kovemmilla läntisillä tuulilla Kynkäänsuon alueella voi näkyä runsaammin muuttajia, mutta vaikutus lintujen kokonaismäärään lienee merkityksetön. Kynkäänsuon alueella ei ole isoja ja selkeitä maastonmuotoja, jotka voisivat ohjata muuttoa ja toimia ns. johtolinjana.

Laulujoutsen

Joutsenia havaittiin kevätmuutolla vain 12 yksilöä ja syksyllä hiukan runsaammin 136 yksilöä ilman selkeämmin tulkittavia muuttosuunta- tai reittijakaumia. Havainnot kuvastavat hyvin sitä, että joutsenilla ei ole selkää muuttoreittiä Oulun seudun pohjoispuolisella alueella.

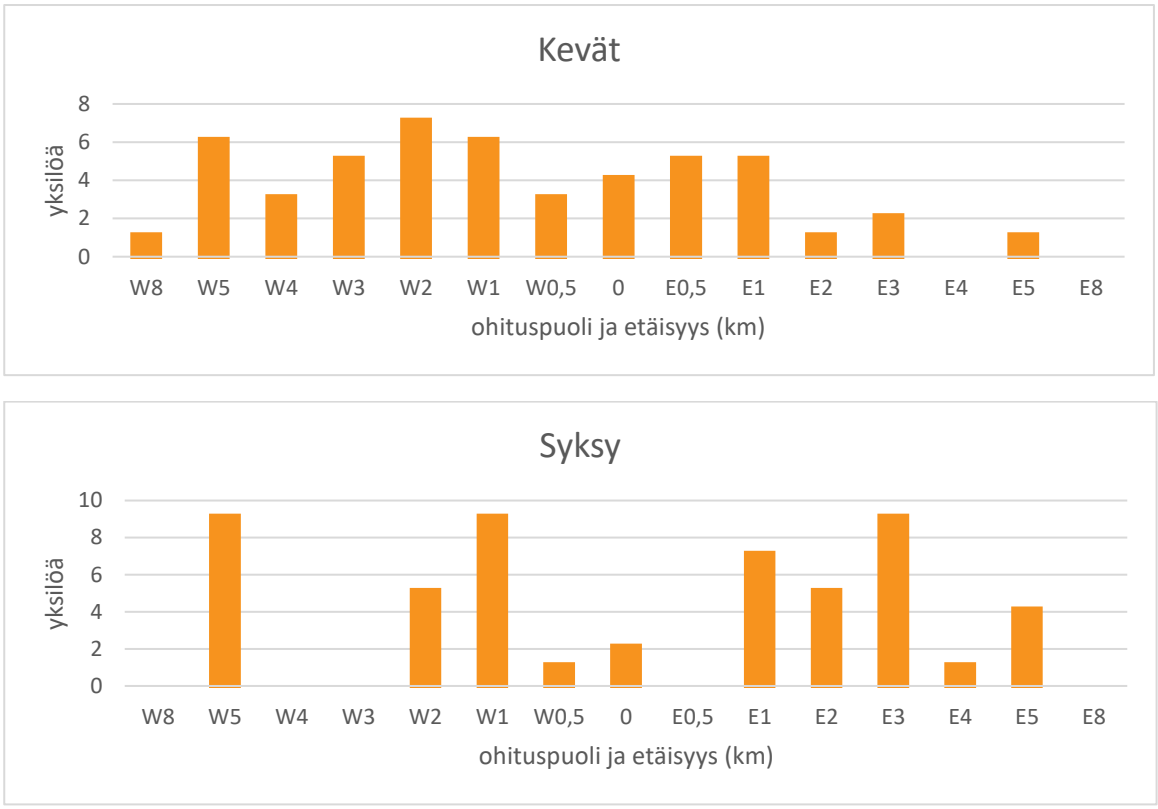
Metsähanhi

Metsähanhia havaittiin kevätmuutolla vain 128 yksilöä ja syksyllä vielä niukemmin 45 yksilöä ilman selkeämmin tulkittavia muuttosuunta- tai reittijakaumia. Havainnot kuvastavat hyvin sitä, että hanhilla ei ole selkää muuttoreittiä Oulun seudun pohjoispuolisella alueella, vaan muutto levittäytyy viuhkamaisesti pohjoisille pesimäalueille. Syksyllä saapuminen pohjoisesta Oulun seudulle tapahtunee vielä hajaantuneemmin ilman selkeitä muuttoreittejä tai -päiviä.

Petolinnut

Sekä kevät- että syysmuutolla hankealueella tai sen tuntumassa havaittiin suunnilleen yhtä niukasti petolintuja. Kummallakin ajanjaksolla parhaimmat muuttopäivät kattaneessa tarkkailussa havaittiin keväällä 49 ja syksyllä 55 muuttaneeksi tulkittua petolintua. Keväällä runsain laji oli piekana (19 yks.) ja varpushaukka (13), ja lisäksi havaittiin mm. 3 hiirihaukkaa, 3 kalasääskeä ja 1 muuttohaukka. Piekana oli myös syksyn runsain muuttaja 19 yksilöllä, mutta syysmuutolla havaittiin runsaasti myös mehiläishaukkoja (13 yks.). Muista muuttajista voi mainita 6 sinisuohaukkaa ja yhden maakotkan.

Kevätmuutolla muuton jakauma oli aika tasainen eri puolille tarkkailupistettä ja siten hankealuetta. Jonkin verran tarkkailussa oli nähtävissä, että petolintuja muutti enemmän kaukaa lännen puolelta, mikä sopii hyvin siihen, että tunnettu muuttoreitti kulkee sieltä puolelta. Syysmuutolla jakauma myös aika tasainen eri puolelle aluetta ilman selkeitä muuttoreittejä. (**Kuva 15-12**).



Kuva 15-12. Muuttaneiden päiväpetolintujen tarkkailupisteen ohituspuolien ja etäisyyksien jakaumat kevät- ja syysmuutolla. W = länsi, E = itä.

Kurki

Kynkäänsuon tarkkailussa kevätmuutolla kurki oli selkeästi runsain muuttaja tuulivoiman vaikutuksille herkistä lajeista. Kurkia havaittiin kaikkiaan 1548 yksilöä, mitä voidaan pitää suurehkona määränä paikkaan nähden. Keväällä kurkien pääasiallinen muuttosuunta oli koilliseen, mikä sopii hyvin siihen nähden, että linnut lienevät pääosin lähtöisin Tyrnävän-Muhoksen pelloilta. Kynkäänsuon kohdalla kurkimuutto kulki jo melko tasaisena viuhkana alueen yli ja useimmiten linnut muuttivat merkittävästi törmäyskorkeuden yläpuolella.

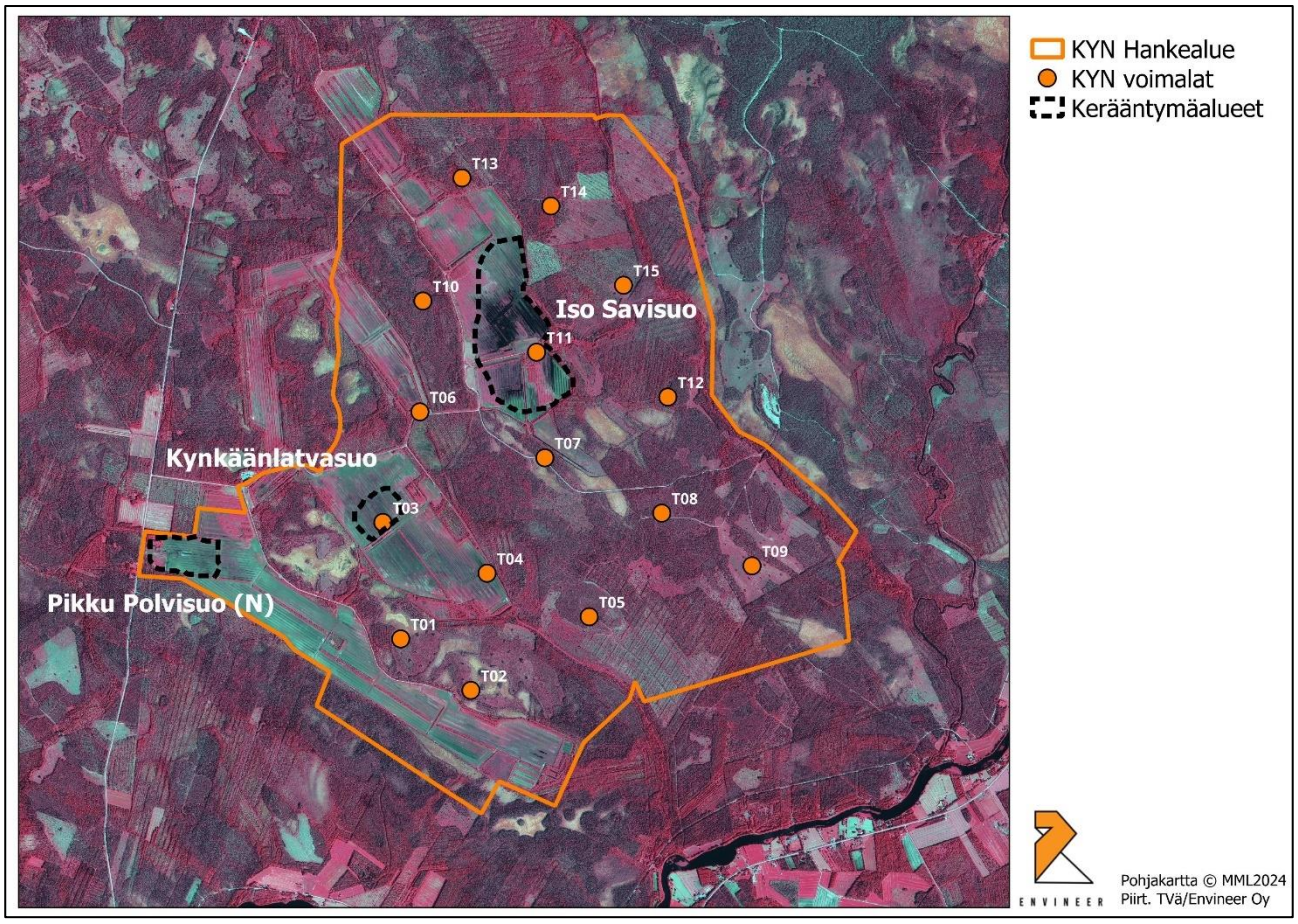
Syysmuutolla kurkien määrä oli selkeästi vähäisempi (173 yks.). Kurjet saapuvat pohjoisen pesimäalueilta hiljalleen valuen Oulun seudun kerääntymäalueelle valmistautumaan syysmuutolle ja Kynkäänsuon kohdalla ei ole nähtävissä selkeitä kurkimuuttoja eikä isoja kurkimääriä.

Hankealueen turvetuotantoalueille etenkin keväisin muodostuvilla **kosteikoilla on arvoa muuttolintujen levähdysalueina**. Näistä merkittävimmät ovat Kynkäänlatvasuon keskiosa, Iso Savisuo sekä Pikku Polvisuon pohjoisosa (**kuva 15-13**). Monet alueella levähtävistä linnuista voivat olla lähiympäristön soiden pesimäkantaa. Alla olevassa taulukossa (**taulukko 15-8**) on esitetty alueen kosteikoilla levähtävien lintujen havaittuja maksimimääriä. Runsaslukuisimpia levähtäjiä alueella ovat tavi ja metsähanhi. Kosteikot houkuttelevat jossain määrin myös petolintuja, kuten suohaukkoja, kalasääskiä ja tuulihaukkoja.

*Taulukko 15-8. Hankealueen lajikohtaisia muuttolintukerääntymiä. Kerääntymät pääasiassa kevätmuuton ajalta, paitsi * merkityillä kohdilla/lajeilla syysmuutolta. Osa havainnoista saattaa koskea myös alueella pesiviä lintuja. sp. = sukutasolle määritetty.*

Laji	Tieteellinen nimi	Kynkäänlatvasuo	Iso Savisuo	Pikku Polvisuo (N)
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	35	6	6
Merihanhi	*Anser anser*	1		
Metsähanhi	*Anser fabalis*	60		
Tundrahanhi	*Anser albifrons*	2		
Haapana	*Mareca penelope*	20	15	4
Jouhisorsa	*Anas acuta*		4	
Sinisorsa	*Anas platyrhynchos*	20	10	10
Lapasorsa	*Spatula clypeata*		1	
Tavi	*Anas crecca*	50	100	30
Telkkä	*Bucephala clangula*	15	7	2
Tukkasotka	*Aythya fuligula*	4		
Uivelo	*Mergellus albellus*	4	2	
Kalasääksi	*Pandion haliaetus*		3	
Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*	1	2	1
Ruskosuohaukka	*Circus aeruginosus*		1	
Muuttohaukka	*Falco peregrinus*	1		
Tuulihaukka	*Falco tinnunculus*	1	3	
Nokikana	*Fulica atra*		2	
Kurki	*Grus grus*	4		
Mustaviklo	*Tringa erythropus*	8		6
Suokukko	*Calidris pugnax*	11		
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	10	2	
Tylli	*Charadrius hiaticula*	2	2	
Töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	13		
Valkoviklo	*Tringa nebularia*	5	18	5
Liro	*Tringa glareola*	30	20	15
Kiuru	*Alauda arvensis*	10	4	
Lapinkirvinen*	*Anthus cervinus*	1		
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*	30	40*	
Haarapääsky + sp.	*Hirundo rustica*	50	100*	20
Isolepinkäinen*	*Lanius excubitor*	1	3	
Pajusirkku	*Schoeniclus schoeniclus*		10	
Pikkusirkku*	*Schoeniclus pusillus*		1	
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	1		
Merihanhi	*Anser anser*	60		
Metsähanhi	*Anser fabalis*	2		
Tundrahanhi	*Anser albifrons*	20	15	4
Haapana	*Mareca penelope*		4	
Jouhisorsa	*Anas acuta*	20	10	10
Sinisorsa	*Anas platyrhynchos*		1	
Lapasorsa	*Spatula clypeata*	50	100	30
Tavi	*Anas crecca*	15	7	2
Telkkä	*Bucephala clangula*	4		

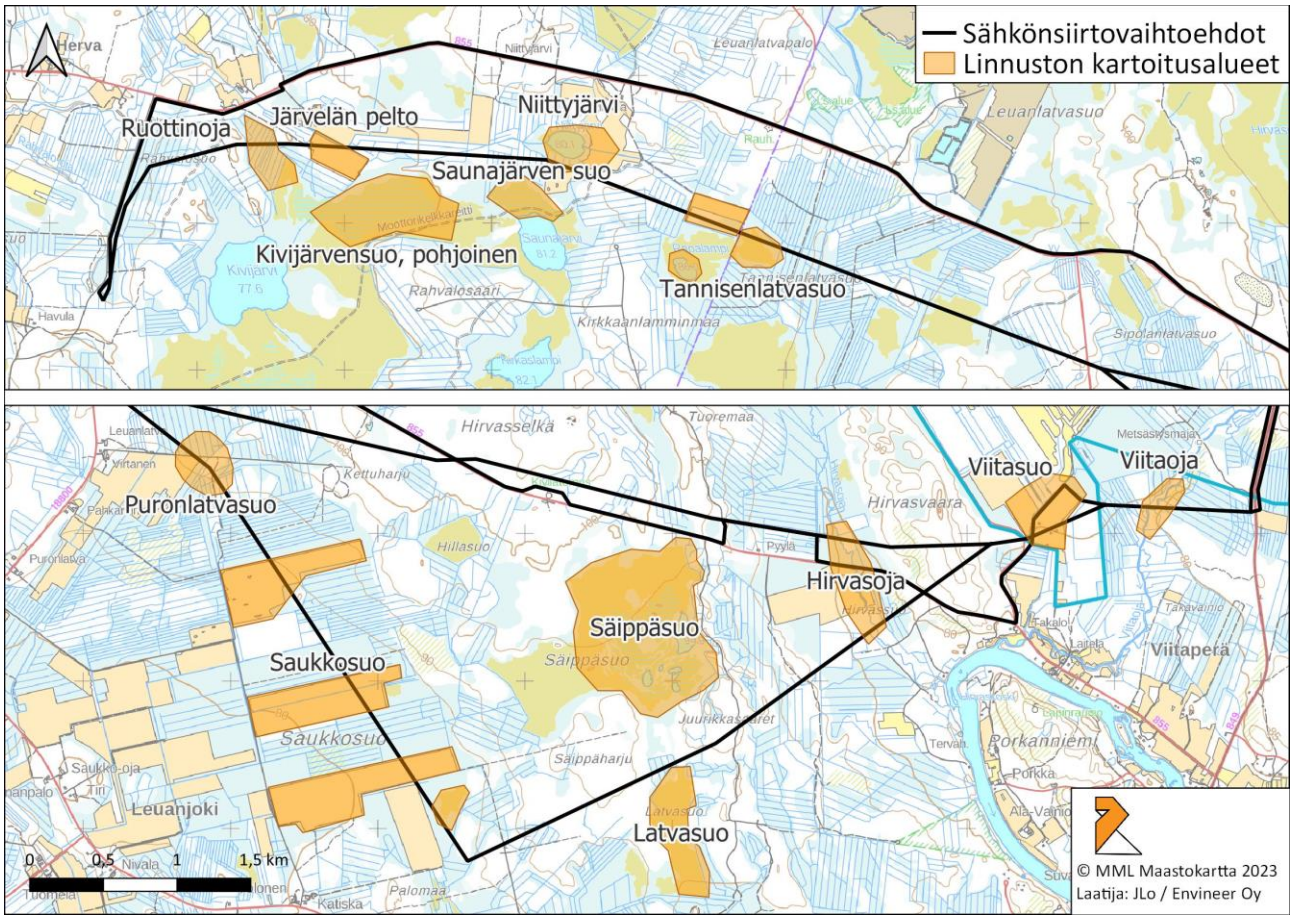
Laji	Tieteellinen nimi	Kynkäänlatvasuo	Iso Savisuo	Pikku Polvisuo (N)
Tukkasotka	*Aythya fuligula*	4	2	
Uivelo	*Mergellus albellus*		3	
Kalasääksi	*Pandion haliaetus*	1	2	1
Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*		1	
Ruskosuohaukka	*Circus aeruginosus*	1		
Muuttohaukka	*Falco peregrinus*	1	3	
Tuulihaukka	*Falco tinnunculus*		2	
Nokikana	*Fulica atra*	4		
Kurki	*Grus grus*	8		6
Mustaviklo	*Tringa erythropus*	11		
Suokukko	*Calidris pugnax*	10	2	
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	2	2	
Tylli	*Charadrius hiaticula*	13		
Töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	5	18	5
Valkoviklo	*Tringa nebularia*	30	20	15
Liro	*Tringa glareola*	10	4	
Kiuru	*Alauda arvensis*	1		
Lapinkirvinen*	*Anthus cervinus*	30	40*	
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*	50	100*	20
Haarapääsky + sp.	*Hirundo rustica*	1	3	
Isolepinkäinen*	*Lanius excubitor*		10	
Pajusirkku	*Schoeniclus schoeniclus*		1	
Pikkusirkku*	*Schoeniclus pusillus*	1		



Kuva 15-13. Muuttokerääntymäkohteet alueella.

Voimajohtojen linnusto

Voimajohtojen selvitysalueella suoritettiin vuonna 2023 Sweco Finland Oy:n toimesta pesimälinnuston kartoituslaskenta 100 metriä leveältä vyöhykkeeltä voimajohtolinjausten eri vaihtoehtoja pitkin. Selvitys toteutettiin linnustonseurannan havainnointiohjetta (Koskimies & Väisänen, 1988) soveltaen ja toistettiin kaksi kertaa. Lisäksi Envineer Oy kartoitti linnustollisia erityiskohteita voimajohtolinjausten vaikutusalueelta vuonna 2023 (**Kuva 15-14**).



Kuva 15-14. Voimajohtojen selvitysalueen linnuston kartoituslaskennan alueet selvitysalueen länsipuolella (ylempi kartta) ja itäpuolella (alempi kartta).

Voimajohdon linnustokartoituksessa havaittiin yhteensä 77 lintulajia, joista 4 on erittäin uhanalaisia (EN), 10 vaarantuneita (VU), 12 silmälläpidettäviä (NT) ja 3 alueellisesti uhanalaisia. Lisäksi havaituista lajeista 11 on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja ja 13 Suomen kansainvälisiä vastuulajeja.

Voimalinjan selvitysalueen linnusto on suurelta osin tavanomaista talousmetsien ja pihapiirien lajistoa. Yleisimpiä pesimälajeja ovat metsän yleislinnut peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Kanalinnuista metso, teeri ja pyy ovat yleisiä alueella. Rantojen, avoimen maan ja kulttuuriympäristön lajeja havaittiin kohtalaisen runsaasti, mm. pajusirkkuja, pensastaskuja, haarapääskyjä, punavarpusia ja västäräkkejä. Suolajistosta yleisimpiä ovat niittykirvinen, keltavästäräkki, liro, kapustarinta ja taivaanvuohi. Myös muutamasta petolinnusta tehtiin havaintoja. Kartoitusten yksityiskohtaiset tulokset on esitetty **liitteessä 5**.

Yksittäisistä kohteista linnustollisesti huomionarvoisina nousivat Viitaojan varren vanha metsä sekä Säippäsuo. Viitaojan metsässä pesii alueellisesti mielenkiintoinen linnusto, sillä sekä pikkusieppo että idänuunilintu ovat Pohjois-Pohjanmaalla huomattavan harvinaisia. Lajeja voidaan pitää alueella vanhan metsän indikaattoreina. Myös muulle linnustolle metsä on arvokas kohde. Säippäsuo puolestaan on perinteisempi suolinnustokohde ja sen lajistoon kuuluu alueellisesti tyypillistä suolinnustoa. Säippäsuon monipuoliseen suolajistoon kuuluu mm. laulujoutsen, kapustarinta,

pikkukuovi, liro, valkoviklo, kalalokki, niittykirvinen ja keltavästäräkki. Muiden kohteiden linnustollinen arvo on vähäisempi.

Linnustoa kartoitettiin vuosina 2022 ja 2023. Kartoituksissa painotettiin linnustollisesti arvokkaiksi arvioituja alueita ja rakennettavia kohteita. Hankealueen linnusto on tavanomainen, mutta melko monipuolinen talousmetsien ja muokattujen suoalueiden linnusto. Alueella havaittiin myös yksittäisiä tai muutamia yksilöitä vaarantuneita/erittäin uhanlaisia/äärimmäisen uhanalaisia/lintudirektiivin erityisesti suojeltavia lajeja. Alueen läheisyydessä sijaitsee kahden uhanalaisen ja erityisesti suojeltavan petolintulajin pesäpaikka. Pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Hankealue ei sijaitse erityisen vilkkaalla lintujen muuttoreitillä. Lähimmillään petolintujen päämuuttoreitti on noin 15 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealue sijoittuu kurjen kevään päämuuttoreitin itäreunalle. Kynkäänsuon alueella ei ole isoja ja selkeitä maastonmuotoja, jotka voisivat ohjata muuttoa ja toimia ns. johtolinjana, ja aluetta voidaan pitää tyypillisenä sisämaan alueen kohteena, missä lintujen muutto on jo hajautunut laajalle rintamalle. Hankealueen turvetuotantoalueille muodostuu keväisin kosteikkoja, joilla on arvoa muuttolintujen levähdysalueina. Muuttolintujen osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Voimalinjojen alueiden osalta linnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä Viitaojan varren vanha metsä ja Säippäsuo ovat linnustollisesti huomionarvoisia kohteita.

15.3.4 Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

Liito-orava

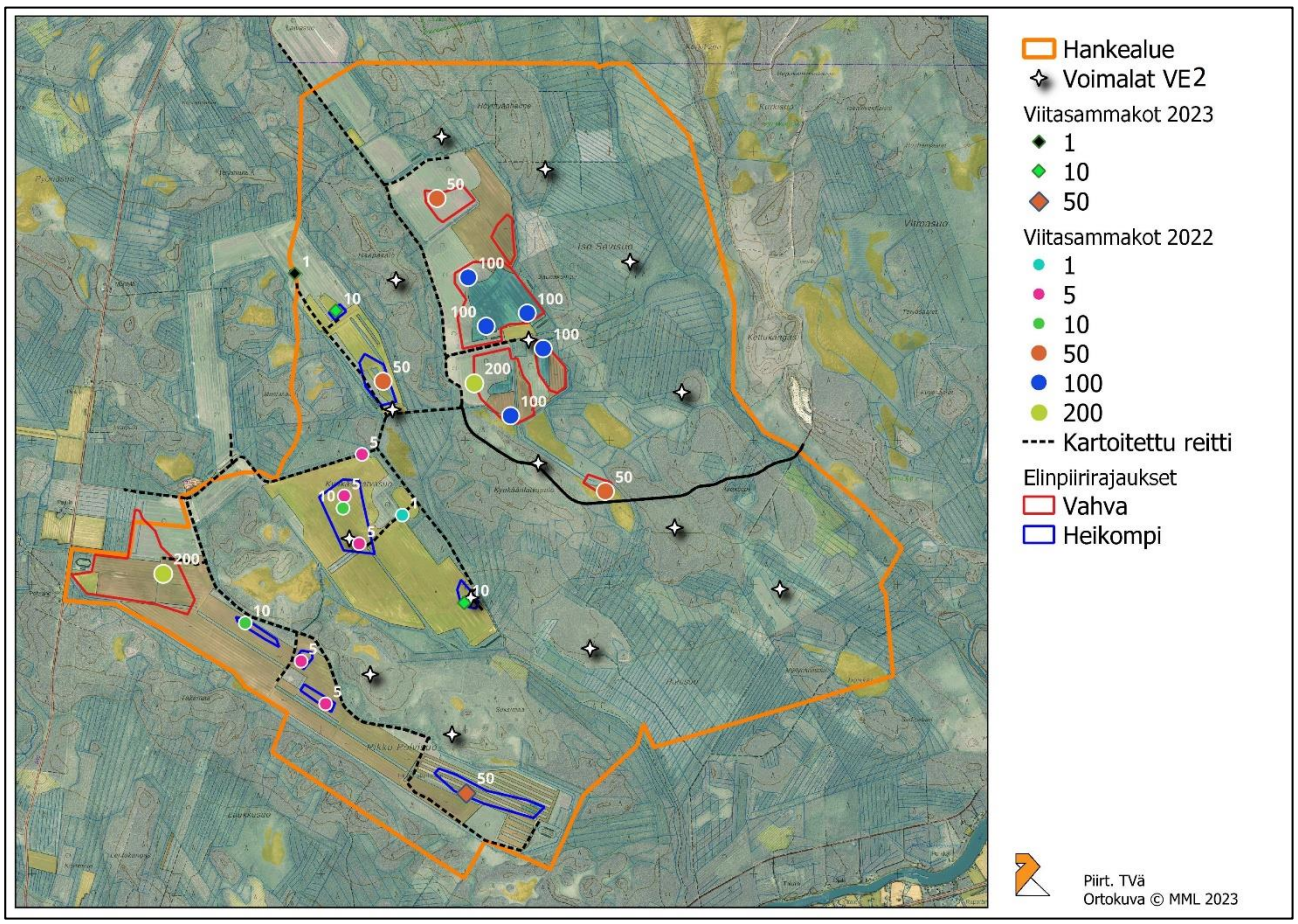
Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu Luontodirektiivin IV-liitteen lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Lisäksi laji on luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella **vuosien 2012 ja 2022 välillä hankealueella ei ole havaittu liito-oravaa.** Liito-oravan lähimmät esiintymisalueet sijaitsevat etelässä Raahen seudulla ja toisaalta idässä Taivalkosken-Puolangan vaaraseuduilla. Hankealueella on niukasti lajille soveltuvia vanhoja tai vanhahkoja kuusivaltaisia sekametsiä. Näin ollen erillisiä liito-oravakartoituksia ei tehty hankealueella eikä lajin esiintymistä saatu viitteitä muiden kartoitusten yhteydessä.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) laji on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC).

Hankealueella esiintyvät viitasammakot kartoitettiin lajin kutuaikana 19.5.–20.5.2022 ja 19.5.–20.5.2023. Selvitys toteutettiin kiertämällä suunniteltujen tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoituspaikkojen ympäristöä ja kuunnellen lajin soidinääntelyä.

Kynkäänsuon hankealueella havaittiin **runsaasti viitasammakoita molempina vuosina** (**kuva 15-15**). Lajin soidinryhmiä tallennettiin 2022 kartoituksen yhteydessä yhteensä 20 eri paikasta ja niiden yhteenlaskettu yksilömäärä oli noin 1153 yksilöä. Vuonna 2023 Kynkäänsuon hankealueella havaittiin viitasammakoita neljästä uudesta paikasta Pikku Polvisuolta, Kynkäänlatvasuolta ja Haapasalon länsipuolelta, yhteensä noin 71 yksilöä. Myös edellisten vuosien kutupaikat olivat edelleen aktiivisia.



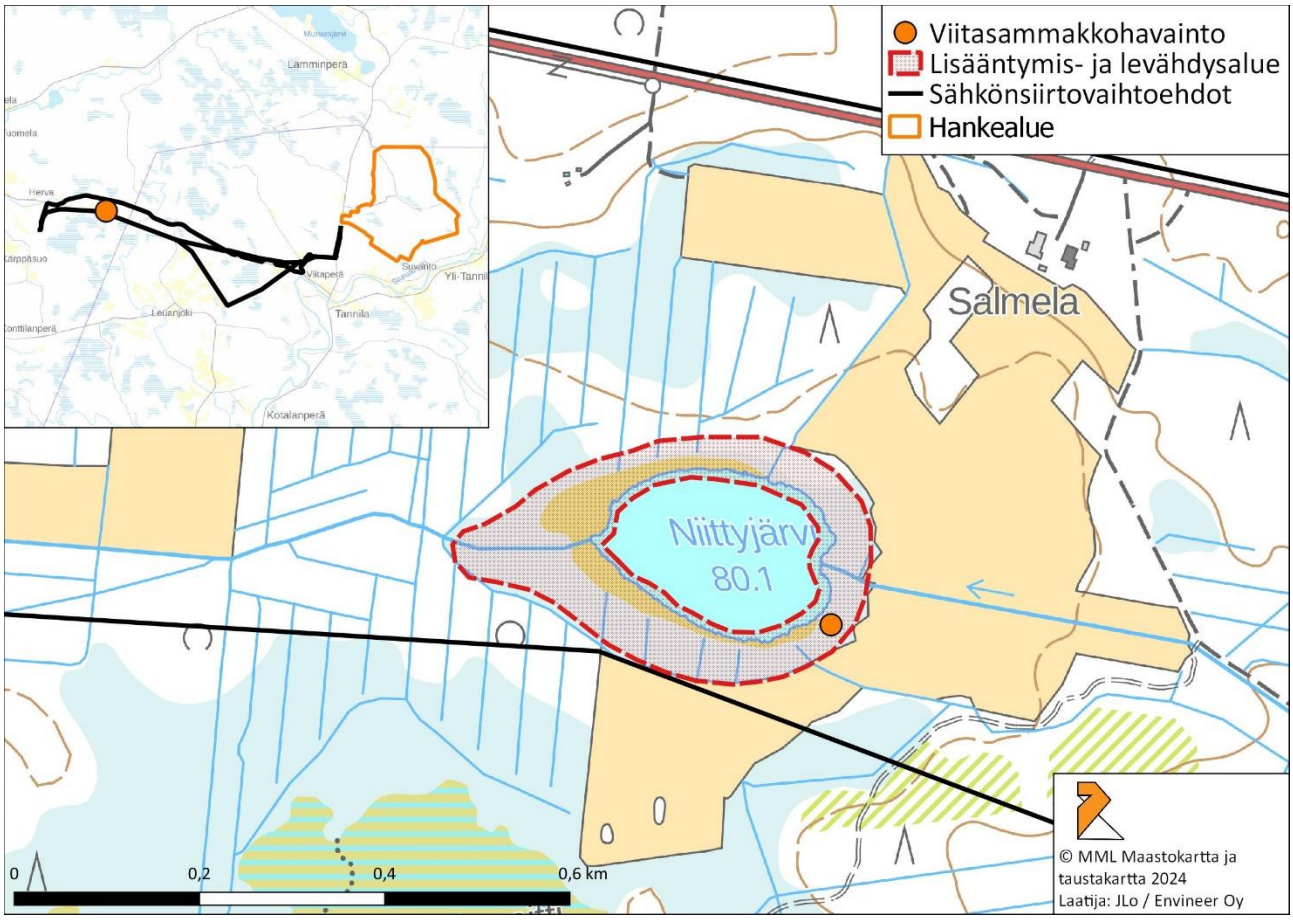
Kuva 15-15. Viitasammakkohavainnot hankealueella. Numerot havaintopisteen kohdalla kertovat arvioidun äänessä olleiden koiraiden määrän kohteella. Aurinkovoima-alueet on jätetty kuvasta pois selkeyden lisäämiseksi.

Viitasammakko on Kynkäänsuon alueella hyvin tavanomainen ja runsas laji. Lajin tärkeimpiä elinalueita on rajattu yllä olevaan kuvaan (**kuva 15-15**, luokiteltu vahvat/heikommat elinpiirit). Alueella on runsaasti turvesuotoiminnan jälkeisiä avoimia vesialueita, palovesialtaita, vesienkäsittelyrakenteita (mm. pintavalutuskenttiä) ja ojia, joissa tulva-aikaan ja sen jälkeen on runsaastikin vettä. Vesitilanne vaihtelee huomattavasti kevään mittaan ja eri keväiden välillä riippuen kevättulvan voimakkuudesta. Osalle entisistä turvekentistä on muodostunut laajojakin kosteikkoja.

Käytännössä laji voi suosia kutupaikkoinaan mitä tahansa näistä kohteista, mikäli niissä on kutuaikaan avointa vesialuetta. Lajin havaittiin useissa kohdissa kutevan ihan tavanomaisissa turvekenttien sarkaojissa, jotka voivat olla tilapäisiä lisääntymispaikkoja riippuen kevään olosuhteista. Pienet ojat voivat myös kuivua alkukesän aikana ennen poikasten kehittymistä riittävän pitkälle. Runsaimmat kuturyhmät tavattiin Pikku Polvisuon pohjoispään ja Iso Savisuon alueelle muodostuneissa kosteikoissa. Varovaisen arvion mukaan Pikku-Polvisuolla kuultiin vähintään 200 viitasammakkoa ja Iso Savisuon alueella viitasammakoita oli äänessä 500–1000 yksilöä.

Hankealueen kohteet ovat sammakkoeläimille suotuisia elinympäristöjä, ja lajeista viitasammakko tuntuu alueella olevan Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseutujen tapaan kaikkein runsain. Myös rupikonna on alueella yleinen ja lajin kutuääntelyä havaittiin muutamilla kohteilla. Loppukesällä rupikonnasta saatiin runsaasti havaintoja yöaikaan alueen teillä liikuttaessa (noin 200 yksilöä yön aikana). Ruskosammakoita eli tavallisia sammakoita alueella havaittiin vain yksittäisiä.

Voimajohtovaihtoehtojen selvitysalueen kahdeksasta kartoituskohteesta viitasammakoita tavattiin vain yhdellä eli Niittyjärvellä, jossa oli noin viisi soidinääntelevää yksilöä (**Kuva 15-16**). Niittyjärven rantavyöhyke vaikuttaa ilmakuvien perusteella viitasammakon lisääntymiseen soveltuvalta alueelta. Kartoitusajankohtana alueella oli tulvaa, ja lisääntymis- ja levähdysalueeksi rajautuu myös Niittyjärveä reunustavat tulvivat metsät.



Kuva 15-16. Viitasammakkohavainto sekä lisääntymis- ja levähdysalue voimalinjojen selvitysalueella.

Lepakot

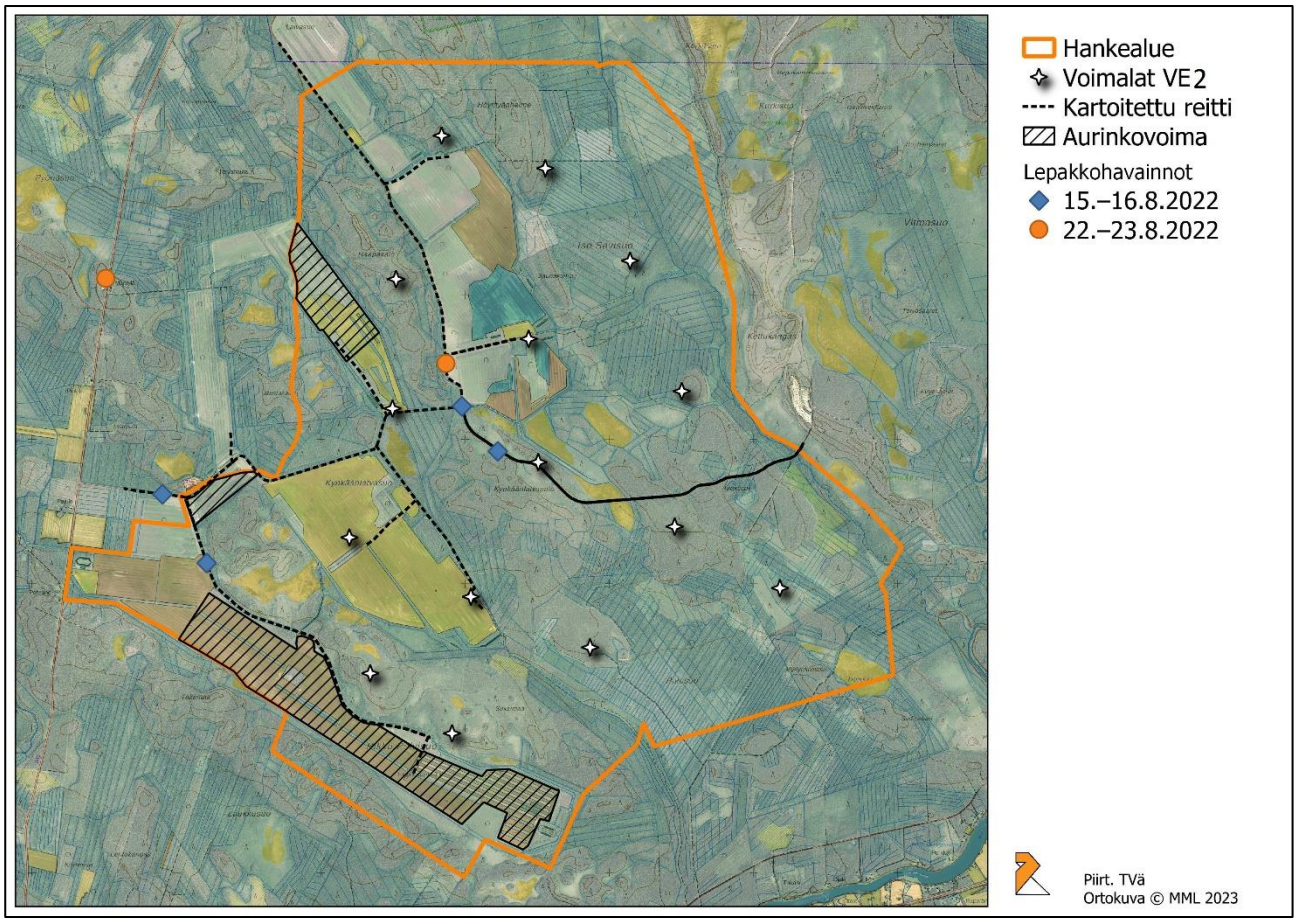
Kaikki Suomessa tavattavat lepakot ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Kartoituksen perusteella lepakkoalueet voidaan arvottaa kolmeen luokkaan; I, II ja III Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti (SLTY ry 2012). Luokitteluun otetaan mukaan vain selkeät keskittymät eli lepakkojen säännöllisesti käyttämät ruokailualueet sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat. Luokka I on luokista arvokkain.

- **Luokka I**: Lisääntymis- tai levähdyspaikka
    - Ehdottomasti säilytettävä, hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa (9/2023) kielletty
- **Luokka II**: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti
    - Alueen arvo lepakoille huomioitava maankäytössä
- **Luokka III**: Muu lepakoiden käyttämä alue
    - Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

Hankealueen lepakoita selvitettiin 3 iltaa/yötä aktiivikartoitusmenetelmällä 1.–2.6. (klo 23:00 – 02:00) sekä 15.–16.8. (klo 21:00–00:00) ja 22.–23.8. (klo 20:30–23:30) vuonna 2022. Ultraäänitallentimina käytettiin älypuhelimeen liitettävää ultraäänimoduulia (Wildlife Acoustics Echo Meter Touch 2 Pro). Selvitys toteutettiin kulkemalla hankealueen teitä polkupyörällä ja havainnoimalla lepakoiden esiintyminen lepakkodetektorilla. Tarkoitus oli selvittää käyttävätkö lepakot hankealueella sijaitsevia muita avoimia alueita kuten lampia ruokailuun tai siirtymäreitteinään tai alueella sijaitsevia rakennuksia levähdys- tai lisääntymispaikkoinaan. Suomen lajitietokeskuksen aineistoissa tarkastelualueelta ei ole havaintoja lepakoista 30.5.2007 – 30.5.2022 väliseltä ajalta. Selvitysajankohtana sää oli sopiva lepakoiden esiintyvyyden selvittämiseen.

Hankealueen lepakkoselvityksissä kuljettiin alla olevassa kuvassa (**kuva 15-17**) näkyvä reitti pääpirteissään jokaisella kartoituskäynnillä. Kesäkuussa alueella ei havaittu yhtään lepakkoa, mutta elokuun käynneillä tehtiin yhteensä kuusi havaintoa. Kaikki havainnot koskivat pohjanlepakoita ja kyseessä oli jokaisella kerralla saalistava yksittäinen yksilö. Osin kyse voi olla myös samoista yksilöistä eri havaintojen välillä.

Hankealueella tehdyt lepakkohavainnot olivat tyypiltään kertaluonteisia kontakteja, missä yhtä yksilöä pystyttiin hetken aikaa seuraamaan sen saalistaessa, mutta myöhemmin samalta paikalta ei tullut uusia havaintoja. Tämän kartoituksen perusteella havainnot painottuvat Pikku Polvisuon pohjoispään ja Iso Savisuon alueen kosteikkojen tuntumaan, joten ne ovat tulkittavissa varovaisuusperiaatteen mukaisesti pohjanlepakoiden käyttämäksi ruokailualueeksi tai siirtymäreitiksi (Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue), mutta tarkempien rajausten tekeminen kertaluonteisten havaintojen perusteella on vaikeampaa. Voidaan olettaa, että kosteikkoalueet reunamaineen tarjoavat paremmat saalistusmahdollisuudet kuin ympäröivät metsät. Ruokailualueen laajuus ja merkitys ei ole täysin tulkittavissa näiden havaintojen perusteella.

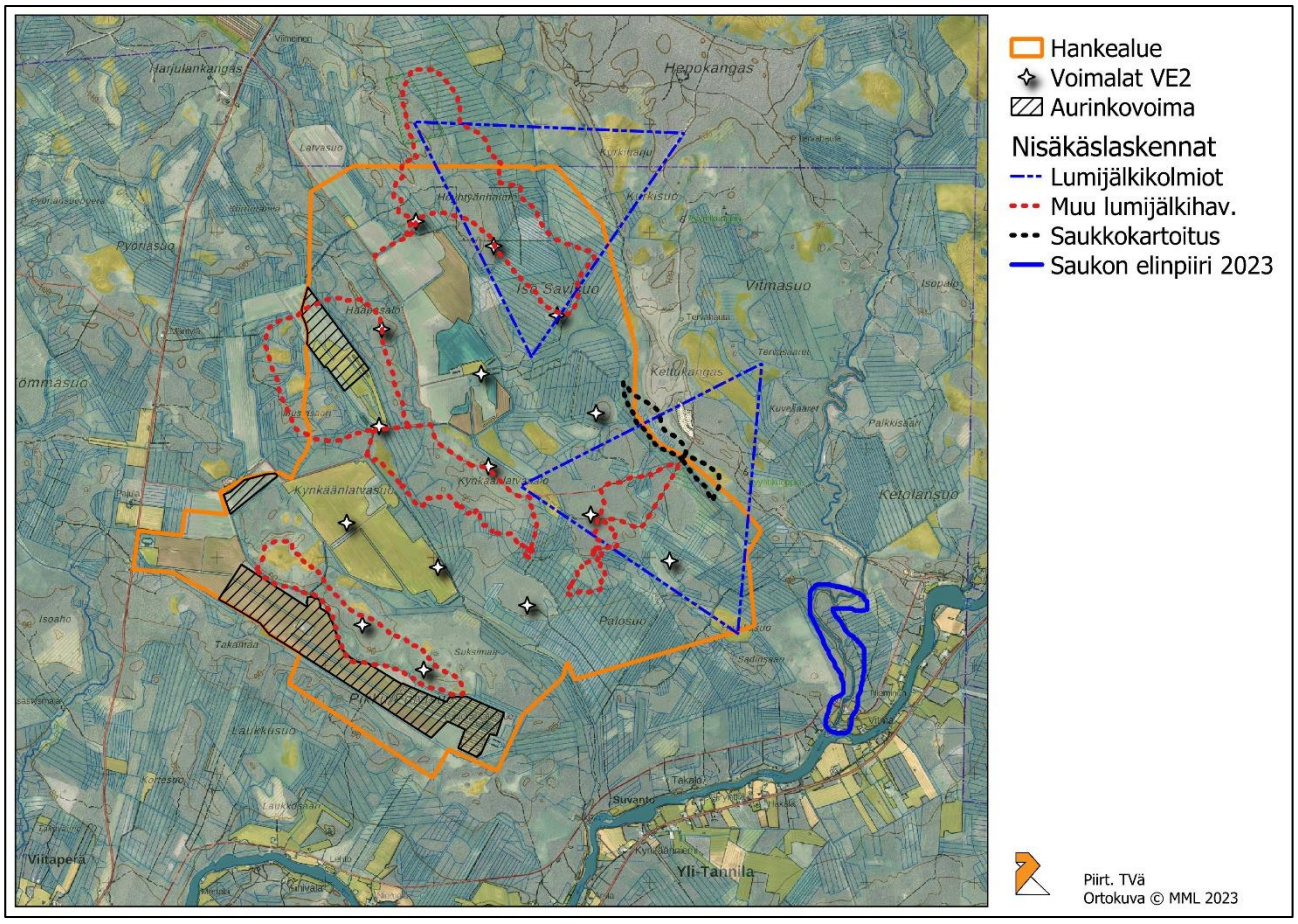


Kuva 15-17. Lepakkohavainnot hankealueella. Kaikki havainnot koskevat pohjanlepakoita.

Varsinaisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei alueelta löytynyt lepakkokartoitusten tai muidenkaan maastotöiden yhteydessä, mikä voi selittää sitä, että kesäkuussa alueella ei havaittu lepakoita. Syyskesällä lepakoista saadaan kartoituksissa enemmän havaintoja saman kesän poikasten ollessa liikkeellä, mutta yksilöt voivat tällöin olla kaukanakin varsinaiselta lisääntymispaikaltaan. Lepakot myös muuttavat ja vaeltavat, jolloin havaintoja voi tulla epätyypillisistäkin paikoista.

Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Saukon esiintymistä kartoitettiin havainnoimalla lumijälkiä kertaluontoisesti Ison Saviojan varrelta vuonna 2022 ja Vitmaojan alajuoksulla vuonna 2023. **Saukosta ei tehty havaintoja hankealueelta**, ja Ison Saviojan puro on todennäköisesti liian pieni lajin vakituiseksi elinalueeksi. **Vitmaojalta todettiin saukon talviaikainen elinpiiri**, mutta se ulottuu lähimmillään yli kahden kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (**kuva 15-18**).



Kuva 15-18. Lumiaikaan alueella kuljetut havainnointireitit. Sinisellä rajattu vuonna 2023 todettu saukon aktiivinen elinpiiri.

15.3.5 Nisäkkäät ja muu eläimistö

Kynkäänsuon hankealueen nisäkäslajistoa selvitettiin erilaisten lumijälkilaskentojen avulla. Päämenetelmänä oli sovelletut riistakolmiolaskennat (30.3. ja 4.4.2022), joita tehtiin kaksi hankealueen itäosiin länsiosan ollessa enimmäkseen avointa turvetuotantoaluetta (**kuva 15-18**). Menetelmällä muodostettiin yleisluonteinen käsitys nisäkkäiden talviaikaisesta esiintymisestä alueella. Lumijälkiä havainnointiin myös pehmeän lumen aikaan tehdyissä kanalintukartoituksissa. Lumijälkilaskennoissa havaittiin yleisesti metsäjänisten (*Lepus timidus*) ja kettujen (*Vulpes vulpes*) jälkiä ja muutama lumikon (*Mustela nivalis*), näädän (*Martes martes*) ja oravan (*Sciurus vulgaris*) jälki (**taulukko 15-9**). **Suurpedoista ei tehty havaintoja selvityksissä.**

Taulukko 15-9. Kolmiolaskentojen jälkihavainnot.

	Metsäjänis	Kettu	Lumikko	Näätä	Orava	Pituus km
Etelälinja 30.3.	97	9	2	3	3	7,50
Pohjoislinja 4.4.	60	17	0	0	0	5,8
Yhteensä	**157**	**26**	**2**	**3**	**3**	**13,30**
Jälkiä/km	12	2	0,15	0,23	0,23	

Eläimistön esiintymistä tarkasteltiin olemassa olevan aineiston perusteella. Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö alueen uhanalaisten, silmälläpidettävien ja muiden

suojelullisesti huomionarvoisten lajien havainnoista Laji.fi -sivuston kautta huhtikuussa 2022. **Hankealueella ei karttatarkastelun, elinympäristötietojen ja levinneisyystietojen perusteella esiinny luontodirektiivissä mainittuja sudenkorentoja, perhosia tai sukeltajakuoriaisia.**

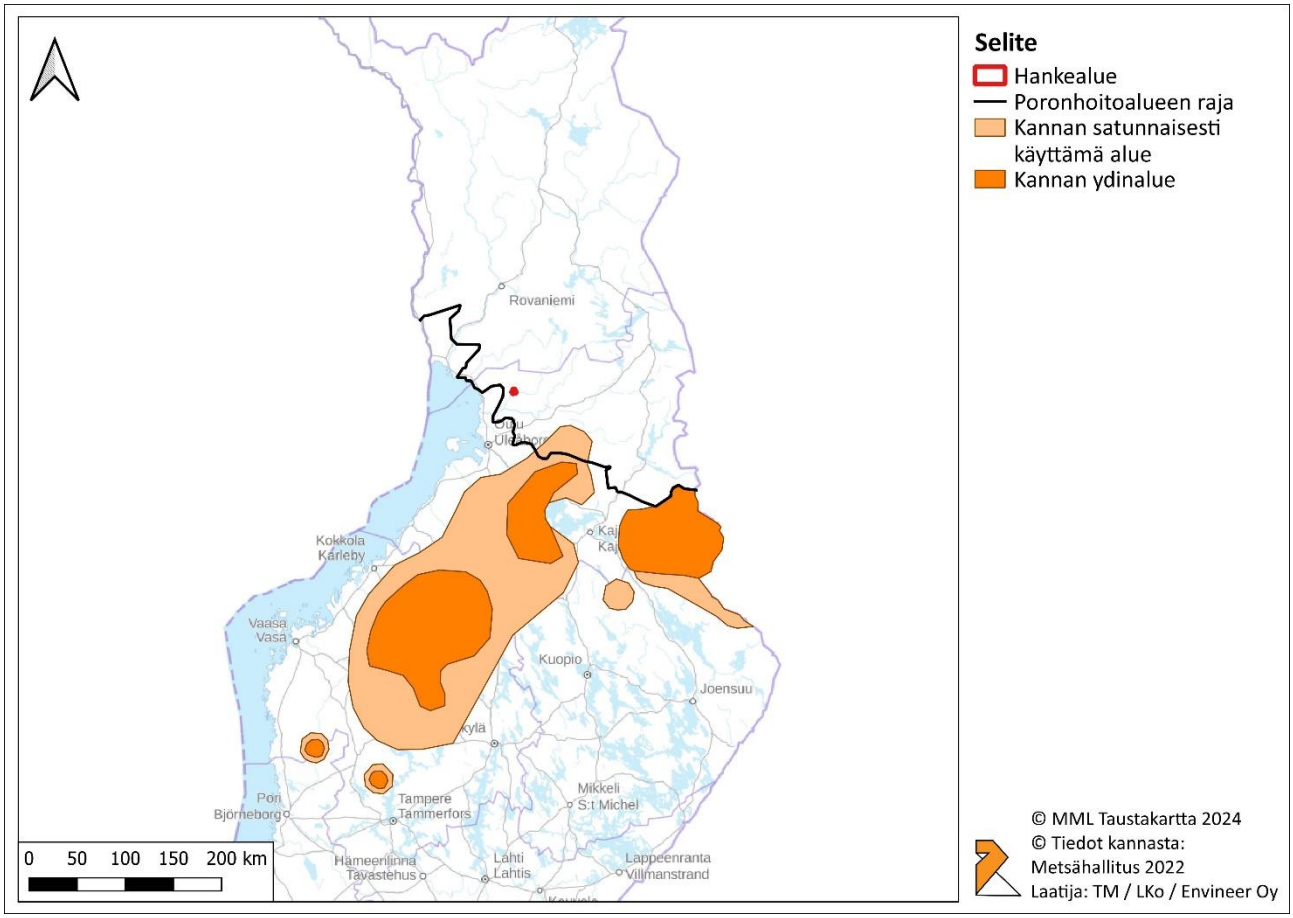
Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella vuosien 2012 ja 2022 välillä hankealueella ei ole havaittu uhanalaisia tai silmälläpidettäviä muita eläinlajeja. Myöskään viiden kilometrin säteellä hankealueen keskustasta ei ole havaittu erittäin tai äärimmäisen uhanalaisia eläimiä (pl. linnut), mutta vaarantuneista tai silmälläpidettävistä hyönteisistä aineistoissa on havaintoja 31 lajista. Havainnot koskevat perhosia ja pistiäisiä.

Hankealueella tavataan seudullisesti tavanomaista nisäkäslajistoa. Yleisimmät lajit ovat hirvi, metsäjänis, kettu ja eräät piennisäkkäät. Alueelta on saatu havaintoja myös mm. näädästä (Luke 2024). Alueella havaittiin yksi metsäkauris kesällä 2022 (T. Väyrynen, Envineer Oy).

Metsäpeura

Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, ja se on toisinaan Suomessa Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena. Uhanalaisuudeltaan laji kuuluu vuoden 2019 uhanalaisuusluokituksen mukaan silmälläpidettäviin (NT) lajeihin (Hyvärinen ym. 2019).

Metsähallituksen mukaan metsäpeuran levinneisyysalue Suomessa vuonna 2019 oli kuvan (**kuva 15-19**) mukainen (Puikkonen ym. 2022). Hankealue ei sijoitu metsäpeuran päälevinneisyysalueelle, eikä alueelta ole havaintoja metsäpeuroista.

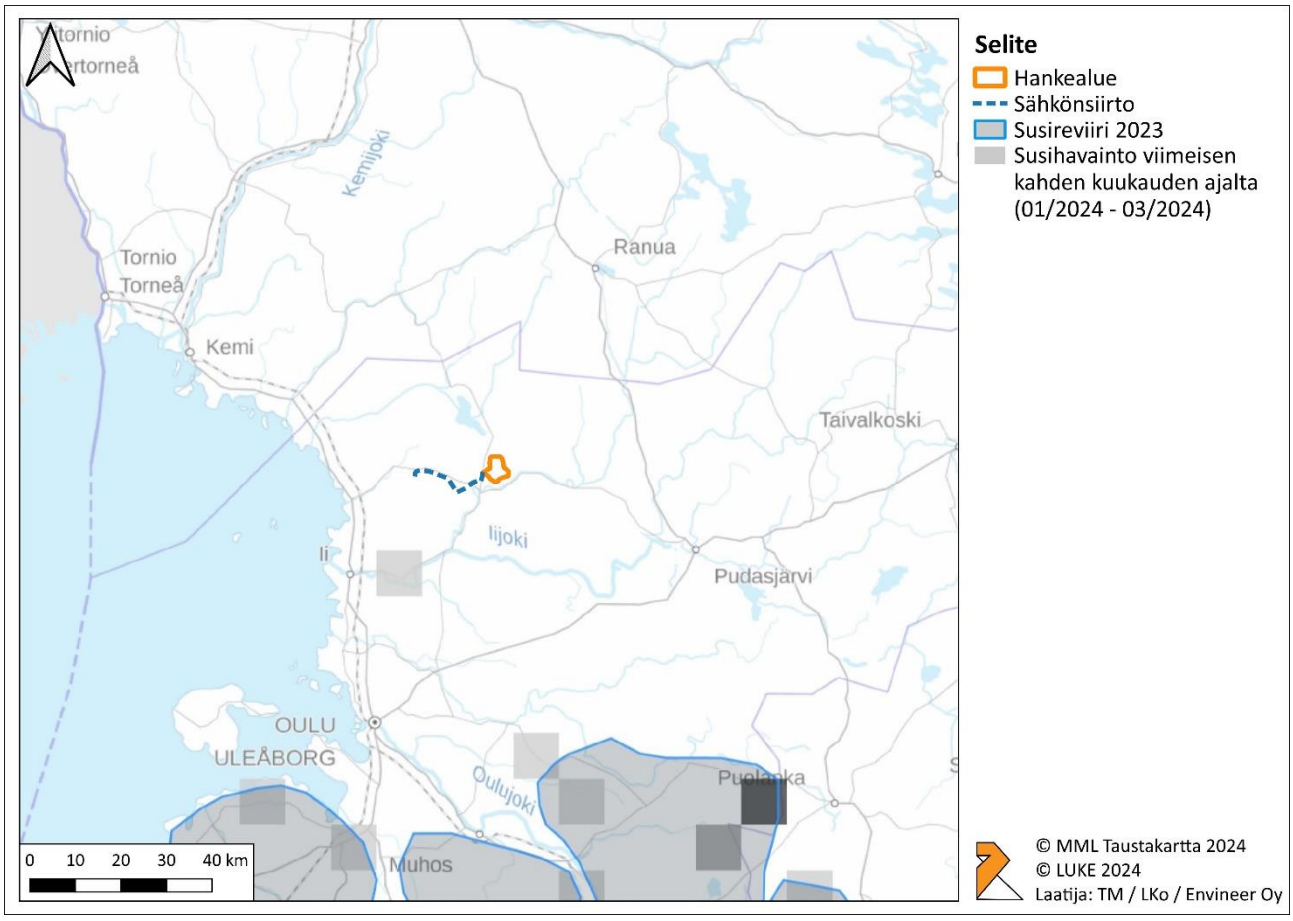


Kuva 15-19. Metsäpeurakannan levinneisyys Suomessa vuonna 2019.

Hankkeella ei ole vaikutusta metsäpeuroihin, koska lähimmät metsäpeurojen käyttämät ydinalueet tai satunnaisemmin käyttämät alueet ja vaellusreitit sijaitsevat hyvin kaukana hankealueesta. Hankealue ei myöskään sijoitu metsäpeurakannan ydinalueiden väliin. Metsäpeura ei myöskään kuulu hankealueiden läheisyydessä sijaitsevien Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin lajeihin.

Suurpedot

Hankealueella ei ole tehty havaintoja suurpedoista, ja niiden esiintyminen hankkeen vaikutusalueella on satunnaista, joskin mahdollista. Lähin susireviiri sijaitsee noin 60 kilometriä hankealueesta etelään. Sudesta kirjatut havainnot ja raportoidut nykyiset reviirialueet (Luke 2024) on esitetty kuvassa (**kuva 15-20**).



Kuva 15-20. Susihavainnot ja reviirialueet hankealueen läheisyydessä.

Läheisin ilveksestä keväällä 2024 tehty jälkihavainto sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään Yli-Siuruan läheisyydessä (Luke 2024). Luonnonvarakeskuksen havaintomateriaali on karkeistettu avoimessa karttapalvelussa 10 kilometrin havaintoruutuihin, joten havainnon todellinen etäisyys on tässä tapauksessa noin 20–30 km hankealueelta. Seuraavaksi lähimmät ilveshavainnot sijoittuvat noin 40–50 km etäisyydelle pohjoisessa Simojoen tuntumaan ja toisaalta itä-kaakkoissuunnassa Pudasjärvelle.

Ahmasta on tehty keväällä 2024 havaintoja lähimmillään noin 15–25 km etäisyydellä hankealueesta etelässä Iijoen alueella ja idässä Yli-Siuruan läheisyydessä. Lähimmät karhuhavainnot on keväällä 2024 tehty kaukana yli 50 km etäisyydellä hankealueesta (Luke 2024).

Edellä mainittujen suurpetojen esiintyminen hankkeen vaikutusalueella on todennäköisesti varsin satunnaista ja kaikkiaan vähäistä. On kuitenkin täysin mahdollista, että yksittäisiä yksilöitä voi liikkua alueella etenkin lajien aktiivisemman vaelluksen aikoina.

Riistaeläimet ja riistatalous

Riistaeläimet kuuluvat monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin. Riistaeläinten käyttämät laidun-, ruokailu-, soidin- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa huomioon laajempiin maankäytön muutoksiin johtavassa suunnittelussa. Riistaeläinten kulkuyhteyksien turvaaminen turvaa myös monien muiden lajien liikkumista.

Lajien levinneisyyksien perusteella hankealueella voi esiintyä seuraavia riistalajeja (pl. linnut); näätä (*Martes martes*), kärppä (*Mustela erminea*), mäyrä (*Meles meles*), kettu (*Vulpes vulpes*), susi (*Canis lupus*), orava (*Sciurus vulgaris*), hirvi (*Alces alces*), metsäkauris (*Capreolus capreolus*), rusakko (*Lepus europaeus*) ja metsäjänis (*Lepus timidus*). Näistä neljä viimeksi mainittua ovat Suomessa suosituimpia riistalajeja.

Hankealueen ympäristön hirvitiheys on noin 2,27 hirveä / 1000 ha. Suomessa suurista hirvitiheyksistä puhutaan, kun alueen tiheys on yli 4,0 ja pienistä kun tiheys on alle 2,2. Hankealueen ympäristön hirvitiheys on siis melko harvaa, mutta ympäröiviin alueisiin nähden tyypillistä.

Metsäkauriista ei ole havaintoja hankealueelta vuosien 2012 ja 2022 väliseltä ajalta Laji.fi -aineistoissa. Kesällä 2022 alueella havaittiin yksi metsäkauris. Metsäjänikset ovat alueella yleisiä ja rusakkoakin tavataan ainakin lähiseuduilla.

Viitasammakoita havaittiin alueella runsaasti, yhteensä 24 paikasta. Alueella on runsaasti turvesuotoiminnan jälkeisiä avoimia vesialueita, patovesialtaita ym., joissa viitasammakot viihtyvät, mikäli niissä on kutuaikaan avointa vesialuetta. Voimajohtovaihtoehtojen alueilta viitasammakoita tavattiin vain Niittyjärvellä, joka osuu SVE1ja SVE2 ilmajohtovaihtoehtojen reiteille. Viitasammakoiden osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Lepakkokartoituksessa havaittiin pohjanlepakon käyttämä ruokailualue tai siirtymäreitti (varovaisuusperiaatteen mukaan). Havainnot painottuvat Pikku Polvisuon pohjoispään ja Iso Savisuon kosteikkojen tuntumaan. Lepakkojen osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankealueella ei tehty havaintoja saukosta ja lähin saukon elinpiiri sijaitsee yli 2 kilometrin päällä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Saukon osalta herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Hankealueen eläimistö esim. nisäkkäiden osalta on tavanomaista. Hankealueella ei karttatarkastelun, elinympäristötietojen, olemassa olevien havaintojen ja levinneisyystietojen perusteella esiinny luontodirektiivissä mainittuja sudenkorentoja, perhosia tai sukeltajakuoriaisia. Hankealueella ei ole tehty havaintoja suurpedoista, ja niiden esiintyminen hankkeen vaikutusalueella on satunnaista, joskin mahdollista. Muun eläimistön osalta nykytilan herkkyys on **vähäinen**.

15.3.6 Luonnonsuojelualueet

Hankealuetta lähimmät, alle viiden kilometrin säteellä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ovat:

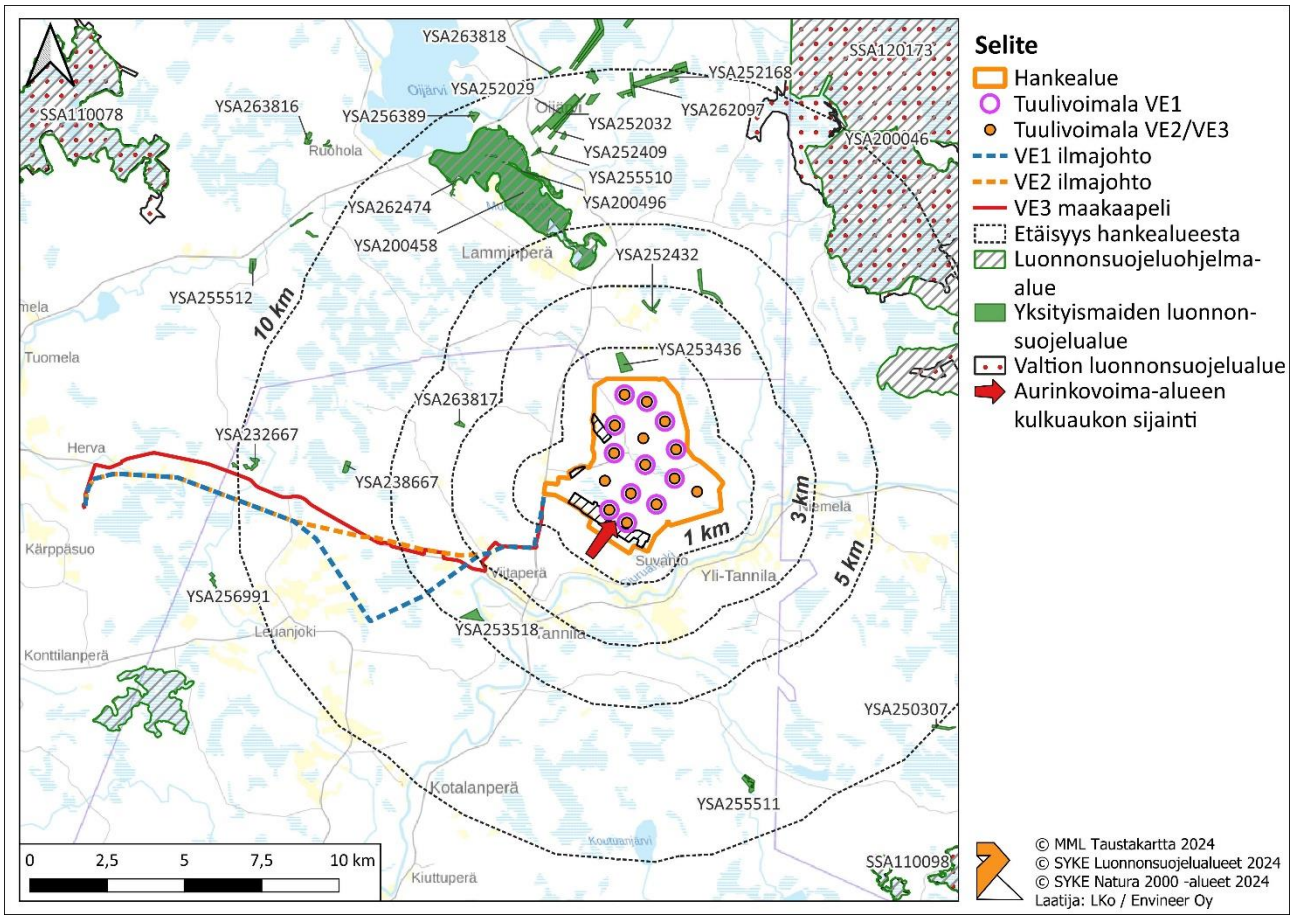
- Halmetsä niminen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA253436), noin 190 m etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.
- Mursun Savi- ja Sammakko-ojien suojelualueet niminen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA252432), noin 2,1 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.
- Virvikkosuo niminen erityisten suojelutoimien Natura2000 alue (SAC, FI1106400), noin 2,7 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Alueen pinta-ala on 221 ha. Hankealueen ja Virvikkosuon välissä kulkee Siuruanjoki. Suo edustaa tyypillistä aapasuota Yli-Iin alueella ja sillä on merkitystä riistalinnuille.
- Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä niminen Natura2000 erityinen suojelualue (SPA, FI1101404), noin 3,7 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Alueen pinta-ala on 707 ha. Alueen suojeluperustana on useita lintulajeja. Järvellä pesii ainakin 30 lintuvesille ominaista lajia. Suojelun kannalta merkittävimpiä ovat laulujoutsen, jouhisorsa

ja tukkasotka. Alueella sijaitsee pienempi alaisesti saman niminen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA200458).

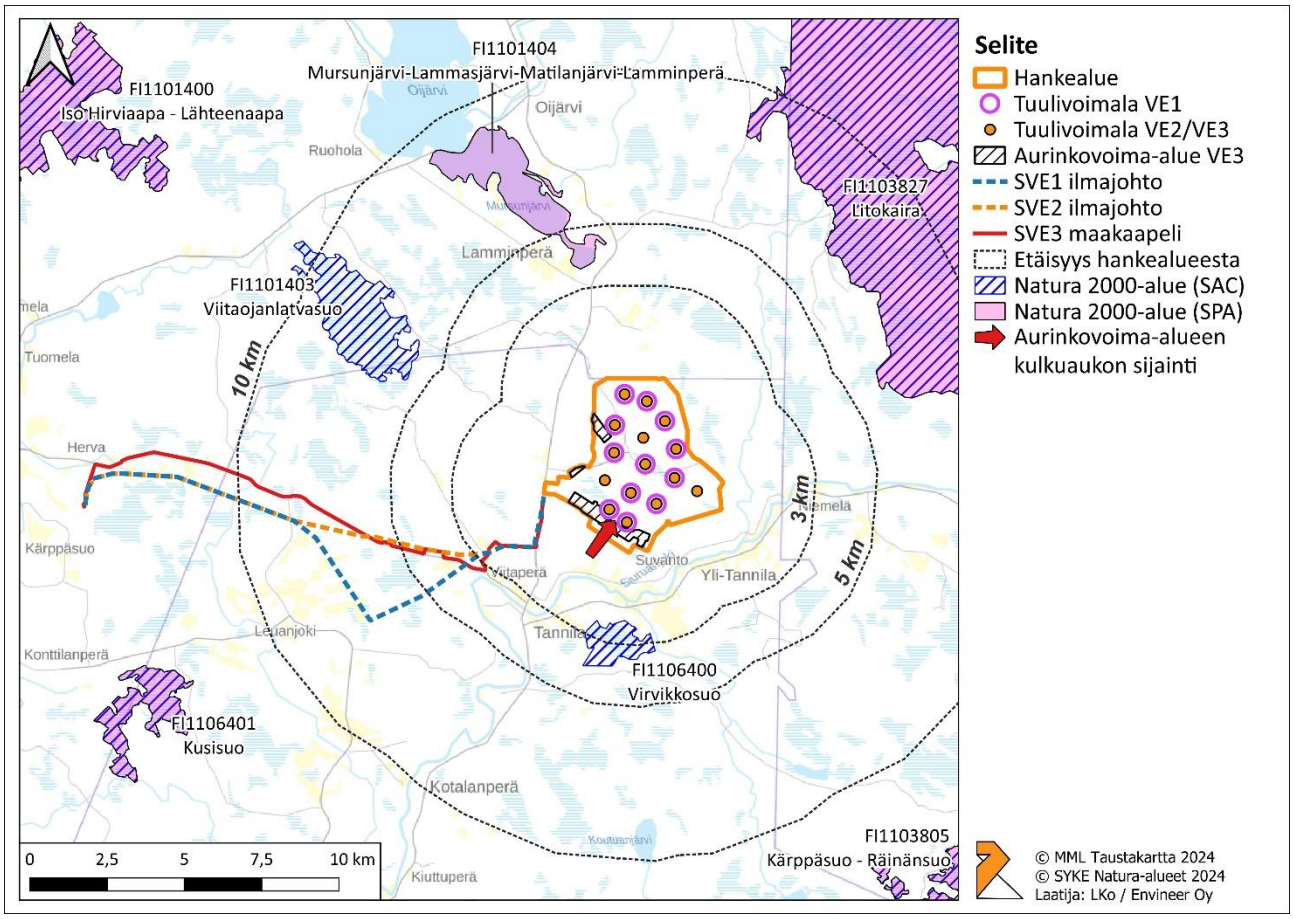
- Pöllömettä (Ls2020) niminen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA253518), noin 4,9 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella.

Hankealueen länsireunalla, Ison Saviojan varrella on Metsähallituksen kiinteistö (564-424-27-5 Metsosavioja), joka tullaan perustamaan suojelualueeksi (**Kuva 15-24**). Lisäksi sähkönsiirtolinjojen vaikutusalueella on useita valtion suojeluun varattuja alueita. Kaikki valtion suojelutarkoitukseen varatut alueet on esitetty **kohdassa 19.2.3** (Kaavoitus).

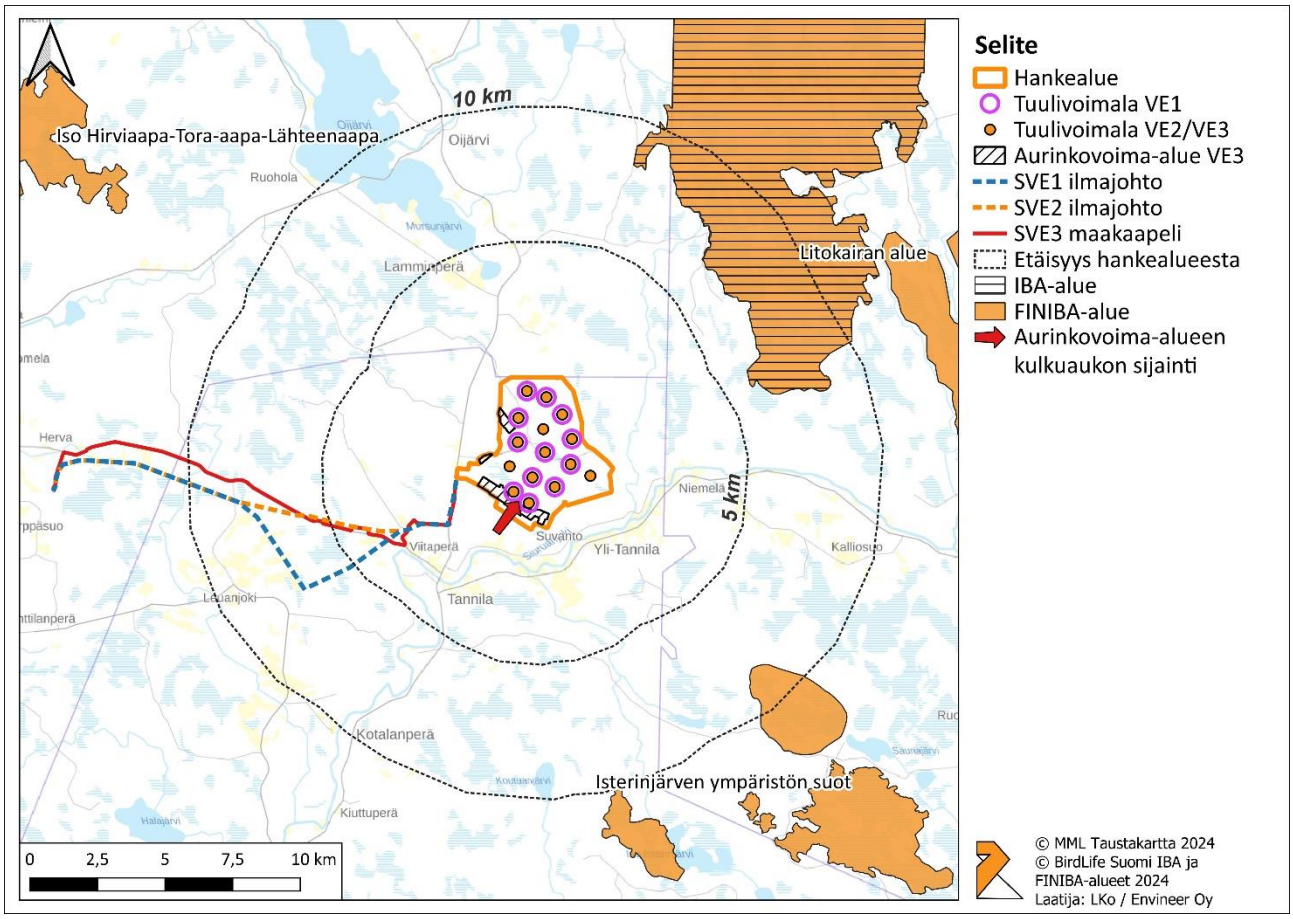
Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet, Natura-alueet ja muut suojelualueet sekä Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas – IBA-alueet) ja Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas – FINIBA-alueet) on esitetty alla olevissa kuvissa **(kuva 15-21 – Kuva 15-24**). Arvioidaan, että lähtökohtaisesti hankealueesta yli viiden kilometrin etäisyydelle ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia ilmateitse pölynä, äänenä tai visuaalisena häiriönä.



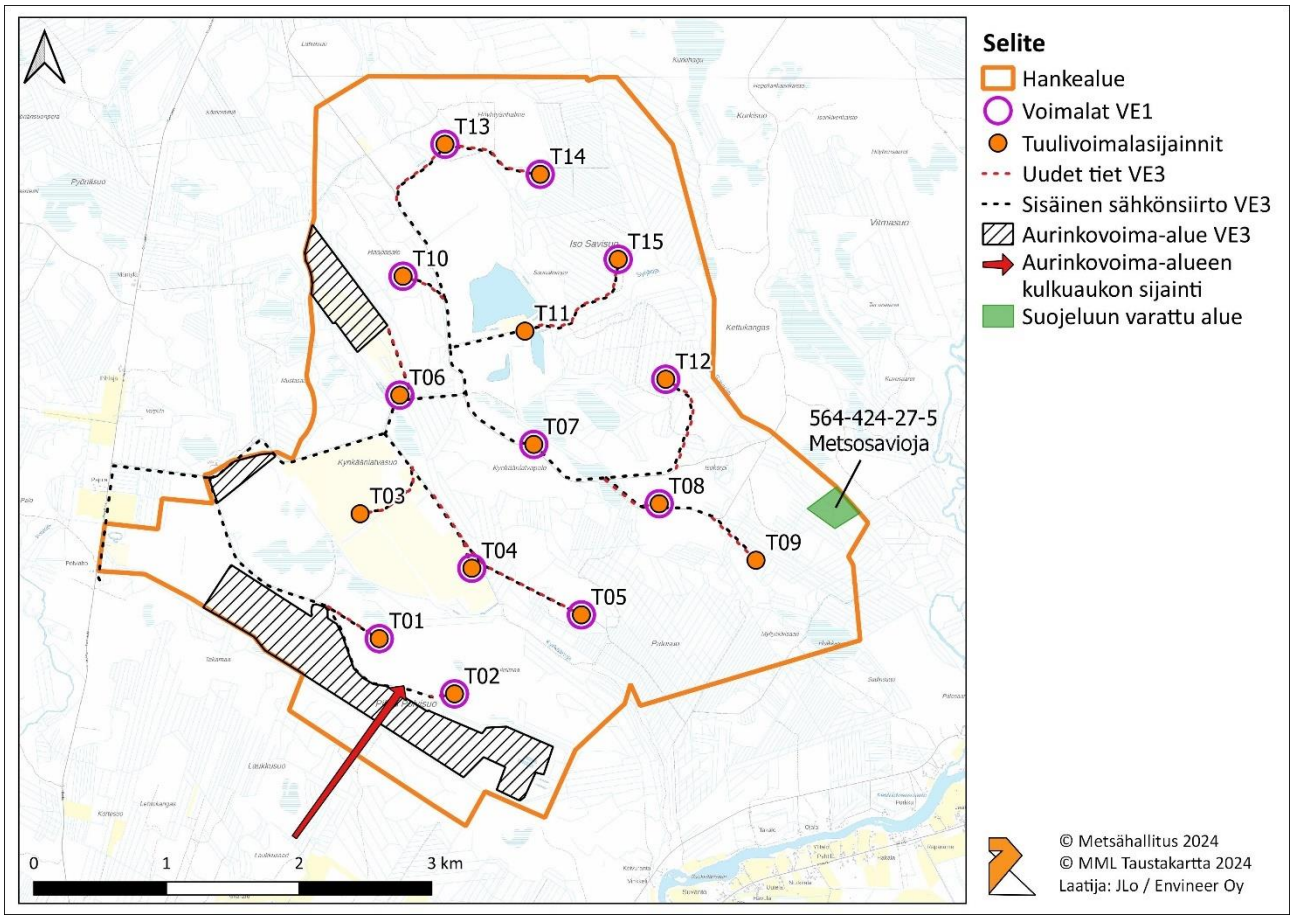
Kuva 15-21. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä.



Kuva 15-22. Tarkastelualueella sijaitsevat Natura-alueet.



Kuva 15-23. Tarkastelualueella sijaitsevat IBA- ja FINIBA-alueet.



Kuva 15-24. Hankealueella sijaitsevat suojelualueet.

Hankealueesta yli viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat merkittävimmät suojelualueet ja tärkeät lintualueet ovat:

- Viitaojanlatvasuo niminen erityisten suojelutoimien Natura2000-alue (SAC, FI1101403), noin 5,5 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Alueen pinta-ala on 819 ha. Suojelun perusteina on luontotyyppejä ja lajeista kiiltosirppisammal ja lettorikko.
- Litokairan Natura2000-alue (SAC, SPA, FI1103827), noin 6 km etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Alueen pinta-ala on 30 382 ha. Sen suojeluperusteina on useita luontotyyppejä, useita lintuja ja saukko, sekä lisäksi 4 uhanalaista lajia.
- Litokairan IBA- ja FINIBA-alueet, noin 6 km etäisyydellä hankealueen koillispuolella.
- Lisäksi näitä kauempana sijaitsevat Iso-Hirviaava – Tora-aapa – Lähteenaapa ja Isterinjärven ympäristön suot -FINIBA-alueet.

Alle viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee muutamia yksityismaiden luonnonsuojelualueita ja Natura2000 alueita. Näihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä pääasiassa etäisyyden, mutta myös alueiden luonteen vuoksi. Lähtökohtaisesti arvioidaan, että yli viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia ilmateitse, pölynä, äänenä tai visuaalisena häiriönä. Suojelualueiden nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

15.4 Vaikutusten arviointi

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä eläimiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti hankealuetta ja sen lähiympäristöä, ja vaikutusten arviointi kohdennetaan koko hankkeen elinkaareen. Samalla arvioidaan hankkeen aiheuttamat vaikutukset suojelualueisiin, joiden edustavuuteen edellä mainitut luontoarvot vaikuttavat. Suoria hankkeen aiheuttamia vaikutuksia ilmenee lähinnä rakennettaville alueille muun muassa elinympäristöjen häviämisten, estevaikutusten ja mahdollisten törmäysten kautta. Välillisiä vaikutuksia luontoon voi kohdistua melusta, pölystä, tärinästä, visuaalisesta häiriöstä ja pienilmaston muutoksista. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan etenkin luontovaikutusten arvioinneissa erityisesti huomioitavien luontoarvojen (Mäkelä & Salo 2021) sijoittumista suhteessa suunniteltuihin toimintoihin. Lisäksi tarkastellaan eri lajien osalta luonnollisten kulkureittien ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Hankkeen ja sen vaikutusalueen erityisesti huomioitavien luonnonarvojen sekä luonnonsuojelualueiden herkkyys ja hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruus arvioidaan käytössä olevan aineiston pohjalta asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen muita vaikutusarviointeja, esimerkiksi pohja- ja pintavesien, melun ja ilmanlaadun osalta.

Alueella ei havaittu valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja eikä myöskään alueellisesti (3a. Keskiboreaalinen, Pohjanmaa) uhanalaista lajistoa (pl. linnut, ks. erillisraportti). Hankealueella havaittiin seuraavat liitteen IV(a) lajit: pohjanlepakko ja viitasammakko. Lisäksi hankealueen ulkopuolella havaittiin saukko.

15.4.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä luonnonympäristöön (kasvillisuus, eläimistö, luonnon monimuotoisuus) näin ollen kohdistu vaikutuksia, jotka eroaisivat nykytilanteesta. Alueen elinympäristöissä tapahtuu jatkuvasti muutoksia luonnollisen sukkession, metsänhoidon sekä turvetuotantoon liittyvien jälkihoitotoimenpiteiden vaikutuksesta. Etenkin jälkihoitotoimenpiteinä toteutettavien kosteikkojen rakentaminen voi edesauttaa viitasammakoiden ja linnuston esiintymistä alueella. Myös kasvillisuuden ja luontotyyppien suhteen vaikutus voi olla myönteinen jälkihoitotoimenpiteillä.

Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voidaan toteuttaa Tannilan hankkeen myötä, vaikkei Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuisi. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonympäristöön on arvioitu erillisessä raportissa (**liite 10**).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia luonnonympäristöön ei aiheudu. **Myönteisiä pieniä** vaikutuksia saattaa muodostua alueen viitasammakoille, linnustolle sekä kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Hankkeeseen kuuluva sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä. Sähkönsiirron vaikutus luonnonympäristöön on **pieni** ja **kielteinen**.

15.4.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 12 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tämä tarkoittaa, että napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Vaihtoehdossa VE1 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon 110 tai 400 kV:n ilmajohdolla tai 33 kV:n maakaapelilla Hervan sähköasemalle.

Rakentaminen

Hanke muuttaa osan metsä- ja suoalueista rakennetuksi ympäristöksi ja näiltä osin alueella esiintyvä kasvillisuus ja luontotyypit menetetään pysyvästi. Todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset lähialueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat rakennusvaiheen aikaisesta elinympäristöjen pienenemisestä, pölystä ja lähialueen kosteuden muutoksista puuston vähentyessä. Lähtökohtaisesti vaikutuksiltaan vähäisempiä muutoksia voi kohdistua hankealueen läheisyydessä oleviin metsiin ja alapuolisiin vesistöihin, joiden kasvillisuus ja luontotyypit voivat muuttua. Voimalapaikkojen ja tielinjojen osalta luonnontilaisuus oli enimmäkseen luokkaa 0–1, joten näiltä osin luonnontilaisen kasvillisuuden ja luontotyyppien menetys on melko pienimuotoista. Eteläiset voimalapaikat (T01 ja T02) ja niille johtavat tiet sijoittuvat ojittamattomien soiden läheisyyteen. Rakentamisen ei kuitenkaan arvioida muuttavan merkittävästi soiden olosuhteita, etenkin, kun rakentaminen kohdistuu taimettuneille avohakkuualueille.

Voimajohtovaihtoehtojen kolme vaihtoehtoista sähkönsiirtolinjaa ylittävät Hirvasojan ja Viitaojan puron. Voimajohtoalueen suot ovat pääosin ojitettuja, mutta luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista, uhanalaista luontotyyppiä edustavaa suokohdetta löytyy seitsemän, joihin voimajohtojen rakentamisella voi olla vaikutuksia. Enimmäkseen selvitysalueella on ojitettua ja harvennettua talousmetsää, jossa on niukasti lahopuuta. Varttunutta metsää on Hirvasvaaran alueella, kolmen vaihtoehtoisen linjan risteymäkohdalla ja Viitaojan ranta-alueella. Näiden kohteiden huomioon ottamisesta rakentamisessa on kerrottu tarkemmin **liitteessä 10**. Mikäli liitteissä mainittuja kohteita ei oteta huomioon rakentamisessa ja maankäytössä, voidaan voimajohtojen selvitysalueella menettää tärkeitä luontoarvoja.

Tuulivoimaloiden rakentamisen suorat elinympäristömuutokset vaikuttavat jonkin verran hankealueella pesivään linnustoon, kun metsien pinta-ala vähenee ja vastaavasti rakennetun maan pinta-ala lisääntyy. Elinympäristömuutosten vaikutuksia linnustoon vähentää se, että maankäytön muutokset sijoittuvat pääasiassa jo entuudestaan melko rikkonaiseen ja vaihtelevaan metsämaisemaan tai valmiiden teiden varsille. Lisäksi hankealueen pesimälinnusto on melko tavanomaista, eivätkä hankevaihtoehdon VE1 voimalapaikat tai uudet tielinjaukset sijoitu linnustollisesti arvokkaisiin elinympäristöihin, joten elinympäristömuutosten vaikutukset linnustoon jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi ja hyvin paikallisiksi. Metsäympäristöön rakennettavilla voimalapaikoilla pesii yleisenä mm. pajulintu, peippo, metsäkirvinen ja harmaasieppo, jotka ovat yleisiä ja elinvoimaisia lajeja, ja joille soveltuvaa elinympäristöä on alueella runsaasti tarjolla. Muutokset ovat hyvin pitkälti verrattavissa alueella harjoitetun metsätaloustoiminnan ja muun ihmistoiminnan vaikutuksiin. Yksittäisistä lajeista merkittävämpi vaikutus voi kohdistua metsoon, jolla on havaittu soidinpaikka hankealueella. Voimaloiden rakentamisella voi olla soidinpaikan laatua heikentävä vaikutus, mutta hankevaihtoehdossa 1 tämä on vähäisin, koska tuulivoimalat sijoittuvat soidinpaikkaan nähden edullisempaan asemaan.

Hankevaihtoehdossa VE1 on lisäksi kaksi avoimeen ympäristöön sijoittuvaa voimalaa (T04 ja T06), joiden rakentamisella ei ole juurikaan suoria vaikutuksia avoimen maan lintulajiston elinympäristöihin. Kyseiset voimalat eivät sijoitu merkittävimmille kosteikkoalueille, joihin levähtävä linnusto sekä arvokas pesimälinnusto keskittyvät. Voimalapaikkojen välittömässä lähiympäristössä voi pesiä mm. silmälläpidettävät valkoviklo ja liro sekä hernekerttu, pensastasku (vaarantunut) ja luhtahuitti (lintudirektiivin laji), mutta muuten lajiston on tavanomaista. Lajeille on kuitenkin runsaasti korvaavaa ympäristöä tarjolla alueella, mutta luhtahuitti on alueella vähälukuinen ja soveltuvia elinympäristöjä on vähemmän (lajin kohdalla voi olla kyse satunnaishavainnoista). Muita rakentamisen aikaisia linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen alueella sekä rakentamisesta ja lisääntyvästä liikenteestä syntyvä tärinä ja melu. Näiden vaikutus jää kuitenkin vähäiseksi. Myös voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu linnustolle vähäisiä häiriövaikutuksia.

Voimalinjojen rakentamisella on usein merkittävää luonnonympäristön pirstaloivaa vaikutusta. Vaikutukset korostuvat etenkin seuduilla, missä on runsaasti energiahankkeita, kuten juuri Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla. Yksittäisen hankkeen kohdalla tätä pirstaloitumisen merkitystä on kuitenkin vaikea arvioida ja paikallisesti tarkasteltuna vaikutus ei erityisesti eroa esim. metsätalouden harjoittamisesta. Voimajohtojen rakentamisesta seuraavat elinympäristömuutokset aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia alueen linnustoon metsien pirstaloituessa ja niiden pinta-alan vähetessä. Muutokset voivat vähentää pesivien lintujen lukumäärää ja aiheuttaa muutoksia lajikoostumuksessa. Maakaapelivaihtoehdossa vaikutukset jäävät ilmajohtovaihtoehtoja vähäisemmiksi, sillä linjaus seuraa pitkästi maantieverkostoa. Ilmajohtojen rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten linnustovaikutuksia vähentää se, että maankäytön muutokset sijoittuvat pääasiassa jo entuudestaan melko rikkonaiseen ja vaihtelevaan metsämaisemaan. Alueella havaittiin pääosin metsien tavanomaista lajistoa, kuten peippoja, pajulintuja, metsäkirvisiä ja leppälintuja. Näiden ja muiden metsälajien elintila tulee hieman kaventumaan, mutta vaikutus tulee olemaan pieni, sillä vaikutukset sijoittuvat pääosin tavanomaiseen metsätalousympäristöön, jonka lajisto on melko tavanomaista. Jotkin yleiset lajit voivat jopa hyötyä välillisesti elinympäristömuutoksista ja lisääntyvästä reunavaikutuksesta. Selvityksissä havaittiin kuitenkin

useita uhanalaisia ja muita suojelullisesti huomionarvoisia lajeja linjausten vaikutusalueella. Metsälajeista näitä ovat muun muassa hömötiainen, pohjansirkku ja järripeippo. Näiden alueellisesti tavallisten lajien parimäärä on alueella kuitenkin melko pieni, eivätkä hankkeen eri vaihtoehtolinjaukset pääosin sijoitu lajien kannalta erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, joten vaikutukset jäävät pieniksi pääosassa selvitysaluetta. Alueella havaittujen kanalintujen, pyyn, metson ja teeren, elinympäristöä tulee häviämään ja pirstaloitumaan, mutta vaikutus ei kasva merkittäväksi. Suunniteltujen ilmajohtojen kohdalle osuvat kaksi pienialaista avosuota ovat linnustollisesti vaatimattomia, eikä voimajohto tule merkittävästi heikentämään suolajien elinympäristöjä. Yleisenä havaituille uhanalaisille pensastaskulle ja pajusirkulle voimajohdoilla ei ole merkittävää vaikutusta. Voimajohtojen rakentamisella ei myöskään ole merkittäviä vaikutuksia petolintujen, vesilintujen tai kahlaajien elinympäristöihin.

Voimajohtojen selvitysalueella on yksi metsälajiston kannalta huomionarvoinen kohde, Viitaojan varren vanha metsä, jossa havaittiin useita vanhoja metsiä suosivia lintulajeja, kuten pikkusieppo, idänuunilintu, hömötiainen, töyhtötiainen, peukaloinen ja pyy. Voimalinjan rakentaminen joko ilmajohtona tai maakaapelina tulisi hävittämään merkittävän osan kyseisten lajien suosimasta elinympäristölaikusta. Vaikutus tulee olemaan suurin vaateliaille ja alueella vähälukuisille lajeille, pikkusiepolle ja idänuunilinnulle. Metsän pirstoutuminen mahdollisesti muuttaisi luonnostaan hämärän elinympäristön pysyvästi lajeille kelpaamattomaksi. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon on arvioitu tarkemmin erillisessä raportissa (**liite 9**).

Luontodirektiivin IV-liitteen lajeista hankealueella havaittiin viitasammakoita ja pohjanlepakoita. Lisäksi yli kahden kilometrin päässä hankealueelta havaittiin saukon talviaikainen elinpiiri. Hankealueella on runsaasti viitasammakoita, ja osa kutupaikoista sijaitsee tuulivoimaloiden läheisyydessä. Näiden alueiden rakentamisella voi olla pieniä kielteisiä vaikutuksia viitasammakoiden elinympäristöihin.

Sähkönsiirtolinjojen selvitysalueelta tehtiin havainto muutamasta viitasammakosta Niittyjärven rannalla. Suunniteltujen ilmajohtovaihtoehtojen linja kulkee aivan viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueen rajan tuntumassa. Tämä osa linjasta sijoittuu kuitenkin pellolle, joten sähkölinjan rakentaminen ei vaikuta viitasammakon elinympäristöön heikentävästi, ellei rakentaminen ulotu rantametsän puolelle eikä rakentaminen aiheuta kuivatustoimia. Rakentamisvaiheen aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi, mikäli rakentaminen ajoitetaan lajin lisääntymisajan ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan vaikutus viitasammakkoon arvioidaan ilmajohtovaihtoehdoissa pieneksi. Maakaapelivaihtoehdon toteutuksella ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Hankealueella on pohjanlepakolle soveltuvia tärkeitä ruokailualueita, joista osa sijaitsee tuulivoimalapaikkojen läheisyydessä. Rakentamisella voi olla kielteisiä vaikutuksia pohjanlepakon ruokailualueisiin, mutta ne arvioidaan lieviksi lajin vähäisyyden vuoksi. Havaittu saukon talviaikainen elinpiiri on niin kaukana hankealueesta, että rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta lajiin.

Hanke muuttaa osittain metsä- ja suoalueet rakennetuksi ympäristöksi ja näiltä osin alueella sijaitsevat eläinten elinympäristöt menetetään. Hanke heikentää eläinten kulkureittien kokonaiskapasiteettia hankealueen läpi. Hankealueen merkitystä eläinten kulkureittinä ei voida kuitenkaan pitää tällä hetkellä erityisen suurena, sillä hankealueen nykyiset metsäiset alueet eivät

ole kovinkaan yhtenäisiä eikä selviä metsäpeitteisiä käytäviä esiinny kuin korkeintaan kaakkois-luoteissuunnassa. Turvetuotantoalueet heikentävät jo nykytilassaan eläinten liikkumista hankealueella. Vaikutuksiltaan lähtökohtaisesti vähäisempiä epäsuoria vaikutuksia voi kohdistua hankealueen läheisyydessä esiintyviin eläimiin kasvillisuuden ja luontotyyppien muutosten myötä. Myös suoria vaikutuksia lähialueen eläimistössä voi ilmetä melun, pölyn, tärinän sekä visuaalisen häiriön takia erityisesti rakennusvaiheessa. Todennäköisin vaikutus hankkeen toteutuessa on, että häiriötä huonosti sietävät lajit siirtyvät varsinaisten hanketoimien reuna-alueilta etäämmälle.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Alueelta lähtevien vesien virtaamat voivat myös äärevöityä, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Ravinnekuormituksen lisääntyminen voi aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä, liettymistä ja veden samentumista. Tuulivoimahankkeissa kuormitus on kuitenkin yleensä vähäistä ja lyhytaikaista, minkä vuoksi vaikutuksia ei havaita välttämättä ollenkaan. Hankealueen kaltaisella jo nykyisellään voimakkaasti muutetulla kohteella vaikutukset jäävät vieläkin vähäisemmäksi.

Maarakentamisesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Hankkeen vesistövaikutuksia lieventää se, että hankealue sijaitsee neljän eri 3. jakovaiheen valuma-alueella, joten rakentamisen mahdollinen vesistökuormitus jakautuu useaan hankealueelta lähtevään uomaan. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia eikö siten vaikutuksia vesieliöille. Maanrakennustöistä aiheutuva ravinne- ja kiintoainekuormitus sekä samentuminen kohdistuu lähinnä tuulivoimaloiden läheisiin pienempiin ojiin. Alueella olevat vähäiset ojat eivät ole vesieliöstölle merkittäviä kulkureittejä eikä hankeen rakentamisella ole niihin vaikutusta.

Toiminta

Rakentamisen jälkeen hankealueen toiminnan aikana ei arvioida tapahtuvan uusia muutoksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Hankealueen reunoilla voidaan mahdollisesti havaita reunavaikutuksista, kuten pienilmaston muutoksia, joista voi seurata muutoksia kasvillisuudessa.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat etenkin linnustoon. Ensinnäkin tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia lintujen käyttäytymiseen häiriö- ja estevaikutusten kautta. Häiriötekijöitä ovat esimerkiksi voimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset. Näiden seurauksena jotkin linnut voivat vältellä oleskelua tuulivoimala-alueilla. Tämä koskee sekä pesivää että levähtävää linnustoa. Melu voi haitata lintujen yhteydenpitoa, lisätä stressiä sekä vaikeuttaa ravinnonsaantia (Koskimies 2018). Keskimäärin metsälajien pesimätiheyden on havaittu alenevan melun ylittäessä 42 dB. Avomaan lajeilla vastaava raja on 48 dB (Koskimies 2018). Melumallinnuksen perusteella 42 dB:n raja ylittyy suurimmassa osassa alueen metsiä vaihtoehdossa VE1. Metsälajisto voi tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vuoksi siirtyä kauemmaksi voimaloista, jolloin sopivan elinympäristön pinta-ala pienenee ja pirstaloituu. Esimerkiksi metson on todettu välttelevän tuulivoimaloiden lähiympäristöä 650 metriin asti (Coppes ym. 2020). Luonnonvarakeskuksen koostejulkaisun mukaan (Tolvanen ym. 2023) tuulivoimalan vaikutukset metsäkanalintujen populaatioihin tai käyttäytymiseen ulottuvat aiempien tutkimusten perusteella keskimäärin jopa 5 kilometrin päähän. Näin ollen hankealueen soveltuminen metson soitimelle voi jossain määrin heiketä. Vaikutukset muuhun metsälinnustoon

ovat lähtökohtaisesti melko vähäisiä, sillä kaikissa hankevaihtoehdoissa voimalapaikat sijoittuvat linnustollisesti tavanomaiseen metsäympäristöön, jossa on vain vähän suojelullisesti arvokasta lajistoa. Varpuslintujen on myös usein todettu tottuvan tuulivoimaloiden toimintaan (Tolvanen ym. 2023), ja pohjoisessa Euroopassa melulla ei ole havaittu yhtä suurta vaikutusta metsälinnuston pesimätiheyteen kuin keskimäärin on arvioitu (Koskimies 2018).

Hankevaihtoehdon turvesoille tai niiden lähituntumaan sijoittuvat voimalat voivat häiritä sekä avomaiden pesimälinnustoa että levähtävää linnustoa, mutta koska vaihtoehdossa VE1 voimaloita ei sijoitu keskeisille kosteikkoalueille, tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Avomaan lajien 48 dB:n meluraja ylittyy osassa entisiä turvetuotantoalueita, mutta esimerkiksi Pikku Polvisuon ja Kynkäänlatvasuon muuttolintujen kerääntymäalueet jäävät kyseisen melutason ulkopuolelle, joten vaikutus ei ole niin suuri kuin metsälajiston osalta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi kuitenkin vähentää hankealueen houkuttelevuutta levähtävälle linnustolle. Tuulivoimalat synnyttävät myös ns. estevaikutuksia, joissa voimalat estävät lintuja käyttämästä vakiintuneita muutto-, yöpymis- tai ruokailulentoreittejä. Joutumalla kiertämään reitille tulevan esteen, voi se aiheuttaa linnulle ylimääräistä energiankulutusta. Jos este vaikuttaa suureen osaan populaatiota, sillä voi olla heikentävää vaikutusta populaatioiden yleiseen elinkykyyn (Bennun ym. 2021). Erityisesti levähtäjille tuulivoimalat voivat toimia esteinä, minkä seurauksena muuttava linnusto välttelee laskeutumista hankealueen kosteikoille. Myös alueen ilmatilassa liikkuville petolinnuille tuulivoimalat voivat olla häiriötekijä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamista linnustovaikutuksista merkittävimpinä tai ainakin eniten huomiota saaneina voidaan pitää voimaloiden linnuille aiheuttamaa törmäysriskiä sekä siitä johtuva lintukuolleisuutta. Erityisesti suurin riski törmäyksiin kohdistuu lajeilla, jotka ovat isokokoisia ja hidasliikkeisiä lentäjiä (esim. petolinnut, kurjet, joutsenet ja hanhet). Näillä lajeilla mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat vähäisempiä kuin pienikokoisilla lajeilla. Petolintujen ja kurkien osalta törmäysriskiä lisää myös lajien taipumus jäädä kaartelemaan alueilla, joissa on nousevia ilmavirtauksia (Bennun ym. 2021). Tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäysriskin suuruuteen lajin lisäksi vaikuttavat mm. vallitsevat sääolosuhteet, alueen topografia, tuulipuiston laajuus ja yksittäisten voimaloiden ominaisuudet (koko, rakenne ja roottorin lapojen pyörimisnopeus) sekä merkittävimpänä alueen lintujen yksilömäärät ja lintujen lentoaktiivisuus tuulipuiston alueella. Rydelin ym. (2017) mukaan yksittäisiin tuulivoimaloihin törmää muutamasta muutamaan kymmeneen lintua vuosittain. Määrä vaihtelee luonnollisesti huomattavasti riippuen tuulivoimalan sijainnista suhteessa lintujen elinalueisiin. Lintujen kohdatessa toimivan tuulivoimalan muodostuu olennaiseksi tekijäksi törmäysriskin kannalta linnun kyky väistää voimalaa. Viime aikoina on yleisesti arvioitu lintujen väistökyvyn olevan jopa 98–99,8 % luokkaa (ks. Scottish Natural Heritage 2017). Muuttolintujen on myös havaittu kiertävän tuulivoimapuistoja ja näin välttää törmäysriskiä (Suorsa ym. 2019).

Kynkäänsuon hankealueen yli muuttavasta linnustosta tehtiin törmäysmallinnus merkittävimpien muuttajien osalta (laulujoutsen, metsähanhi, kurki, piekana, mehiläishaukka, varpushaukka). Mallinnuksen tulokset on esitetty **liitteessä 11**. Arvioidut törmäysmäärät voimaloihin jäivät mallinnuksessa vähäisiksi, lajikohtaisesti yhdestä muutamaan kertaan sadassa vuodessa. Poikkeuksena oli kurki, joka mallinnuksen mukaan törmäisi voimalaan keskimäärin noin kerran vuodessa. Kurjen törmäysriski arvioidaan siten kohtalaiseksi, mutta populaatiotasolla vaikutus lajiin

jäänee vähäiseksi. Muiden kuin törmäysmallinnuksessa huomioitujen lajien törmäysvaikutukset arvioidaan hyvin pieniksi pelkästään vähäisen muuttomäärän vuoksi, mutta myös johtuen esimerkiksi varpuslintujen suurista populaatiokoista, minkä takia yksittäisillä törmäyksillä ei ole lajeille populaatiotason vaikutusta.

Alueella pesivän linnuston suhteen törmäysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Voidaan olettaa, että Kynkäänsuon tuulivoimaloihin törmää vuosittain vain yksittäisiä lintuja. Hankevaihtoehdon VE1 voimalat eivät pääosin sijoitu lintujen kannalta merkittäviin pesimäympäristöihin tai niiden läheisyyteen, eikä voimaloiden sijainnit ole maastonmuotojen perusteella lintujen kannalta erityisen ongelmallisia. Poikkeuksena voivat olla kosteikoiden läheisyyteen sijoittuvat voimalat, jotka voivat olla levähtävien tai pesivien lintujen lentoreiteillä. Paikallisista linnuista erityisesti kanalintujen on todettu törmäävän muita lintuja useammin voimaloihin (Suorsa 2019). Kanalinnuilla törmäysriskiä aiheuttaa myös tuulivoimaloiden rungot, jotka voivat metsäisessä maisemassa näyttäytyä aukkona puustossa. Myös alueella saalistavilla ja kaartelevilla petolinnuilla on kohonnut törmäysriski.

Lisäksi rakennettavat uudet ilmajohdot aiheuttavat lisää lintujen törmäysriskiä. Voimajohtolinjausten metsäisissä osissa törmäysriski on melko pieni, ja suurin riski kohdistuu kanalintuihin. Toisaalta yhtenäisen metsäpeitteen katkaisevat voimalinjat muodostavat myös yllättävän ja äkillisen törmäysriskikohteen.

Törmäysriski on suurempi alueen avoimien ympäristöjen linnuille. Erityisesti selvitysalueen länsiosissa pelloilla ja soilla pesivillä kahlaajilla, kuten kuovilla ja taivaanvuohella, on kohonnut riski törmätä sähkölinjoihin johtuen niiden lentoaktiivisuudesta sähkölinjauksen lähiympäristössä etenkin soidinaikaan. Alueen länsipuolen pelloilla on havaittu ruokailevan ja lepäilevän metsähanhia, joten kyseiset pellot ylittävä sähköjohto aiheuttaa törmäysriskin. Myös avoimissa ympäristöissä saalistavat petolinnut ovat erityisen alttiita törmäyksille. Kaikkiaan sähkölinjoihin törmäysten aiheuttama kuolleisuus ilmajohtovaihtoehdoissa arvioidaan pieneksi. Alueella ei ole merkittäviä lintujen levähdyspaikkoja, jotka voisivat kasvattaa törmäysriskiä merkittäväksi. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon on arvioitu tarkemmin erillisessä raportissa (**liite 9**).

Kynkäänsuon hankealue sijoittuu maakotkareviirille ja VE1 voimala-alue kattaa 3 % reviirin pinta-alasta. Hankkeen vaikutuksista on tehty törmäysaikamallinukset molemmille hankevaihtoehdoille ja sen perusteella mahdollisten törmäysten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä maakotkalle lentotarkkailuaineiston perusteella. Käytettäessä Metsähallituksen lentoaikamallinnusta törmäyslaskennan perusteena, saadaan mahdollisista törmäyksistä kohtalaiset vaikutukset maakotkalle. Lisäksi vaikutuksia maakotkalle saattaa muodostua esim. sähkönsiirtolinjoista. Tarkemmat tiedot maakotkaan kohdistuvista vaikutuksista löytyvät vain viranomaiskäyttöön tarkoitetusta erillisraportista. (Sweco Oy, 2024)

Toimintavaiheessa liikenteen ja tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö vaikuttavat lähialueen eläinten käyttäytymiseen ja tietyillä lajeilla hankealueen välttelyyn, joskin ero alueella aikaisemmin harjoitettuun turvetuotantotoimintaan on vähäinen. Toimintavaiheen aikana hankealueen reunan pienilmasto voi muuttua sisältäen varjo-valo-vaihtelun, kosteus- ja tuulisuusolot, kun nykytilassaan alueella sijaitsevia metsäisiä alueita tai niiden osia ei enää ole.

Kynkäänsuon alueella tämäkin vaikutus on vähäinen, koska alue on jo ennestään melko avointa turvetuotannon takia. Yhtenäiseen metsämaisemaan voimaloita ei juuri tule.

Tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen tuottaa ääntä ja välkettä, jotka voivat häiritä ja karkottaa eläinlajeja ympäröiviltä alueilta. Tuulivoimaloiden toimintaa tarkkaillaan etänä, mutta alueella tehdään harvalukuisasti myös huolto- ja kunnossapitokäyntejä, joiden yhteydessä aiheutuu ihmisen aiheuttamaa hetkellistä häiriötä. Alueella tapahtuva ihmisten liikkuminen jatkuu ja laajentuu uusille alueille, joskin ero alueella ennen harjoitettuun turvetuotantoon ei tule olemaan merkittävä ja liikennettä voi olla jopa vähäisemmin. Yllä mainitut häiriöt voivat vaikuttaa myös hankealueen/lähialueen direktiivilajeihin (pohjanlepakko, viitasammakko, saukko), mutta vaikutus arvioidaan pieneksi.

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankkeen rakentamisen aikaisesta toiminnasta ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueisiin suuren etäisyyden takia. Tämän varmistamiseksi alueille tehtiin erillinen Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen (**liite 12.**). Selvityksessä arvioitiin että, **Natura-arviointi Kynkäänsuon hankealueen läheisillä Natura-alueilla** (Virvikkosuo FI1106400 SAC, Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä FI1101404 SPA, Viitaojanlatvasuo FI1101403 SAC ja Litokaira FI1103827 SAC ja SPA) **ei ole tarpeen**, koska merkittävien vaikutusten mahdollisuus voidaan sulkea pois. Todennäköisyys suojeluperusteita heikentäviin vaikutuksiin on alhainen, koska Natura-alueet sijaitsevat kaukana hankealueesta, eikä niille arvioida ulottuvan vaikutuksia. Vaikutusten alueellinen laajuus rajautuu hankkeen vaikutusalueelle, joka ei ulotu Natura-alueille. Vaikutusten kestolla tai voimakkuudella ei ole merkitystä, koska vaikutukset eivät ulotu Natura-alueille. Hankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutukset eivät kohdistu Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin. Näin ollen vaikutukset eivät myöskään ole suojelun perusteena olevia luonnonarvoja heikentäviä tai merkittäviä. Em. mainitut toteamukset Natura-arvioinnista koskevat kaikkia hankevaihtoehtoja VE1–VE3.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse sellaisia muita suojelualueita, joille arvioitaisiin ylettyvän vaikutuksia rakentamisen aikana esimerkiksi pölyn tai vesistövaikutusten muodossa. Hankealueella sijaitsevan valtiolle suojelutarkoitukseen hankitun kiinteistön (Metsosavioja) välittömään lähiympäristöön ei tule kohdistumaan rakentamista. Hankkeen läheisyydessä sijaitsee yksityinen Halmetsän suojelualue (etäisyys lähimmästä voimalasta 700 metriä), mutta se käsittää vain tavanomaista metsäluontoa, eikä sillekään arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalat puretaan toiminnan päättymisen jälkeen. Tuulivoimaloiden perustukset on tarkoitus jättää paikalleen maisemoituna. Tarvittaessa perustukset puretaan ja kaivanto täytetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Sähkönsiirtoa varten rakennetut ilmajohdot jätetään tarvittaessa osaksi sähköverkkoa. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö säilytetään.

Purkamisvaiheessa syntyvä pöly voi vaikuttaa aluetta ympäröivien luontotyyppien edustavuuteen. Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta palautuminen alkaa toiminnan päätyttyä niiltä osin kuin

perustuksia puretaan, kaivantoja täytetään ja aluetta maisemoidaan. Jäljelle jäävien perustuksien ja muun infrastruktuurin (kuten tiestön) osalta kasvillisuus ja luontotyypit eivät palaudu.

Toiminnan päättymisen aikaiset häiriövaikutukset linnustoon ovat verrattavissa rakentamisvaiheen vaikutuksiin, joita syntyy väliaikaisesti melusta, pölystä, tärinästä ja visuaalisesta häiriöstä. Purkamisen jälkeen hankkeen häiriö- ja törmäysvaikutukset linnustoon loppuvat, mutta elinympäristömuutokset voivat vaikuttaa lintujen esiintymiseen ja liikkumiseen alueella vielä pitkän aikaa.

Purkamisvaiheessa syntyvä melu, pöly, tärinä ja visuaalinen häiriö voivat kohdistua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin ja vaikuttaa eläinlajien elinvoimaisuuteen. Edellä mainittu koskee myös hankealueen tai lähialueen direktiivilajeja (pohjanlepakko, viitasammakko, saukko), ja vaikutus arvioidaan enintään keskisuureksi. Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia.

Hankkeen toiminnan päättymisen jälkeen ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueisiin suuren etäisyyden takia. Tämän varmistamiseksi alueille tehtiin erillinen Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen (**liite 12**). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita, joille arvioitaisiin ylettyvän vaikutuksia toiminnan päättymisen jälkeen.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutukset viitasammakoihin ja lepakoihin on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutus saukkoihin on arvioitu pieneksi kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan myös pieneksi.

Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on pieni ja kielteinen. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta keskisuureksi ja kielteiseksi muiden vaikutusten ollessa vähempimerkityksellisiä.

15.4.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tämä tarkoittaa, että napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Vaihtoehdossa VE2 alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon 110 tai 400 kV:n ilmajohdolla tai 33 kV:n maakaapelilla Hervan sähköasemalle.

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 on muuten samat vaikutukset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta alueelle rakennetaan kolme tuulivoimalayksikköä enemmän. Näin ollen kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta suurempi osa alueen luonnosta muuttuu rakennetuksi alueeksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaihtoehdossa VE2 rakennetaan voimalat myös Iso Savisuolle ja Kynkäänlatvasuon keskiosaan, mikä voi häiritä avoimen maan pesimälinnustoa sekä muuttavaa linnustoa rakentamisen ja liikenteen aiheuttaman melun, pölyn ja häirinnän kautta. Lisäksi Kynkäänlatvasuolle ja Iso Savisuolle rakennettavat voimalat sijoittuvat hankealueen tärkeimmille muuttolintujen kerääntymäalueille, joten alueen merkitys muuttolinnustolle voi merkittävästi heiketä tai jopa menettää merkityksensä. Kohteessa on havaittu muuttoaikoina muun muassa kymmeniä metsähanhia, puolisukeltajasorsia ja laulujoutsenia sekä kymmenkunta erittäin uhanalaista suokukkoa. Alueella on myös monipuolinen pesimälinnusto sisältäen useita kahlaajalajeja.

Hankevaihtoehto VE2 tuo lisänä edelliseen vaihtoehtoon myös yhden metsäisellä alueella sijaitsevan tuulivoimalan hankealueen itäosassa, mikä pienentää hieman alueella pesivien uhanalaisten hömö- ja töyhtötiaisen elinympäristöä. Voimala sijoittuu myös siten, että se kaventaa entisestään metson soidinalueen häiriintymätöntä ympäristöä ja lisää esimerkiksi varjojen välkkymistä soidinalueella.

Kynkäänsuon hankealue sijoittuu maakotkareviirille ja VE2 voimala-alue kattaa 4 % reviirin pinta-alasta. Hankkeen vaikutuksista on tehty törmäysaikamallinukset molemmille hankevaihtoehdoille ja sen perusteella mahdollisten törmäysten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä maakotkalle lentotarkkailuaineiston perusteella. Käytettäessä Metsähallituksen lentoaikamallinnusta törmäyslaskennan perusteena, saadaan mahdollisista törmäyksistä kohtalaiset vaikutukset maakotkalle. Lisäksi vaikutuksia maakotkalle saattaa muodostua esim. sähkönsiirtolinjoista. Tarkemmat tiedot maakotkaan kohdistuvista vaikutuksista löytyvät vain viranomaiskäyttöön tarkoitetusta erillisraportista. (Sweco Oy, 2024)

Tuulivoimala T03 rakentuu viitasammakon lisääntymisalueelle. Voimalan sijoituspaikalla lisääntymispaikka sijoittuu turvesuon sarkaojiin ja on jossain määrin epäselvää, kuinka voimakkaasti rakentaminen alueella muuttaa näitä ojaelinympäristöjä. Kohteella lisääntyvien viitasammakoiden määrää voidaan pitää vähäisenä verrattuna alueen muihin kohteisiin, joten voimalan rakentamisella arvioidaan olevan vain pieni kielteinen vaikutus Kynkäänsuon alueen viitasammakkopopulaatioon. Hankealueelle sijoittuvien kolmen voimalapaikan lisärakentamisella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia pohjanlepakkoon, koska niitä ei ole havaittu näiden voimaloiden läheisyydestä. Myöskään saukon osalta ei odoteta syntyvän lisävaikutuksia.

Muun eläimistön osalta arvioidaan vaikutusten olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ulottuvat hieman laajemmalle alueelle. Rakentamisen aikaiset vesistö- ja vesieliöstövaikutukset eivät eroa merkittävästi vaihtoehdosta VE1. Hankkeen rakentamisen aikaisesta toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin.

Toiminta

Rakentamisen jälkeen hankealueen toiminnan aikana ei arvioida tapahtuvan uusia muutoksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Hankealueen reunoilla voidaan mahdollisesti havaita reunavaikutuksista, kuten pienilmaston muutoksia, joista voi seurata muutoksia kasvillisuudessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta häiriö- este- ja törmäysvaikutukset ovat hieman suurempia kolmen uuden voimalan myötä. Suurimman

eron vaihtoehtoon VE1 aiheuttavat Kynkäänlatvasuolle ja Iso Savisuolle rakennettavat voimalat, jotka voivat sijaintinsa puolesta toimia merkittävänä esteenä tai häiriötekijänä alueille levähtämään saapuville muuttaville linnuille. Alueella esiintyvä linnusto voi vaihtaa oleskelualuetta eri kosteikkojen välillä, mikä lisää lintujen törmäysriskiä. Ylipäätänsä kosteikkojen merkitys linnuston levähdys- ja lisääntymisalueena voi heikentyä merkittävästi. Myös monet kahlaajat, kuten lirot, taivaanvuohet ja jänkäkurpat lentävät soidinlentoaan kosteikkojen yläpuolella ja voivat siten joutua törmäysriskiin voimaloiden suhteen. Petolinnut suosivat alueella lentäessään erityisesti turvetuotantoalueita nousevien ilmavirtausten takia, ja ne ovat monelle lajille sopivaa saalistusympäristöä. Siten vaihtoehdon VE2 lisävoimalat voivat kasvattaa paikallisten petolintujen törmäysriskiä. Myös melusta tulee suurempi häiriötekijä Iso Savisuon ja Kynkäänlatvasuon pesimä- ja levähtävälle linnustolle.

Hankealueella olevalle metson soitimelle lisävoimalan rakentuminen kasvattaa erilaisten häiriötekijöiden vaikutusta jossain määrin. Vaihtoehdossa VE2 soidinalue tulee jäämään kolmen voimalan keskelle ja etäisyyttä voimaloihin on vain noin 300–900 metriä soidinkeskuksen ytimestä. Sinänsä soidinalue ja sen lähiympäristö ei tule metsikön rakenteen suhteen olennaisesti muuttumaan, sillä se on jo entisestään hyvin rikkonaista kasvatusmetsien, taimikoiden ja hakkuiden aluetta. Soidinalueen lähellä olevat tuulivoimalat aiheuttavat kuitenkin häiriötä melun ja varjon liikkeiden muodossa, mikä voi saada arkoja lintuja karttamaan aluetta ja siten voidaan olettaa soitimen laadun heikkenevän. Kokonaisuutena tarkastellen kolme lisävoimalapaikkaa muodostaa kohtalaisen kielteisen vaikutuksen alueella esiintyvälle linnustolle (kosteikkojen merkitys levähdysalueena, metson soidinpaikka).

Eläimistön osalta toiminnan aikaiset vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta toiminnan vaikutukset ulottuvat hieman laajemmalle alueelle. Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen osalta vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta hankealueen pohjoisosassa voi ilmetä enemmän häiriöitä kolmen voimalapaikan purkamisen myötä melun, pölyn, tärinän ja visuaalisen häiriön osalta, ja ne voivat kohdistua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin ja vaikuttaa lajien elinvoimaisuuteen.

Eläimistön osalta toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ulottuvat hieman laajemmalle alueelle. Luonnonsuojelualueiden osalta vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, eli hankkeen toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutukset viitasammakoihin on arvioitu pieniksi ja kielteisiksi. Vaikutukset lepakoihin on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutus saukkoihin on arvioitu pieneksi kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on keskisuuri ja kielteinen. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta keskisuureksi ja kielteiseksi ja muuten pieneksi ja kielteiseksi.

15.4.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan 15 tuulivoimalayksikköä. Yhden yksikön enimmäisteho on 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tämä tarkoittaa, että napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Vaihtoehdossa VE3 alueelle rakennetaan lisäksi enintään 130 ha aurinkovoima-alue. Tuuli- ja aurinkovoima-alue liitetään sähköverkkoon 110 tai 400 kV:n ilmajohdolla tai 33 kV:n maakaapelilla Hervan sähköasemalle.

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE3 on muuten samat vaikutukset kuin vaihtoehdossa VE2, mutta alueelle rakennetaan lisäksi enintään 130 ha aurinkovoima-alue. Aurinkovoima-alueen myötä suurempi osa alueesta muuttuu nykyiseen verrattuna, ja periaatteessa kasvillisuuden ja luontotyyppien menetys on suurempaa kuin vaihtoehdoissa VE0-VE2. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat kuitenkin kokonaisuudessaan entisille turvetuotantoalueille, joiden luontainen kasvillisuus on jo hävinnyt, joten luontoarvojen menetys on merkityksetön. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä läheisille arvokkaille suoluontotyypeille pölyn ja kosteusolosuhteiden muutosten myötä, mutta niiden merkitys luontokohteiden luontoarvoille on hyvin pieni.

Linnustoon kohdistuva vaikutus eroaa vaihtoehdosta VE2 aurinkovoima-alueiden rakentamisesta syntyvien vaikutusten kautta. Entisille turvetuotantoalueille rakennettavilla aurinkovoimaloilla on vaikutusta lähinnä avoimen maan pesimälinnustoon ja levähtäjiin. Aurinkovoima-alueet pienentävät muutaman silmälläpidettävän kahlaajalajin, kuten kuovin, valkoviklon ja taivaanvuohen, elinympäristöä. Alueilla pesivät myös muun muassa uhanalaiset pajusirkku ja pensastasku. Aurinkovoimalat eivät kuitenkaan täysin estä kyseisiä lajeja pesimästä alueella ja voivat jopa tarjota suojaa pedoilta. Muuttolinnustoon kohdistuvaa vaikutusta vähentää se, että hankealueen tärkeimmät muuttolintujen levähdysalueet rajautuvat aurinkovoima-alueiden ulkopuolelle. Vesilintujen ja kahlaajien levähdysalueeksi soveltuva alue ehkä kuitenkin pienenee Pikku Polvisuolla, mutta ei merkittävästi. Elinympäristömuutosten lisäksi aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttaa häiriöitä paikalliselle linnustolle lisääntyvän ihmistoiminnan, melun ja pölyn kautta, mutta niiden vaikutus arvioidaan vähäiseksi lyhytaikaisuutensa vuoksi.

Aurinkovoimala-alueen rakentamisen suurin vaikutus kohdistuu alueen viitasammakkopopulaatioon. Suunnitelluilla paneelikenttäalueilla on useita viitasammakon elinpiirejä, joskin alueen merkittävimmät viitasammakkokohteet jäävät rakentamisen ulkopuolelle.

On jossain määrin epäselvää, kuinka voimakkaasti viitasammakon elinympäristö tulee muuttumaan aurinkovoima-alueella, mutta mikäli alueen kosteusolosuhteet säilyvät jokseenkin entisellään ja alueelta löytyy avoimia ojavesiä jatkossakin, ei muutosta voida pitää kovinkaan suurena nykyiseen tilanteeseen nähden (turvesuon sarkaojat ym. rakenteet). Mutta mikäli nykyisin sammakoiden käytössä olevat kohteet kuivuvat merkittävästi, eivät ne jatkossa ole enää lajille sopivaa elinympäristöä. Vaikutusten arviointia mutkistaa vielä se, että alueen viitasammakoiden elinympäristöjen pysyvyys on epäselvää, sillä ojien ja muodostuvien tulvavesilampareiden tilanne voi vaihdella huomattavasti sulamisvesien määrän ja kevään lämpötilojen mukaisesti. Voidaan myös olettaa, että lajilla on huomattavan tehokas kyky vaihtaa lisääntymisalueitaan tulvatilanteen ja tulvatilanteen muuttumisen mukaan, sillä näin on tapahtunut jo nyt alueen muututtua luonnontilaisesta suosta turvetuotantoalueeksi ja edelleen tuotantovaiheen päättymisen jälkeiseksi alueeksi. Silti laji esiintyy voimakkaasti ja voi hyvin Kynkäänsuon alueella. Esiintyminen vaikuttaisi olevan runsaampaa kuin saman seudun luonnontilaisemmilla kohteilla (T. Väyrynen, omat havainnot).

Turvetuotantoalueen jälkihoitotoimenpiteinä Kynkäänsuon alueelle on perustettu tai tullaan perustamaan yhteensä 6 erillistä kosteikkoa (**kappale 12.2.3**). Nämä kosteikot sijoittuvat pääasiassa alueille, missä jo nykyisellään on suurimmat viitasammakoiden esiintymät. Lisäksi laji löytää uudet kosteikkoalueet lisääntymispaikoikseen varmuudella, joten lajin elinolosuhteet eivät heikenny jatkossakaan Kynkäänsuolla. Kokonaisuutena arvioiden aurinkovoima-alueen rakentamisella voidaan arvioida olevan enintään pieniä kielteisiä vaikutuksia alueen viitasammakoihin, mutta vaikutukset voivat olla myös myönteisiä, esim. avoimien turvealueiden varjostuksen lisääntyessä maaperän kosteusolosuhteet voivat jatkossa suosia sammakkoeläimiä.

Pohjanlepakoiden osalta aurinkovoimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan kielteisiä eikä myönteisiä vaikutuksia. Havaittu saukon talviaikainen elinpiiri on niin kaukana hankealueesta, että rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin. Muun eläimistön osalta aurinkovoima-alueen rakentamisella on jonkin verran kielteisiä vaikutuksia, sillä muuttuvan alueen pinta-ala on suuri.

Aurinkovoima-alueella etenkin teiden rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä kiintoainekuormitusta vesistöihin, mutta vaikutukset ovat yleensä lyhytkestoisia. Aurinkopaneelien asentaminen ei vaadi suurta maanmuokkausta. Aurinkovoima-alueelle tullaan rakentamaan teitä useita kilometrejä, joissa osassa voidaan hyödyntää olemassa olevaa tiestöä. Suuri osa tiestöstä tulee suoraan turvekentälle, jolloin kuivatustarvetta ei ole. Muutoin rakentamisen aikaiset vesistö- ja vesieliöstövaikutukset eivät eroa merkittävästi vaihtoehdoista VE1 tai VE2. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus ei uhkaa Siuruanjoen hyvää ekologista tilaa.

Hankkeen rakentamisen aikaisesta toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin.

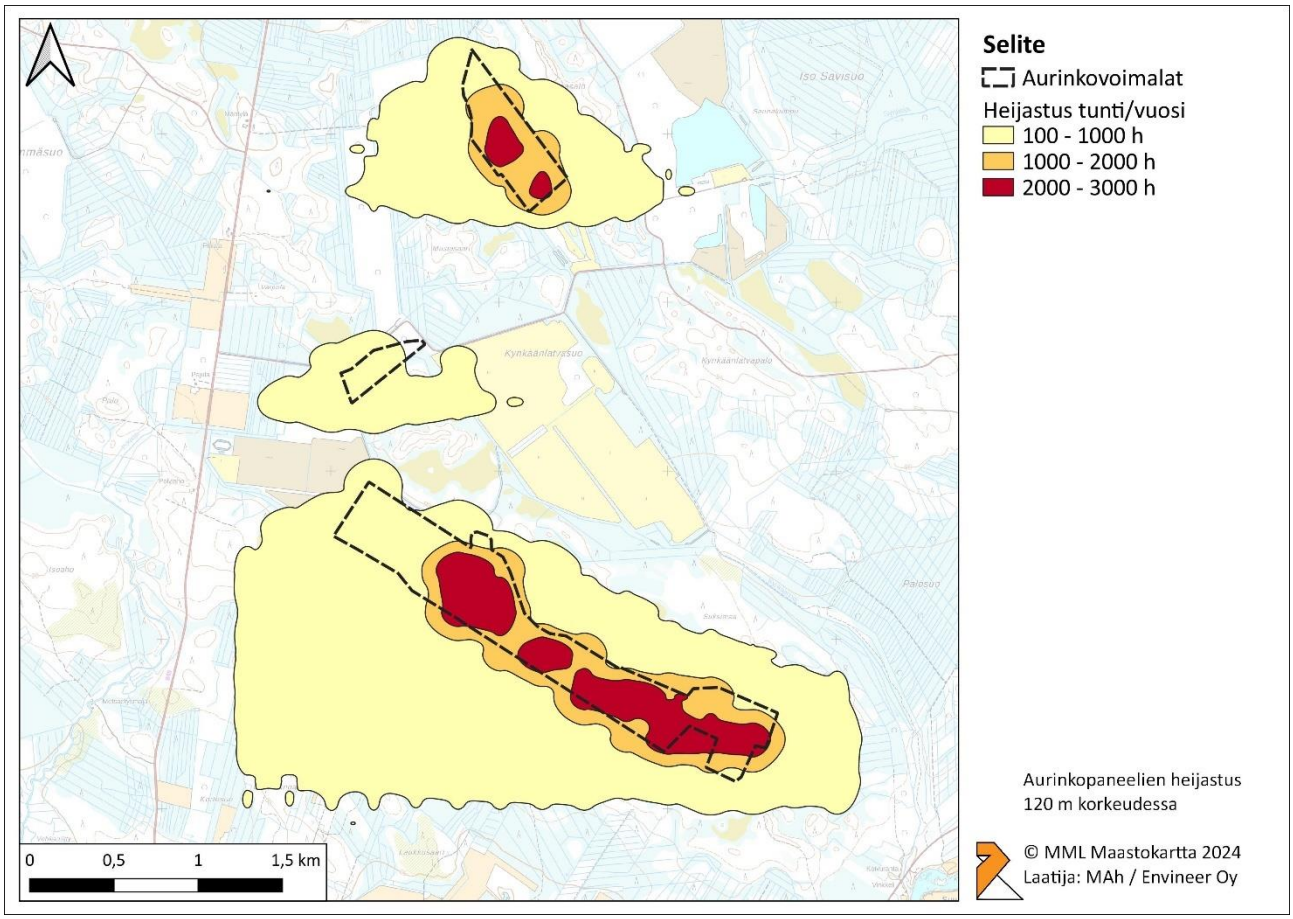
Toiminta

Rakentamisen jälkeen hankealueen toiminnan aikana ei arvioida tapahtuvan uusia muutoksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Hankealueen reunoilla voidaan mahdollisesti havaita reunavaikutuksista, kuten pienilmaston muutoksia, joista voi seurata muutoksia kasvillisuudessa. Aurinkovoimaloiden toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta läheisten arvokkaiden luontotyyppien luontoarvoihin.

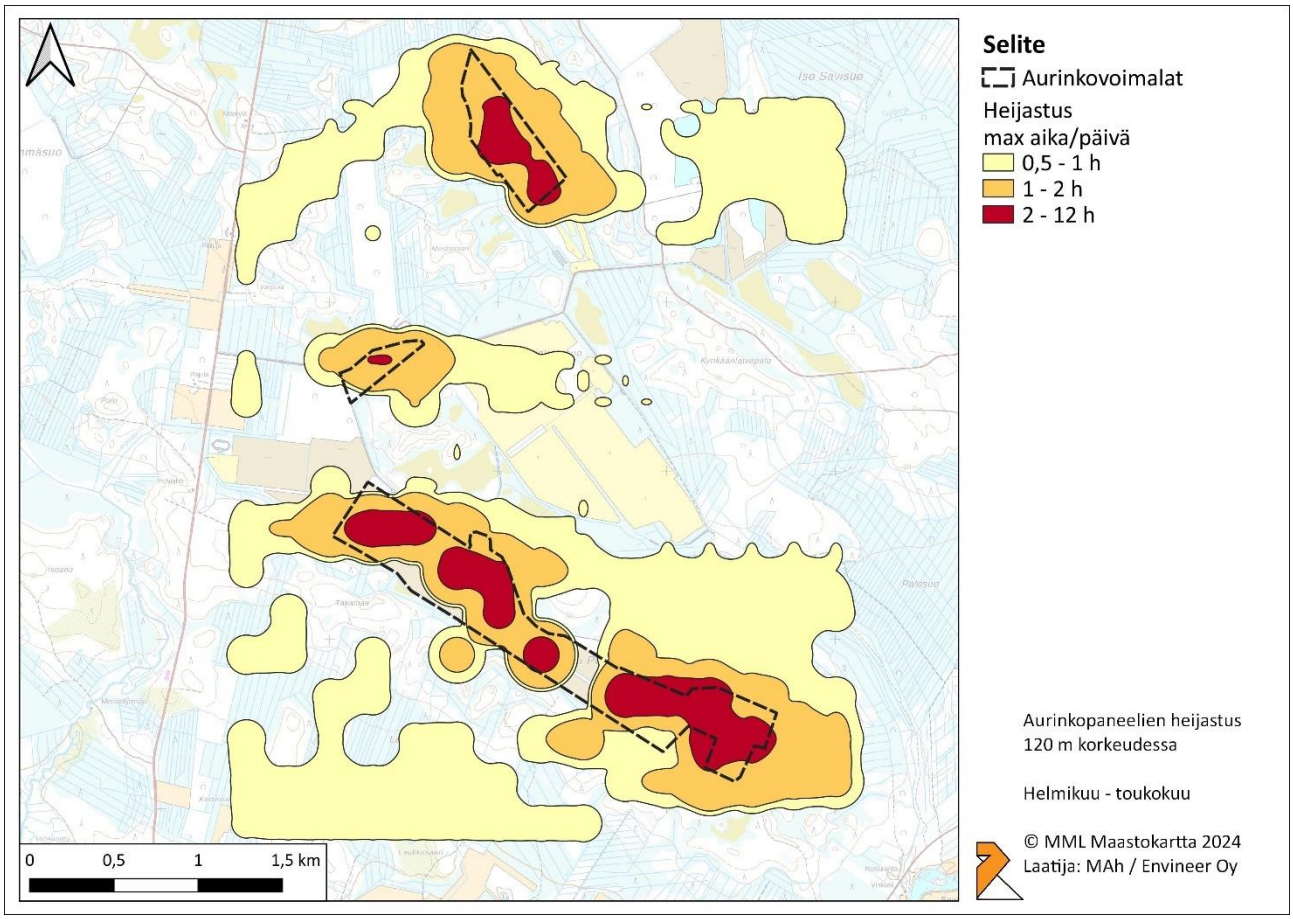
Toimintavaiheessa aurinkovoimaloiden vaikutus linnustoon arvioidaan vähäiseksi. Voimaloiden huoltotöiden ohella häiriöitä voi aiheutua aurinkopaneelien heijastuksesta, mikä voi altistaa lintujen törmäämiseen paneeleihin. Törmäämisriski kohdistuu sekä pesivään että muuttavaan linnustoon. Koska paneelit ovat kallistuneena etelän suuntaan, niiden heijastukselle altistuu etenkin keväällä pohjoiseen muuttava linnusto.

Aurinkopaneelien aiheuttamasta heijastuksesta on tehty mallinnukset, jotka on laadittu EMD WindPro -ohjelman Glare-moduulilla. Ohjelma laskee tarkastelupisteisiin näkyvien aurinkopaneelien aiheuttaman heijastuksen ajankohdan ja pituuden vuoden aikana. Laskennassa huomioidaan maastonmuodot, aurinkopaneelien sijainti, suuntaus ja kallistuskulma sekä auringon sijainti taivaalla. Maastomallina laskennassa on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusaineistoa (2019). Aurinkopaneelien kallistuskulma laskennoissa oli 40 astetta, korkeus maanpinnasta 2,5 metriä ja suuntaus etelään. Laskennan aika-askel oli 1 minuutti ja laskennassa käytettävä auringon paistekulman resoluutio 0,1 astetta. Laskennoissa aurinkopaneelien pinta oletettiin sileäksi lasiksi, jossa ei ole heijastuksenestopinnoitetta. Tarkastelupisteiden korkeus laskennoissa oli 120 m. Tuloksena saatiin heijastusten kokonaismäärä tunneissa vuodessa, sekä suurin heijastusaika, mikä heijastuksella on suurimman heijastuspäivän aikana (**Kuva 15-25, Kuva 15-26**).

Mallinnuksen perusteella aurinkopaneelien heijastus kohdistuu suurimmaksi osaksi paneelikenttien yläpuolelle pienelle alueelle. Paneelialueiden ulkopuolella päivittäinen heijastusaika jää vähäiseksi (alle 2 tuntia) suurimmankin heijastuspäivän aikana. Tätä voi osittain selittää ympäröivä puusto sekä paneelialueiden kapeus. Tulosten perusteella aurinkopaneelien heijastusvaikutus jää ilmiönä hyvin paikalliseksi Kynkäänsuon tapauksessa.



Kuva 15-25. Aurinkopaneelien heijastuksen kokonaismäärä tunteina vuodessa 120 m korkeudessa.



Kuva 15-26. Aurinkopaneelien suurin heijastusaika suurimman heijastuspäivän aikana keväällä (helmi- toukokuu).

Aurinkopaneelien heijastuksen seurauksena yli lentävät linnut voivat erehtyä luulemaan aurinkopaneelikenttää vesistöksi tai tulvakosteikoksi, joskaan suoria todisteita tästä ei juurikaan ole. Ilmiöstä käytetään nimitystä *lake effect* (Chock ym., 2021). Sen lisäksi, että laskeutuminen paneelikentälle saattaa vahingoittaa lintuja, oletetaan että laskeutuneiden lintujen voi olla vaikeaa nousta takaisin ylös. Tämä koskee erityisesti isokokoisia lintuja, joilla on pieni siipien pinta-ala suhteessa painoon, kuten kurkia, joutsenia ja hanhia (Bennun ym., 2021). Selvitysten perusteella kyseiset lajit eivät kuitenkaan erityisemmin suosi hankealueen aurinkovoimala-alueita levähdyspaikkana, ja pienempien vesilintujen, kuten tavin, kerääntymät ovat Pikku Polvisuolla olleet korkeintaan muutaman kymmenen yksilön luokkaa. Siten mahdollisia törmäyksiä arvioidaan tapahtuvan vain satunnaisesti ja koskevan vain yksittäisiä lintuja. Tätä tukevat myös heijastusmallinnuksen tulokset, sillä heijastukset eivät ulotu kovin laajalle eikä alueille, joilla olisi lintujen säännöllisesti käyttämiä lentoreittejä. Aiempien tutkimusten mukaan keskimääräinen aurinkovoimaloiden aiheuttama lintukuolleisuus on 2,5–10 yksilöä/MW/vuosi (ks. esim. Kosciuch ym. 2020), mikä on tässä tapauksessa suuntaa antava ja hyvin teoreettinen arvio. Ilmiön vaikutus linnustoon on kuitenkin hyvin kontekstiriippuvaista (Kosciuch ym. 2021) eikä siitä ole empiirisiä tutkimuksia Suomen kaltaisissa olosuhteissa.

Kynkäänsuon hankealue sijoittuu maakotkareviirille ja VE3 tuulivoimala-alue kattaa 4 % reviirin pinta-alasta. Erikseen vaihtoehdon VE3 aurinkovoima-alue kattaa vain 0,5 % reviirin pinta-alasta. Tällä ei katsota olevan vaikutuksia maakotkana saalistusalueeseen eikä yleisesti ottaen

aurinkovoimaloilla ole merkittäviä vaikutuksia petolintuihin. Hankkeen vaikutuksista on tehty tuulivoimaloiden törmäysaikamallinukset molemmille hankevaihtoehdoille ja sen perusteella mahdollisten törmäysten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä maakotkalle lentotarkkailuaineiston perusteella. Käytettäessä Metsähallituksen lentoaikamallinnusta törmäyslaskennan perusteena, saadaan mahdollisista törmäyksistä kohtalaiset vaikutukset maakotkalle. Lisäksi vaikutuksia maakotkalle saattaa muodostua esim. sähkönsiirtolinjoista. Tarkemmat tiedot maakotkaan kohdistuvista vaikutuksista löytyvät vain viranomaiskäyttöön tarkoitetusta erillisraportista. (Sweco Oy, 2024)

Viitasammakoiden esiintymisalueille ei arvioida kohdistuvan erityisiä vaikutuksia varsinaisen toiminnan aikana rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen. Alueen varjostus tulee lisääntymään ja on mahdollista, että esim. kevään kosteusolosuhteet säilyvät alueella pitempään, mikä voi olla viitasammakon kannalta myönteinen kehityssuunta. Vaikutukset pohjanlepakkoon riippuvat suuresti alueen hyönteislajiston tulevista muutoksista paneelialueella. Vaikutukset voivat olla joko myönteisiä ravintotilanteen parantuessa tai kielteisiä sen heikentyessä. Sama koskee myös viitasammakkoa. Muutoin vaikutukset pohjanlepakkoon ovat merkityksettömiä.

Suunnitellut aurinkovoimala-alueet ovat nykyisin luonnontilaisuudeltaan turvetuotantoalueina täysin ihmistoiminnan muuttamia elinympäristöjä, ja niiden luontoarvot ovat siten tällä hetkellä vähäisiä. Aiemmin todetun mukaisesti alueilla on kuitenkin nykyisinkin merkitystä viitasammakoiden kannalta, ja myös linnuston osalta suunniteltujen aurinkovoima-alueiden arvioidaan olevan merkityksellisiä sekä avoimen maan pesimälinnustolle että joillekin levähtäville lajeille. Muun eläimistön osalta on aurinkovoima-alueiden mahdollisia vaikutuksia tarkasteltava lähinnä suhteessa muutoksiin alueen ekologisissa yhteyksissä sekä aidatun voimala-alueen yleiseen estevaikutukseen eläinten tilankäyttöön liittyen.

Lähelle maan pintaa sijoitettavien aurinkovoimalarakenteiden vaikutukset kohdistuvat ekologisten yhteyksien toimivuuden kannalta lähinnä kookkaampiin maanisäkkäisiin aidatun alueen aiheuttaman estevaikutuksen kautta. Voimalarakenteilla on havaittu olevan vaikutuksia muun muassa hirvieläinten alueelliseen ja ajalliseen tilankäyttöön (esim. Wyckoff ym. 2018), mutta Suomesta ei vastaavia kvantitatiivisia tutkimuksia ole saatavilla. Lintujen tai hyönteisten kohdalla tunnetut aurinkopaneelikenttien houkutusvaikutukset (ns. lake effect) eivät koske maaeläimiä (Chock ym. 2021).

Aurinkovoimalakenttien mahdolliset aitaukset voivat aiheuttaa merkittävän kulkuesteen, jonka vaikutukset riippuvat ympäröivistä elinympäristöistä maastonmuotoineen. Kynkäänsuon aurinkovoima-alueet tullaan aitaamaan. Kartta- ja maankäyttötarkastelun perusteella suunniteltujen aurinkovoimakenttien ympärillä esiintyvät elinympäristötyypit tai niiden kulkukelpoisuus eivät kuitenkaan poikkea toisistaan siinä määrin, että rakennettava alue johtaisi sen kohtaavat eläimet (lähinnä suuret maanisäkkäät kuten hirvet ja suurpedot) selvästi erilaiseen tai esimerkiksi kulkukelpoisuuden puolesta hankalampaan elinympäristöön. Laajin aurinkovoimakenttä, luoteis-kaakkoissuuntainen Pikku Polvisuo johtanee tosin aluetta etelästä lähestyvät eläimet lähemmäs kantatie 849:ää voimala-alueen länsipäädyssä, mutta koska aitauksen kulmasta on edelleen yli 800 metrin etäisyys tielle, ei vaikutusta voida pitää merkittävänä liikenneturvallisuuden näkökulmasta kantatien alhaisen liikennetiheydenkin huomioiden.

Hirvien vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinpiirien välillä ovat hyvin tunnettu lajityypillinen ilmiö. Luonnonvarakeskuksen vuosina 2008–2009 toteuttamissa seurannoissa havaittiin, että vuodenaikaislaitumien välinen etäisyys oli radiolähetinseurantojen perusteella keskimäärin 5–8 kilometriä. Kaikki yksilöt eivät kuitenkaan vaeltaneet vuodenaikojen mukaan ollenkaan, pisimmät tutkimuksessa havaitut siirtymät olivat puolestaan yli 30 kilometrin pituisia (Luonnonvarakeskus, 2024). Kynkäänsuon hankealueen lähiseudun hirvikantojen yleisimmin toteutuvista vuodenaikaisvaellusten suunnista ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa. Yleinen käytäntö on se, että hirvet suosivat talvielinpiirissään vähälumisempia maastonosia ravinnonhankintaa helpottaakseen. Kohdealueen ympäristössä on vaikea erotella eri olosuhteita tarjoavia elinympäristöjä tässä suhteessa. Tämän perusteella ei myöskään ole pääteltävissä erityisiä hirvieläinten kulussaan suosimia pääkulkusuuntia, joihin liittyen rakennettavista aurinkovoima-alueista voisi mahdollisesti aiheutua kulkuestevaikutuksia.

Suurimman aurinkovoimakentän (Pikku Polvisuon) pitkän sivun keskikohdille on suunnitteilla 50 metriä leveä kulkuaukko, joka lyhentää aitaesteen kohtaavien eläinten laskennallista väistömatkaa puolella kauttaaltaan yhtenäiseen aitaukseen verrattuna. On oletettavaa, että kulkuaukko toimii varsin hyvin tilankäytöltään joustavina tunnetuille hirvieläin- ja suurpetolajeille, etenkin kun kulkuaukon lähistölle ei ole muodostumassa muuta pelotevaikutusta esimerkiksi meluun liittyen.

On vaikea arvioida tarkemmin, kuinka paljon aidattujen aurinkovoimakenttien estevaikutus todellisuudessa vaikuttaa eri eläinryhmiin. Tilanne riippuu myös siitä, miten eläimet hyödyntävät liikkumisessaan jo nykyisin eri maastonkohtia. On varsin mahdollista, että suuremmat nisäkkäät suosivat kohdealueella nykyisinkin hankalakulkuisten maastonkohtien ja vesistöjen ohittamisessa jääkauden muodostamia luoteis-kaakkoissuunnan kovia maita noudattelevia kulkulinjoja. Tämän arvion perusteella voitaisiin päätellä, ettei esimerkiksi laajimman luoteis-kaakkosuuntaisen Pikku Polvisuon aurinkovoimakentän aitaamisella olisi kovinkaan suurta vaikutusta alueen pitkää sivua risteävän vastakkaisen suunnan liikkumistarpeille.

Kynkäänsuon hankealueen lähistöltä on tunnistettu mm. luonnon monimuotoisuuteen, metsärakenteeseen ja luonnonsuojelualueverkostoon liittyvien kriteereiden perusteella muodostuva, maakunnallisesti merkittävä länsi-itäsuuntainen ekologinen yhteystarve (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Länsi-itäsuuntainen yhteys yhdistää Perämeren rannikon Olhavan tasolta Oulangan alueeseen idässä Kuusamossa. Linjaus perustuu laajojen Natura-suojelualueiden (Litokaira, Syöte, Salmitunturi ja Oulanka) väliseen metsäisten elinympäristöjen kokonaisuuteen. Kynkäänsuon hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tunnistettu muita ekologisia yhteyksiä, joihin suunnitelluilla hanketoimilla voisi olla vaikutusta.

Kynkäänsuon suunnitellulla hankkeella ei arvioida olevan kyseisen TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021) tunnistetun ekologisen yhteystarpeen puolesta eläinten tilankäyttöön liittyviä vaikutuksia. Tämä arvio koskee sekä suunniteltuja tuulivoima- että aurinkovoima-alueita. Arvio perustuu ennen kaikkea länsi-itäsuuntaisen ekologisen yhteyden tarkempaan sijoittumiseen useita kilometrejä hankealueesta pohjoiseen. Toki tämän arvion yhteydessä on huomioitava se, että eri paikkatietoaineistoihin perustuva yhdistelmäarvio alueiden potentiaalista ekologisena yhteyskäytävänä ei anna tarkempaa paikkakohtaista informaatiota alueiden todellisesta soveltuvuudesta tai tarkemmasta sijainnista

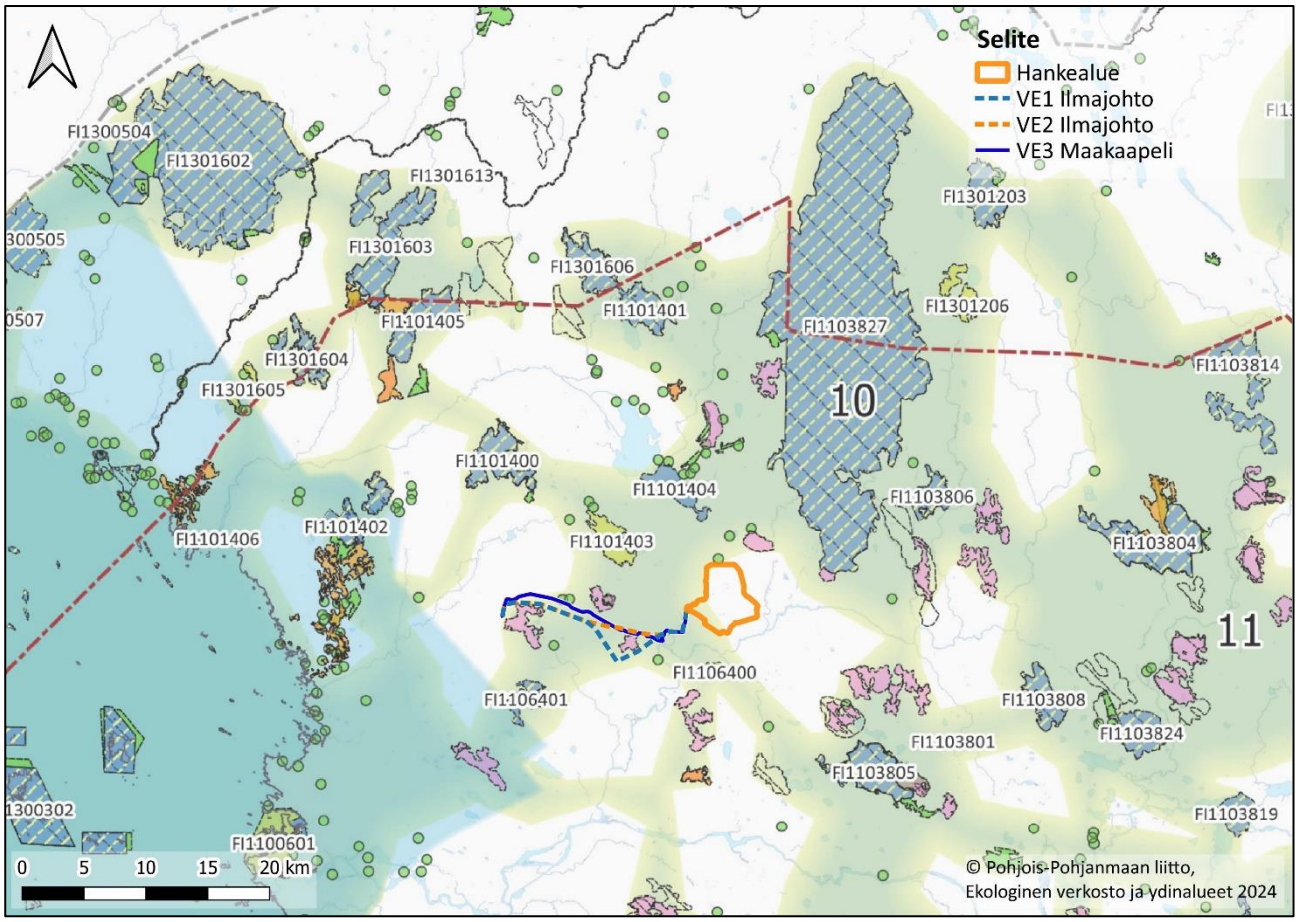
optimaalisiin elinympäristöihin liittyen, puhumattakaan yhteyksien todennetusta käytöstä. Linjaus antaa näin ollen vain viitteellisen kuvan ekologisilta ominaisuuksiltaan potentiaalisten ydinalueiden välisistä yhteyksistä karkeahkolla maisematasolla.

Kynkäänsuon kohdealueen elinympäristöt ovat nykyisellään voimakkaasti ihmistoiminnan vaikuttamia turvetuotantoalueita ja eriasteisesti käsiteltyjä talousmetsiä taimikoineen ja ojitettuine soineen. Näiden elinympäristöjen alhaiseksi arvioitu merkitys etenkin yhtenäistä peitteisyyttä tarjoavana habitaattina on toinen vahva peruste hanketoimien vähäiseksi arvioidulle vaikutukselle ekologisen yhteystarpeen suhteelliseen läheisyyteen liittyen. Hanketoimista aiheutuvia muutoksia ei siis voida kaiken kaikkiaan pitää merkittävinä tunnistetun länsi-itäsuuntaisen ekologisen yhteystarpeen toiminnallisuudelle. Tämä arvio koskee kaikkia maaeläinryhmiä. Usein suojaisia ja yhtenäisiä metsäelinympäristöjä suosivien suurpetojen on elinympäristön laadun ja Luonnonvarakeskuksen seuranta-aineistojen perusteella arvioitu muutenkin käyttävän hankealuetta lähinnä läpikulkualueena esimerkiksi nuorten, pariutumattomien yksilöiden vaeltamisen yhteydessä.

Kynkäänsuon voimala-alueiden suunnitellut sähkönsiirtoyhteydet voivat osaltaan aiheuttaa muutoksia eläimistön tilankäytön tai ekologisten yhteyksien toimivuuden kannalta. Suunnitteluvaihtoehtoina esitetyt kaksi ilmajohto- ja yksi maakaapelivaihtoehtoa on suunniteltu linjattavaksi kohdealueelta Kynkäänsuon-Tannilan sähköasemalta länteen Hervan kylän länsipuolelle rakennettavalle sähköasemalle.

Sähkönsiirtolinjaus aiheuttaa maastoon valittavan ilmajohtoratkaisun mukaan joko 56 tai 62 metriä leveät johtokäytävät reunavyöhykkeet mukaan lukien. Johtokäytävä on linjattu kulkemaan elinympäristöiltään tavanomaiselle metsätalousmaalle. Käytävä tulee kuitenkin osaltaan lisäämään maaston aukkoisuutta nykyisin pääosin eri kasvatusvaiheissa olevilla metsäalueilla. Johtokäytävän aiheuttamasta reunavaikutuksesta voi olla sekä positiivisia että negatiivisia ekologisia vaikutuksia eri eläinryhmille. Eläinten liikkuvuuteen ja yleiseen tilankäyttöön johtokäytävällä ei kuitenkaan arvioida olevan juurikaan vaikutusta. Alueelta ei ole tiedossa esimerkiksi liito-oravien esiintymiä, joihin leveillä aukeilla voisi olla negatiivisia vaikutuksia. Linjaukset eivät myöskään tule käytännössä lisäämään kohdealueidensa häiriöisyyttä rakentamisaikaa lukuun ottamatta.

Hankealueelta länteen suuntautuvalla voimajohtolinjauksella ei arvioida myöskään olevan toiminnallisia vaikutuksia alueelta tunnistetun ekologisen yhteystarpeen puolesta. Länsi-itäsuuntaisen ekologisen yhteyden (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021) linjaus kulkee useita kilometrejä sähkönsiirtolinjasta pohjoisempana, läheisin ekologiseen linjaukseen mahdollisesti sijaintinsa puolesta tulkittavissa oleva Natura-suojelualue (FI1101403 Viitaojanlatvasuo SAC) sijaitsee sekin yli 5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista ilmajohtolinjauksista pohjoiseen (**Kuva 15-27**).



Kuva 15-27. Kynkäänsuon hankealueen ja suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen sijainti suhteessa länsi-itäsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen ja lähimpiin Natura-suojelualueisiin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnanaikainen käyttövalvonta tehdä etätarkkailuna, mutta alueella tehdään myös huolto- ja kunnossapitokäyntejä, joiden yhteydessä aiheutuu ihmisen aiheuttamaa hetkellistä häiriötä, jolla voi olla lieviä vaikutuksia alueen eliöstöön. Alueella tapahtuva ihmisten liikkuminen siis jatkuu ja ehkä laajentuu uusille alueille, joskin ero alueella ennen harjoitettuun turvetuotantoon ei tule olemaan merkittävä. Yllä mainitut häiriöt voivat vaikuttaa myös hankealueen/lähialueen direktiivilajeihin (pohjanlepakko, viitasammakko, saukko), mutta vaikutus arvioidaan merkityksettömäksi.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta. Hankkeen toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin ja vaikutukset Natura-alueisiin ovat yhteneväisiä aiemmin käsiteltyjen vaihtoehtojen kanssa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen osalta vaikutukset ympäristöön ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1-VE2, mutta aurinkovoima-alueen purkamisesta ja mahdollisesta maisemoinnista voi aiheuta lyhytaikaista häiriötä. Toiminnan päättymisen jälkeen hankealueen luonto ja sitä ympäröivä luonto alkavat palautua.

Purkamisen aiheuttamat vesistövaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aiheuttamia vaikutuksia. Hankkeen toiminnan päättymisen jälkeen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Vaikutukset viitasammakoihin on arvioitu **pieneksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset lepakoihin on arvioitu **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Vaikutus saukkoihin on arvioitu **pieneksi** kaukana olevan elinpiirin vuoksi. Pesimälinnustoon kohdistuva vaikutus on **keskisuuri** ja **kielteinen**. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu törmäysriskin osalta **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja muuten **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

15.4.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kynkäänsuon hanketta lähin tuuli- ja aurinkovoimahanke on Infinergies Oy:n Tannila, joka rajoittuu Kynkäänsuon hankealueeseen sen länsirajalla (**Kuva 3-7**). Alueelle suunnitellaan enintään 15 tuulivoimalaa ja enintään noin 240 hehtaarin aurinkovoima-aluetta. Tannilan hanke on suunnitelmissa liittää sähköverkkoon Hervan sähköasemalta. Siten se voi mahdollisesti liittyä samaan voimajohtoon Kynkäänsuon hankkeen kanssa. Tannilan hanketta koskeva kaavoitusaloite on hyväksytty toukokuussa 2022. Hankkeen osalta on aloitettu YVA-menettely, joka etenee kaavan kanssa rinnan. Muut lähialueen hankkeet on esitelty aiemmin tässä selostuksessa (**3.7**), mutta ne sijaitsevat niin kaukana Kynkäänsuon hankealueesta, ettei niillä arvioida olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa.

Yhteisvaikutusten arviointia varten arvioitiin Kynkäänsuon tuulivoimapuiston ja läheisen, suunnitteilla olevan Tannilan tuulivoimapuiston toiminnanaikaisia melun yhteisvaikutuksia. Muihin läheisiin, suunnitteilla oleviin tuulivoimapuistoihin on hankealueelta riittävästi etäisyyttä, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän. Tannilan tuulivoimahanke sijaitsee Kynkäänsuon hankealueen länsipuolella. Kaikkien hankevaihtoehtojen (VE0-VE3) 40 dB ylittävät keskiäänitasot sijoittuvat enimmillään noin 1–1,5 kilometrin päähän tuulivoimaloista. Näin ollen yhteisvaikutuksien osalta arvioidaan, että meluhäiriö voi vaikuttaa eliöstöön enimmillään 1–1,5 km päässä tuulivoimaloista. Melun vaikutukset linnustoon ovat samankaltaisia kuin Kynkäänsuon hankkeenkin kohdalla, mutta vaikutusalue muodostuu laajemmaksi hankkeiden yhteisvaikutuksesta.

Hankkeen välkevaikutukset arvioitiin välkemallinnusten avulla hankevaihtoehdoille VE1 sekä VE2/VE3. Kaikkien hankevaihtoehtojen (VE0-VE3) välkevaikutukset ulottuvat enimmillään noin 1–1,5 kilometrin päähän tuulivoimaloista, ja näin ollen arvioidaan, että välke vaikuttaa eliöstöön enimmillään 1–1,5 km päässä tuulivoimaloista. Myös välkkeen vaikutukset eliöstöön ovat samansuuntaisia hankkeissa, mutta vaikutusalue muodostuu laajemmaksi.

Hankkeista voi muodostua yhteisvaikutuksia lajeille, joilla on laaja reviiri. Hankealueen länsipuolella pesivän uhanalaisen petolintulajin reviiri ulottuu molempien tuulivoimapuistojen alueelle, jolloin rakennettava Kynkäänsuon tuulivoimapuisto osaltaan laajentaa voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyys kasvaa, joskin kauempana reviirin ydinalueista sijaitsevan Kynkäänsuon vaikutus on vain vähäinen kokonaisuudesta. Reviirin alueella sijaitsevat myös Yli-Olhavan ja Iso Rytisuon tuulivoimahankkeet.

Tehtyjen mallinnusten perusteella, maastohavainnoista lasketut törmäysriskit ovat Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeiden osalta vähäiset maakotkaan kotkaan kohdistuen. Sen sijaan lentoaikamallin tuottamista lentoajoista lasketut törmäysriskit ovat kohtalaiset Tannilan kaikkien voimalavaihtoehtojen ja Kynkäänsuon molempien voimalavaihtoehtojen kohdalla, samoin kuin Yli-Olhavan kohdalla. Iso Rytisuon aiheuttama törmäysriski sen sijaan on vähäinen. Yhteenlaskettuna näiden neljän tuulivoimapuiston yhteisvaikutus törmäysriskin osalta ylittää merkittävän vaikutuksen riskin, kun tarkastellaan mitä tahansa voimalavaihtoehtoja. (Sweco Oy, 2024)

Maakotkareviiriin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat reviirin pinta-alan menetyksiä ja lentoaikaa tarkastellen vähäisiä, kun hankkeita tarkastellaan yksittäin, mutta pinta-alan menetysten yhteisvaikutukset olisivat vähäiset tai kohtalaiset ja lentoajan menetyksen yhteisvaikutukset kohtalaiset. (Sweco Oy, 2024)

Hankkeet yhdessä kaventavat myös muiden lajien elintilaa alueella ja voi siten vaikuttaa negatiivisesti esim. alueella pesivään suolajistoon populaatiotasolla. Muuttolintujen suhteen kaikki niiden muuttoreiteille sijoittuvat tuulivoiman tuotantoalueet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia, mutta niiden merkittävyyden arviointi yksittäisen hankkeen toimesta on hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

Muuttolinnuston suhteen Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeet aiheuttavat yhdessä melko laajan poikittaisen estelinjan (noin 10 km) yleisiin muuttosuuntiin nähden ja siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon tulevat kasvamaan hieman. Hankkeille on tehty yhteinen törmäysriskin mallinnus (**Taulukko 15-10**) ns. pahimmassa mahdollisessa tilanteessa (hankkeiden maksimivoimalamäärät, kaikki muuttavat linnut arvioitu lentäväksi riskikorkeudella). Tulosten perusteella törmäysriski jää kaikkiaan pieneksi hankkeiden yhteisvaikutusten osalta. Tarkasteltavien kuuden lintulajin yhteenlaskettu törmäysriskiarvio muutolla on noin 2,4 törmäystä vuodessa. Todennäköisesti törmäysten määrä tulee olemaan kuitenkin selvästi arvioitua pienempi, sillä kaikki muuttavat linnut eivät lennä voimaloiden lapojen korkeudella.

Suurin osa arvioiduista törmäyksistä koskisi kurkea, jonka arvioidaan törmäävän keskimäärin kaksi kertaa vuodessa. Tällä ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia kurkeen, sillä törmäysten arvioitu vuotuinen lukumäärä suhteessa kurjen populaatiokokoon (0,002 %) on hyvin pieni (Suomen arvioitu parimäärä n. 30 000–40 000 (Valkama ym., 2011)). Ramboll Finland Oy (2016) käyttää populaatiovaikutuksen raja-arvona kuolleisuusprosenttia 0,01. Lisäksi kurki on elinvoimainen ja runsastuva laji (Hyvärinen ym., 2019; Valkama ym., 2011).

Taulukko 15-10. Kevät- ja syysmuutolla törmäävien lintujen arvioidut yksilömäärät/vuosi Kynkäänsuon ja Tannilan 15 ja 14 voimalan hankevaihtoehdoissa sekä niissä yhteensä. Oletuksena on, että kaikki hankealueiden yli muuttavat linnut lentävät riskikorkeudella.

Laji	Törmäysten määrä, kevät- ja syysmuutto		
	Kynkäänsuo, 15 voimalaa	**Tannila, 14 voimalaa**	**Yhteensä**
laulujoutsen	0,063	0,049	0,11
metsähanhi	0,021	0,011	0,032
kurki	1,11	0,91	2,02
piekana	0,094	0,030	0,12
mehiläishaukka	0,015	0,004	0,019
varpushaukka	0,071	0,041	0,11

Hankkeet lisäävät yhteisvaikutuksessa myös alueilla pesivän linnuston törmäysriskiä ja mahdollisuus joutua törmäyksiin kohdistuu näin ollen useamman lajin ja pesivän parin reviirien yksilöihin. Suhteellisen harvalinnustoisilla alueilla yhteisvaikutukset jäävät pieniksi. Törmäysvaikutuksia voidaan pienentää välttämällä voimaloiden rakentamista pesivän linnuston kannalta merkityksellisimpiin kohteisiin.

Kynkäänsuon hankkeen ja sen välittömään yhteyteen suunnitellun Tannilan tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden aiheuttamien maankäyttömuutosten myötä alueen eläimistön tilankäyttömahdollisuuksiin ja ekologisiin yhteyksiin tulee kohdistumaan sekä häiriö- että estevaikutuksia. Tannilan YVA-prosessin selostusvaiheessa olevan hankealue on laajuudeltaan 2000 hehtaaria, tästä alueesta aurinkovoimatuotantoon osoitettu aidattava osuus on suunnitteluvaiheessa 240 hehtaarin laajuinen (Sweco Finland Oy, 2023).

Kynkäänsuon ja Tannilan hankealueiden pohjoispuolelta on tunnistettu maakunnallisesti merkittävä länsi-itäsuuntainen ekologinen yhteystarve (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Näiden kahden hankkeen ei arvioida muodostavan yhdessä merkittävää este- tai häiriövaikutusta ekologisen yhteyden toiminnallisuuteen, koska ekologinen yhteys on linjattu hankealueita selvästi pohjoisemmaksi Oijärven ja Litokairan Natura-aluekokonaisuuden länsi-itäsuuntaiselle tasalle. Tosin tässä yhteydessä on huomioitava se, että eri paikkatietolähteisiin perustuva arvio ekologisen yhteyskäytävän tarkemmasta sijoittumisesta ja esimerkiksi yhteyden aluekohtaisista leveysvaatimuksista on viitteellinen ja tarkempaan maastoaluekohtaiseen vaikutusarvioon osin riittämättömän epätarkka. Kynkäänsuon ja Tannilan hankealueiden elinympäristöt ovat nykyisellään voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamia turvetuotantoalueita ja eriasteisesti käsiteltyjä talousmetsiä taimikoineen ja ojitettuine soineen. Näiden elinympäristöjen nykyisellään alhaiseksi arvioitu merkitys etenkin yhtenäistä peitteisyyttä tarjoavina habitaatteina tukee myös osaltaan arviota hankkeiden vähäisestä yhteisvaikutuksesta läheisimmän tunnistetun ekologisen yhteystarpeen toiminnallisuudelle.

Ekologisten yhteystarpeiden huomioon ottamisen ohella on arvioitava kahden vierekkäisen hankkeen muuhun eläimistön tilankäyttöön liittyviä häiriö- ja estevaikutuksia. Tuulivoimatuotannon vaikutukset arvioidaan vaikutuksiltaan voimakkaimmiksi rakennusvaiheen aikana. Häiriövaikutukset pienenevät tyypillisesti toiminnan vakiinnuttua, mutta muutoksen suuruudesta ja eläinten tilankäytön palautuvuudesta ei ole juurikaan käytettävissä meidän oloissamme toteutettuja tutkimuksia. Muualta saadut tutkimustulokset viittaavat esimerkiksi hirvieläinten ja metsäkanalintujen kohdalla myös pitempiaikaiseen välttämiskäyttäytymiseen (esim. Tolvanen ym., 2023). Häiriöisyyden lisäämisen suhteen hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi voimalatoimintojen vakiinnuttua alueella.

Aidattujen aurinkovoimala-alueiden aiheuttamia estevaikutuksia voidaan pitää eräinä potentiaalisimmin tilankäyttöön vaikuttavina maankäyttömuutoksina. Tannilan aurinkovoima-alue on suunniteltu Kynkäänsuon voimalan tavoin toteutettavaksi nykyisille turvetuotantoalueille. Hankealueen kokonaispinta-ala on 240 ha, alue tulisi jakaantumaan korkeintaan 26 aidattuun lohkoon, joiden väleissä säilyisi kulkuyhteydet niin huoltoajoja kuin eläinten liikkumista varten (Sweco Finland Oy, 2023). Tannilan kohdealueen aidattujen aurinkovoima-alueiden tarkempaa este- ja tilankäyttövaikutusta ei ole mahdollista arvioida hankesuunnittelun tässä vaiheessa. Kahden naapurihankkeen aidattujen alueiden yhteisvaikutuksesta voidaan yleisellä tasolla arvioida

Kynkäänsuon aurinkovoima-alueen tavoin se, että etukäteisarvioissa potentiaalisimmiksi arvioidut haittavaikutukset jäänevät käytännössä korkeintaan kohtalaisiksi, koska molemmilla hankealueilla tilankäyttömahdollisuudet menetetään kokonaan ainoastaan ihmisvaikutteisilla turvetuotantoalueilla, joita ympäröivät elinympäristöt ovat kohdealueelle tyypillistä talousmetsäaluetta. Hankkeiden hankealueet eivät ole havaintojen ja seurantojen perusteella myöskään suurpetojen vakinaisia elinympäristöjä, eikä esimerkiksi hirvien vuodenaikaisvaelluksille voida osoittaa aitausten estevaikutuksista johtuvia muutoksia. Näillä perusteilla Kynkäänsuon hankkeen aurinkovoima-alueilla ei arvioida olevan Tannilan hankkeen kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia eläimistön tilankäyttöön tunnistetusta estevaikutuksesta huolimatta.

15.4.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alla esitetyssä taulukoissa (**Taulukko 15-11** ja **Taulukko 15-12**) on yhteenveto nykytilan herkkyydestä ja kielteisten vaikutusten suuruudesta ja vaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehtojen osalta.

Taulukko 15-11. Hankkeen vaikutusten suuruus ja merkittävyys. Lintujen osalta vaikutusten suuruus ja merkittävyys esitellään seuraavassa taulukossa. (merkittävyys: + positiivinen / - negatiivinen)

Hankevaihtoehto	Luontoarvo	Nykytilan herkkyys	Vaikutusten suuruus	Merkittävyys
VE0	Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella	Vähäinen	Pieni	Pieni +
	Kasvillisuus ja luontotyypit sähkönsiirtoalueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Saukko	Vähäinen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Lepakot	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Pieni +
	Muu eläimistö	Vähäinen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Suojelualueet	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
VE1 **12 voimalaa**	Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Kasvillisuus ja luontotyypit sähkönsiirtoalueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Saukko	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Lepakot	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Muu eläimistö	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Suojelualueet	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
VE2 **15 voimalaa**	Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Kasvillisuus ja luontotyypit sähkönsiirtoalueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Saukko	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Lepakot	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Muu eläimistö	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Suojelualueet	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
VE3 **15 voimalaa ja aurinkovoima**	Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Kasvillisuus ja luontotyypit sähkönsiirtoalueella	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Saukko	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Lepakot	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Muu eläimistö	Vähäinen	Pieni	Pieni -
	Suojelualueet	Kohtalainen	Pieni	Pieni -

Taulukko 15-12. Hankkeen vaikutusten suuruus ja merkittävyys lintujen osalta

Hankevaihtoehto	Luontoarvo	Nykytilan herkkyys	Vaikutusten suuruus	Merkitys
VE0	Pesimälinnusto hankealueella	Suuri	Pieni	Pieni +
	Muuttava linnusto	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Sähkönsiirtoreitti	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
VE1 12 voimalaa	Pesimälinnusto hankealueella	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Muuttava linnusto	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Sähkönsiirtoreitti	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
VE2 15 voimalaa	Pesimälinnusto hankealueella	Suuri	Keskisuuri	Suuri -
	Muuttava linnusto	Kohtalainen	Pieni*	Kohtalainen -
	Sähkönsiirtoreitti	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
VE3 15 voimalaa ja aurinkovoima	Pesimälinnusto hankealueella	Suuri	Keskisuuri	Suuri -
	Muuttava linnusto	Kohtalainen	Pieni*	Kohtalainen -
	Sähkönsiirtoreitti	Kohtalainen	Pieni	Pieni -

*Törmäysriskin osalta vaikutuksen suuruus keskisuuri

15.5 Haitallisten vaikutusten estäminen

Tehtyjen luontoselvitysten perusteella luontoarvot ovat vähäisiä suurimmalla osalla voimalapaikoista, mutta voimaloiden T01 ja T02 läheisyydessä on soita, jotka ovat joko luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia. Kasvillisuus ja luontotyypit tulisi ottaa huomioon hankealueella siten, että maankäyttö kohdistuisi sellaisille kohteille, joilla luontoarvot ovat vähäisiä.

Voimajohtojen selvitysalueella suositellaan seuraavaa:

- **Suokohteet** (kohteet 1–4 ja 7–9, **kuva 15-8**) säilytetään kokonaisuudessaan maankäytönmuutosten (myös metsänhakkuiden) ulkopuolella. Myös ympäröivien alueiden maankäytössä suositellaan huomioimaan suoalueen vesitalousolosuhteiden säilyminen.
- **Purokohteiden** (kohteet 5–6 ja 10, **kuva 15-8**) osalta on toimittava vesilain 3. luvun 2. §:n mukaisesti ” Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos: — — 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen”. Purokohteiden asemaa ei siis saa vaarantaa, ellei siihen saada viranomaiselta lupaa.

Linnuston kohdalta keskeistä on rakennustöiden ajoittaminen keskeisimmän pesimäajan ulkopuolelle (huhtikuu–heinäkuu). Voimajohtojen selvitysalueella on linnuston kannalta yksi huomionarvoinen kohde, Viitaojan varren vanha metsä. Tässä kohdin suositellaan linjauksen muuttamista siten, että alueen metsäkokonaisuus säästyy. Muut linnustollisesti merkittävät kohteet, kuten etenkin Säippäsuo, sijoittuvat linjaukseen nähden siten, että nykysuunnitelmia ei ole

tarpeen muuttaa. Voimalinjan sijoittuessa avoimeen maastoon on syytä harkita huomiopallojen kiinnittämistä johtoihin. Yksi mahdollinen paikka tälle toimenpiteelle voisi olla Säippäsuon ja Latvasuon väliin sijoittuva voimalinjan osa.

Haitallisten luontoon kohdistuvien vaikutusten estämisen tai vähentämisen keskiössä on rakennus- ja maankäyttötöiden ajoittaminen nisäkäslajien lisääntymis- ja pesimisajan ulkopuolelle. Lisäksi tulee huomioida eläinten liikkumiseen, vaellusreitteihin ja ekologiseen verkostoon vaikuttavat tekijät.

Viitasammakon osalta hankealueella rakentaminen tulee ajoittaa viitasammakon lisääntymisajan ulkopuolelle, jottei lajille aiheudu häiriötä. Joissakin tapauksissa viitasammakon osalta voidaan toteuttaa erityisiä lieventämistoimenpiteitä, mutta ottaen huomioon Kynkäänsuon alueen suuren kosteikkojen määrän, tätä ei katsota tarpeelliseksi. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla (9/2023, 78 §). Aurinkopaneelien ja turvekentille sijoitettujen voimaloiden osalta on siten tarve poikkeusluvalle luonnonsuojelulain 83 § mukaisesti. Voimajohtojen selvitysalueella kohteet eivät tarvitse viitasammakon osalta erityistä huomioimista.

Vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia minimoidaan voimaloiden sijaintien ja rakennustöiden tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla. Asianmukaisella työkoneiden huollolla ehkäistään poltto- ja hydrauliikkaöljyjen vuotamista maahan.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontoselvitysten osalta arvioinnin epävarmuustekijät on avattu laajemmin **liitteessä 7**, ja ne esitellään tässä lyhyesti.

Viitasammakon osalta sääolosuhteet olivat kartoitushetkellä hyvät ja selvityksessä havaittiin soidinääänteleviä viitasammakoita useasta paikasta. Ajankohta oli näin ollen molempina vuosina oikea. Epävarmuus arvioidaan edellä mainituin perustein **pieneksi** viitasammakkokartoitusten osalta.

Lepakkokartoituksissa sääolosuhteet olivat kartoitusajankohtina hyvät. Alueella havaittiin saalistavia lepakoita muutamin paikoin. Epävarmuus lepakkokartoitusten osalta arvioidaan **pieneksi**.

Saukkokartoitusten aikana sääolosuhteet olivat hyvät ja lumijäljet hyvin nähtävillä. Näin ollen voidaan olettaa, että jälkiä ei jäänyt havaitsematta lumisateen takia. Epävarmuus saukkokartoitusten osalta arvioidaan näillä perusteilla **pieneksi**.

Lumijälkilaskennoissa sääolosuhteet olivat hyvät ja viimeisimmästä lumisateesta oli kulunut yli 24 h ja runsaammasta lumisateesta yli 48 h ennen kartoitusten aloittamista. Näin ollen ei ole syytä epäillä, että jälkiä olisi jäänyt havaitsematta lumisateen takia. Kartoitusmenetelmä itsessään sisältää jonkin verran epävarmuustekijöitä, esimerkiksi eläinten aktiivisuuteen ja liikkumiseen, eri elinympäristöihin sekä kartoittajan kokemukseen ja tulkintaan liittyen. Kokonaisuutena arvioiden lumijälkilaskentaan kohdistuva epävarmuus arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset tehtiin hankesuunnitelmassa esitetyillä alueilla kasvukauden aikana työlle laadittujen ohjeistusten (esim. Suomen ympäristökeskus 2023 sekä Kontula ja Raunio 2018) mukaisesti. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitusten osalta epävarmuus arvioidaan **pieneksi**.

Tässä selostuksessa esitetyt havainnot ja tulokset vastaavat vuosien 2022–2023 tilannetta, mutta **vuosittainen vaihtelu alueella esiintyvässä lajistossa voi kuitenkin olla tätäkin laajempaa.** Tämä koskee etenkin **linnustoa**. On hyvä huomioida, että osa lajeista liikkuu pitkiäkin matkoja erityisesti lisääntymisaluetta ja ruokaa etsiessään, ja siksi havaintopaikkoihin ja -keskittymiin voi liittyä huomattavaa epävarmuutta. Lintujen muuttoreiteissä voi olla eroja eri vuosien välillä ja niihin vaikuttavat mm. vallitsevat sääolosuhteet, mutta Kynkäänsuon alueen kaltaisella paikalla, joka ei sijaitse selkeästi millään ns. johtolinjalla tai säännöllisellä muuttoreitillä, voi sattumallakin olla suuri osuus lintumuuton osumisessa hankealueen kohdalle. Sääolosuhteet linnustoselvityksissä olivat pääosin hyvät, ja niistä johtuva epävarmuus arvioidaan vähäiseksi.

16 MELU

16.1 Lähtötiedot

Hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty kartta- ja paikkatietoaineistoja sekä laadittuja melu- ja välkemallinnuksia (**liite 4**). Melumallinnukset on laadittu ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, Tuulivoimaloiden melun mallintaminen) mukaisesti.

16.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys meluvaikutuksille

Vähäinen
Alueella on paljon melua aiheuttavaa toimintaa, kuten teollisuutta, tai alue on esim. liikennemelun vaikutusalueella ja melutaso ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvot tai alueella on ennestään tuulivoimaloita ja melutaso ylittää valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisen tuulivoimaloiden ohjearvon. Alueella on vähän melulle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.

Kohtalainen
Alueella on jonkin verran melua aiheuttavaa toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella.
Alueella on jonkin verran asutusta ja aluetta käytetään virkistysalueena. Ei melulle erityisen herkkiä kohteita.

Suuri
Alueella on vain vähän melua aiheuttavaa toimintaa, eikä alueelle kantaudu melua muualta.
Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja melulle herkkiä kohteita tai aluetta käytetään virkistäytymiseen.

Meluvaikutusten suuruus

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Hanke ei aiheuta melutasojen raja- tai ohjearvojen ylittymistä. Vaikutukset meluun ovat lyhytaikaisia, pieniä tai olemattomia.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni. Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa. Ohjearvon tuntumassa olevien melutasojen alueille sijoittuu loma- tai asuinrakennuksia.	Hanke aiheuttaa ohjearvojen ylittymisen ja muutos melutasoissa on suuri. Ohjearvot ylittävän melutason alueille sijoittuu useita loma- ja asuinrakennuksia tai melulle herkkiä kohteita.

Myönteinen

Kielteinen

Meluvaikutusten arviointi

Meluvaikutusten suuruusluokka määräytyy tuulivoimaloiden aiheuttaman kokonaismelutason perusteella. Vaikutusten suuruusluokkaa tarkastellaan tuulivoimaloiden aiheuttaman ulkomelutason perusteella. Tuulivoimaloiden äänet kulkeutuvat vaikutusalueelle ilmateitse. Äänen aiheuttamat paineen vaihtelut havaitaan kuuloaistimuksena, tuntoaistimuksena tai mittaamalla. Melun keskeisiä vaikutuksia ovat häiritsevyys ja yöaikana unihäiriöt. Äänen häiritsevyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. voimakkuus, taajuus, taustamelutaso, ajallinen vaihtelu ja ajankohta.

Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien aiheuttamasta melusta, johon kuuluvat mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät. Tuulivoimaloiden aerodynaaminen melu on hallitsevin äänilähde, joka kattaa noin 90 prosenttia kokonaisäänienergiasta lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista (1107/2015) koskee ulkotilojen melutasoja. Asetusta sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää ulkona ohjearvoja. Keskiäänitason ohjearvo on annettu erikseen päiväajalle (klo 7–22) ja yöajalle (22–7). Asetuksen mukaiset melun ohjearvot on esitetty taulukossa (**Taulukko 16-1**). Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta asetuksessa tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Taulukko 16-1. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutasojen ohjearvot (A-painotettu ekvivalenttitaso) ulkotiloissa.

Alue	Melun A-painotettu keskiäänitason enimmäistaso (L_{Aeq}) [dB]	
	Päivällä (klo 7–22)	Yöllä (klo 22–7)
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45	40
Oppilaitokset, virkistysalueet	45	-
Kansallispuistot	40	40

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa matalataajuista melua, jolle on asetettu lainsäädännössä raja-arvo. Matalataajuisen melun arvioinnissa käytetään sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) määritettyjä taajuuskohtaisia arvoja, jotka antavat toimenpiderajat matalataajuiselle yöaikaiselle melulle sisätiloissa. Melun toimenpiderajat on annettu taajuuskaistoittain taajuuspainottamattomille tunnin keskiäänitasoille (**Taulukko 16-2**). Päiväaikaan sallitaan 5 dB korkeammat arvot. Ympäristöhallinnon ohjeiden (Ympäristöministeriö, 2014) mukaiset mallinnustulokset vastaavat matalataajuisen melun tasoa ulkotiloissa, joten ne eivät ole suoraan verrannollisia asumisterveysasetuksen arvoihin. Ulkomelutasojen avulla voidaan kuitenkin arvioida sisämelutasoja, kun rakennuksen vaipan ääneneristävyys tunnetaan riittävällä tarkkuudella.

Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen matalataajuisen melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään (DSO 1284), jonka parametreihin on tehty joitakin Suomen olosuhteisiin perustuvia tarkennuksia. Tanskan menetelmässä on määritelty rakennuksesta aiheutuva äänitasoero taajuuskaistoittain, jolloin saadaan laskettua myös sisämelutasot ja asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin verrannolliset mallinnustulokset. Mallinnuksessa on käytetty rakennusten äänitasoeroina Turun ammattikorkeakoulussa tehdyssä tutkimuksessa esitettyjä arvoja suomalaisten pientalojen ääneneristävyyksille eri taajuuksilla. Tutkimuksen mukaiset äänitasoerot ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa, joten ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydestä. Laskennan lähtötietoina on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakaumia kuin keskiäänitasojen mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu taajuuspainottamattomilla melutasoilla. Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun mallinnuksesta on esitetty **liitteessä 4**.

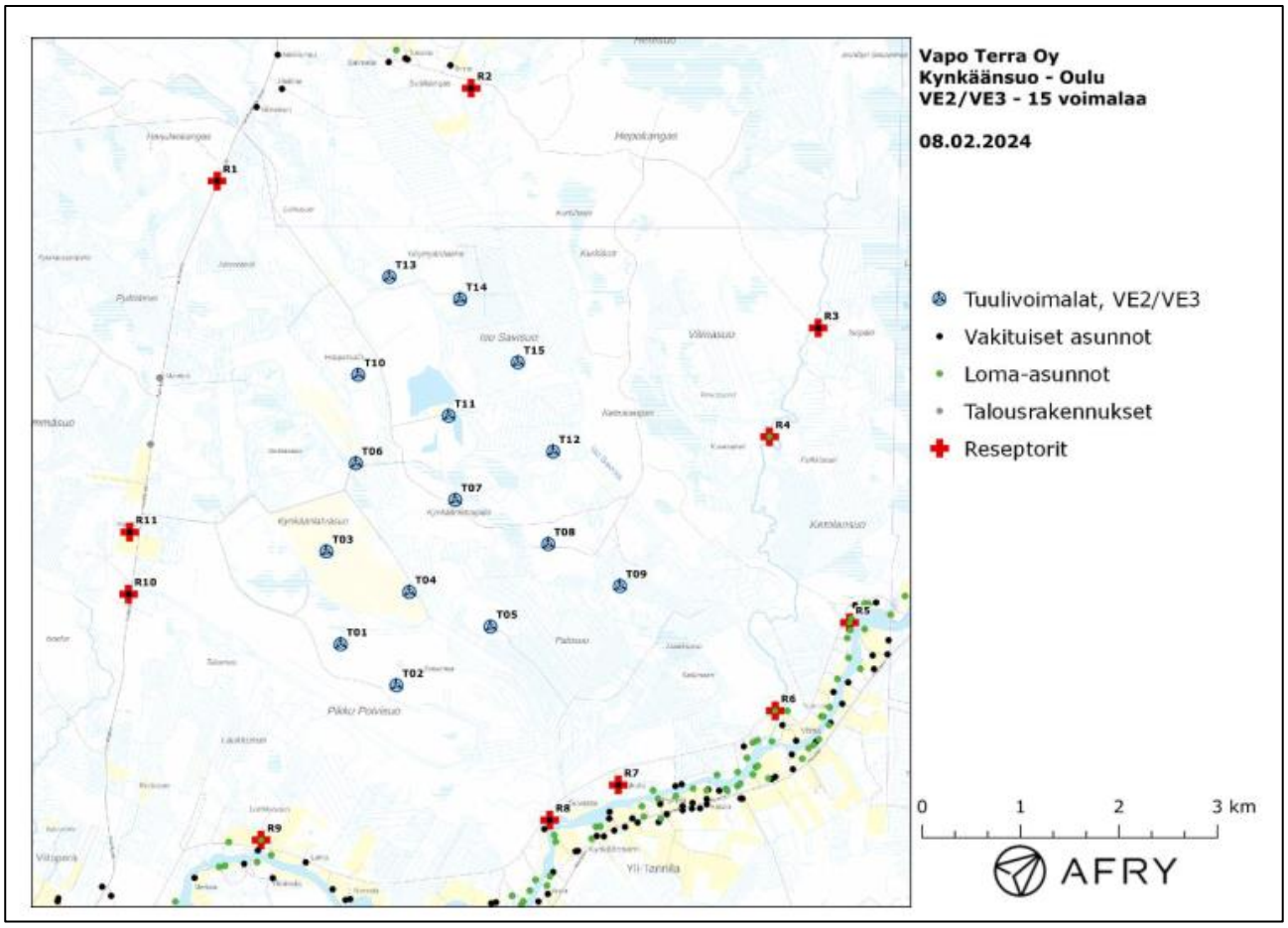
Taulukko 16-2. Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajat matalataajuiselle melulle sisätiloissa.

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

Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu melumallinnusten avulla hankevaihtoehdoille VE1 sekä hankevaihtoehdolle VE2/VE3, jossa tuulivoimaloiden määrä ja sijainti pysyvät samana. Melumallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy. Hankevaihtoehto VE1 on muuten samanlainen hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 kanssa, mutta hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on kolme vähemmän kuin hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnuksessa on käytetty Maanmittauslaitoksen aineistoa sekä hankkeen suunnittelutietoja. Melulaskennat on tehty ympäristöhallinnon ohjeiden 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen -ohjeistuksen sekä laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Kynkäänsuon melumallinnuksessa on käytetty napakorkeutta 200 m ja voimalatyypin V172 7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa ja äänitehotasoa, johon on lisätty 2 dB:n varmuusarvo. Mallinnuksissa tuulivoimaloille käytetty äänitehotaso on 108,9 dB(A). Melun suhteen voimalatyyppi V172 7.2 MW edustaa suurimpia kaupallisessa käytössä olevia tuulivoimaloita.

Hankealueen ympäristöstä valittiin 11 rakennusta, joiden kohdilla keskiäänitason (L_{Aeq}) ja matalataajuisen melun ulko- ja sisämelutasoja (L_{eq}) tarkasteltiin tarkemmin. Näitä tarkastelupisteitä kutsutaan reseptoripisteiksi ja niiden sijainnit on esitetty kuvassa (**Kuva 16-1**).



Kuva 16-1. Reseptoripisteiden sijainnit hankealueen ympäristössä.

Mallinnuksen tulokset on kuvattu tässä YVA-selostuksessa ja niiden perusteella on arvioitu hankkeen meluvaikutusten suuruus sen perusteella, aiheuttaako hanke melutasojen ohjearvojen ylittymistä lähimmillä asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöillä tai muilla herkillä kohteilla. Melumallinnuksista on laadittu erillinen raportti, jossa mallinnusmenetelmät on kuvattu tarkemmin (**liite 4**).

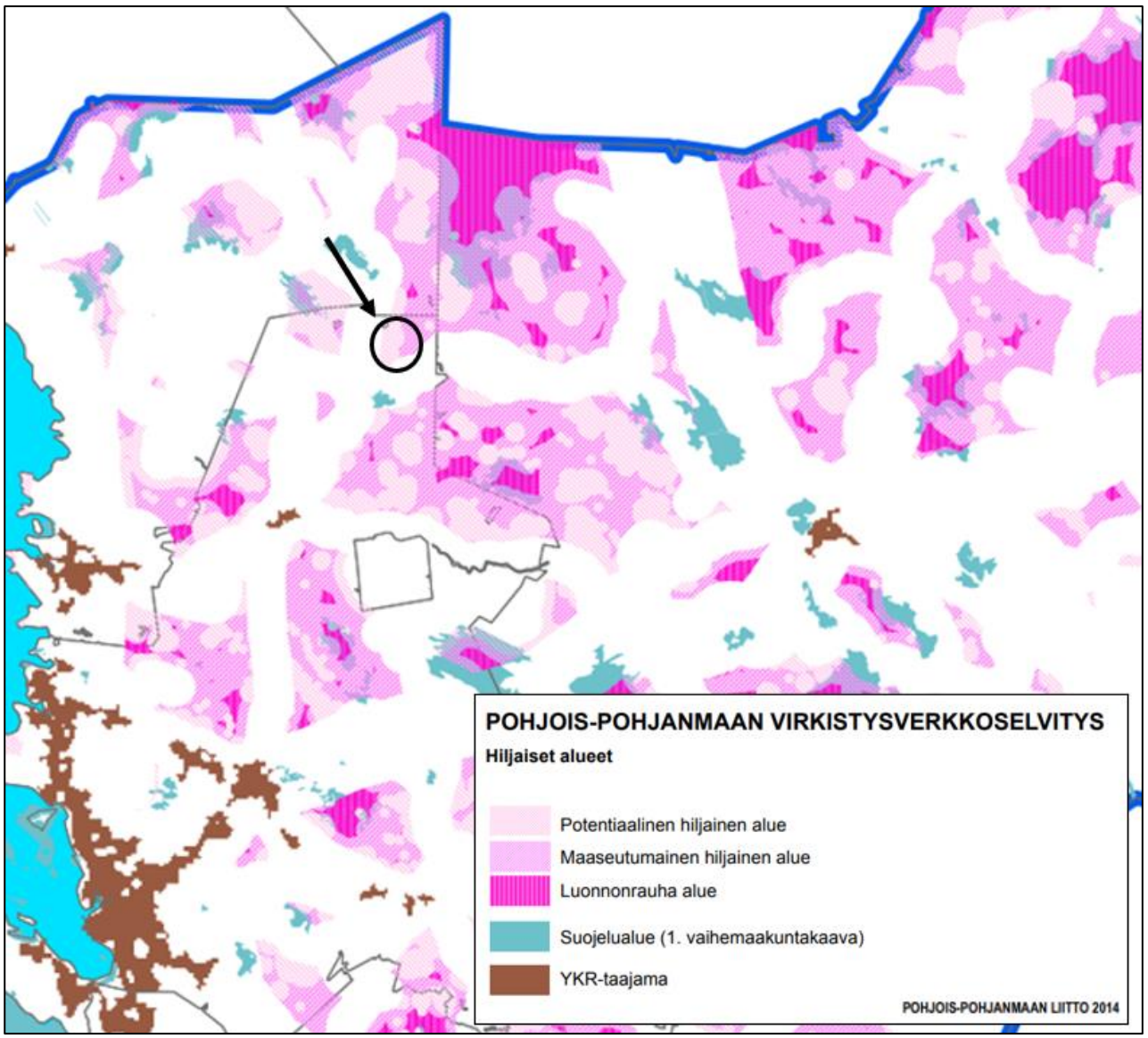
16.3 Nykytila

Windfarm Kynkäänsuo Oy:n suunnittelema tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Kynkäänsuon alueelle, joka on pääasiassa suo- ja metsäaluetta. Alueella on ennen harjoitettu turvetuotantoa, josta on syntynyt lieviä meluvaikutuksia. Nykyisellään tuotantoa ei alueella enää ole ja vähäisestä huolto- ja jälkihoitotoimenpiteiden liikenteestä ei juurikaan synny melua.

Hankealueen ympäristö on haja-asutusaluetta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Hankealueen läntisellä puolella on Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan merkattu kaksi asuinrakennusta, jotka ovat Oulun kaupungin mukaan talousrakennuksia, joihin ei voi muuttaa asumaan eikä näihin siten sovelleta melun ohjearvoja. Hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 730 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue (Halmetsä, YSA253436).

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Tannilan tie, joka on lähimmillään 800 metrin etäisyydellä hankealueesta. Tannilantien vuorokausiliikenne vuonna 2020 oli 580 ajoneuvoa, joista 36 oli raskaita ajoneuvoja. Tien meluvaikutus alueen ääniympäristöön on nykyisellään pieni.

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan liiton tekemän selvityksen perusteella osittain potentiaaliselle hiljaiselle alueelle. Potentiaalisia alueita on runsaasti ja niitä on koko maakunnan alueella rannikkoseutua lukuun ottamatta. (Pohjois-pohjanmaan liitto, 2015). Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen mukaisille hiljaisille alueille on esitetty kuvassa (**Kuva 16-2**).



Kuva 16-2. Ote Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksessä esitetyistä hiljaisista alueista (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty mustalla ympyrällä ja nuolella.

Hankkeen meluvaikutusalueella on vähän melua aiheuttavia toimintoja, vähän vakituista ja loma-asutusta sekä luonnonsuojelualue. Alueen nykyinen melutaso on nykyisellään suhteellisen matala lukuun ottamatta Tannilantien lähialueita eikä runsaskaan melun lisäys saa ohjearvoja ylittymään asutuilla alueilla.

Alueen herkkyyden melun osalta arvioidaan olevan kokonaisuutena **kohtalainen**.

16.4 Vaikutusten arviointi

16.4.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue ei toteudu. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueen melutasoihin kohdistu suunnitellusta hankkeesta aiheutuvia muutoksia ja uusia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto (SVE1, SVE2 tai SVE3) voi toteutua Tannilan hankkeen johdosta. Ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamat meluvaikutukset vastaavat normaalinkaltaisia maanrakentamisesta aiheutuvia meluvaikutuksia. Meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen ajalle. Toiminnan aikana ja toiminnan päätyttyä ulkoinen sähkönsiirto ei aiheuta meluvaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja alue säilyy nykyisellään. Hankkeesta aiheutuvia muutoksia alueen melutasoihin **ei aiheudu**.

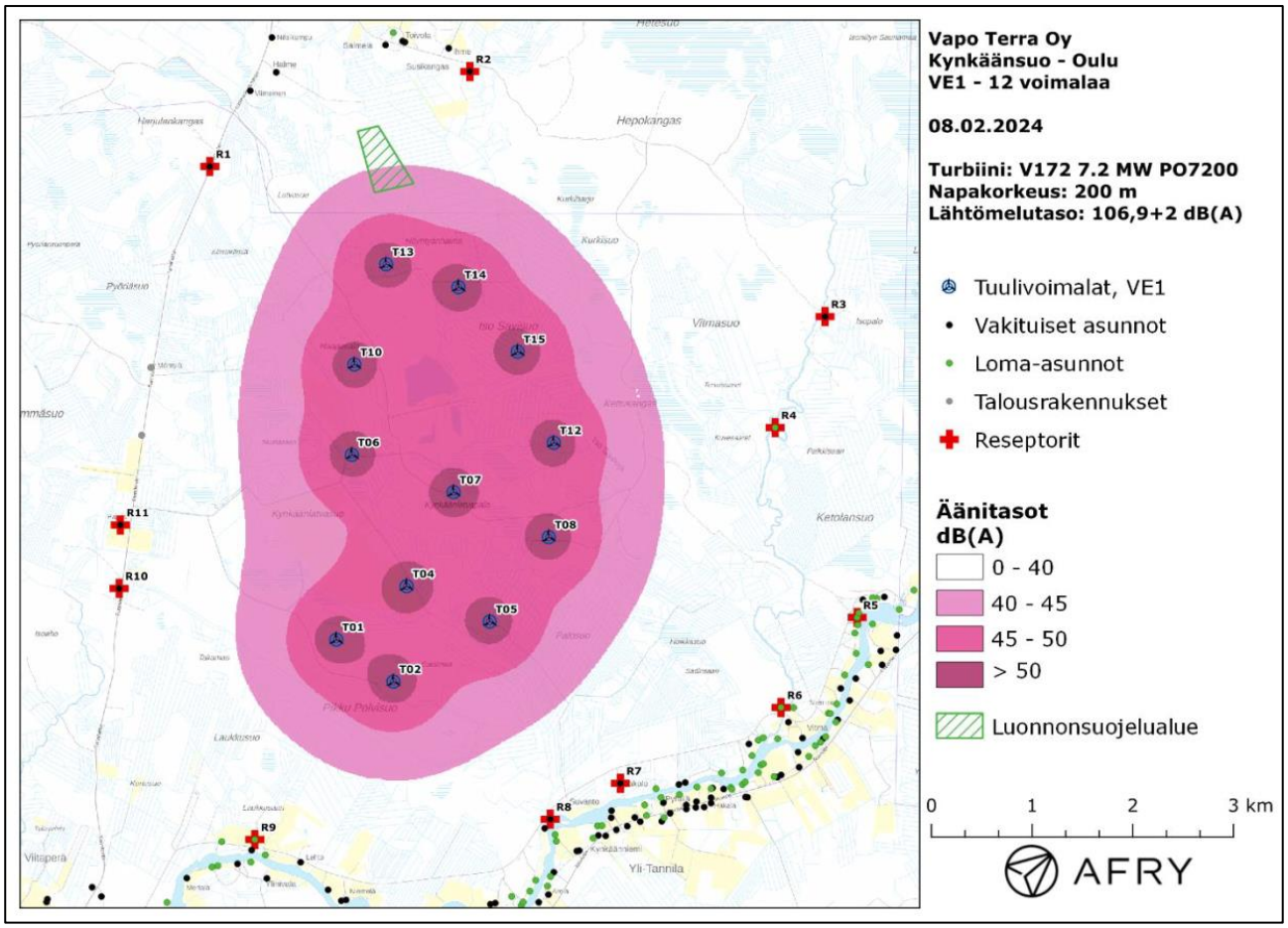
16.4.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentamisessa ja valmistelevissa töissä tarvitaan tavallisia kaivamis- ja maansiirtokoneita, jotka voivat aiheuttaa melua. Valmistelevissa töissä tuulivoimaloiden, sisäisten teiden ja sähkönsiirtolinjojen alueelta poistetaan puustoa sekä olemassa olevaa tiestöä parannetaan tarvittavissa määrin ja alueelle rakennetaan uutta tiestöä. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto vaatii kaapeliojien rakentamisen teiden yhteyteen. Tuulivoimaloiden perustukset rakennetaan. Rakentamisen aikana hankealueen ympäristössä ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. Tuulivoimaloiden osat vaativat erikoiskuljetuksia, jotka voivat aiheuttaa melua. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat melupäästöt ovat toiminnan aikaisiin melupäästöihin verrattuna vähäisiä ja vastaavat normaalinkaltaisen maanrakentamisen meluvaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia verrattuna toiminnan aikaisiin meluvaikutuksiin. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta 1–2 vuotta.

Toiminta

Tuulivoimaloiden toiminta-aikana melua aiheutuu tuulivoimaloiden toiminnasta ja vähäisissä määrin huoltoliikenteestä. Melumallinnukset on laadittu vaihtoehdon VE1 mukaisesti 12 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloiden aiheuttamat mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) ja niiden vyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty kuvassa (**Kuva 16-3**).



Kuva 16-3. Keskiäänitasot (L_{Aeq}) hankevaihtoehdon VE1 mukaisella voimalasijoittelulla.

Keskiäänitasot reseptoreiden kohdalla on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-3**). Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen Vna 1107/2015 mukaisen ohjearvon (40 db(A)) alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Luonnonsuojelualueisiin sovelletaan virkistysalueiden melun ohjearvoa (45 dB(A)), jonka alle keskiäänitasot jäävät.

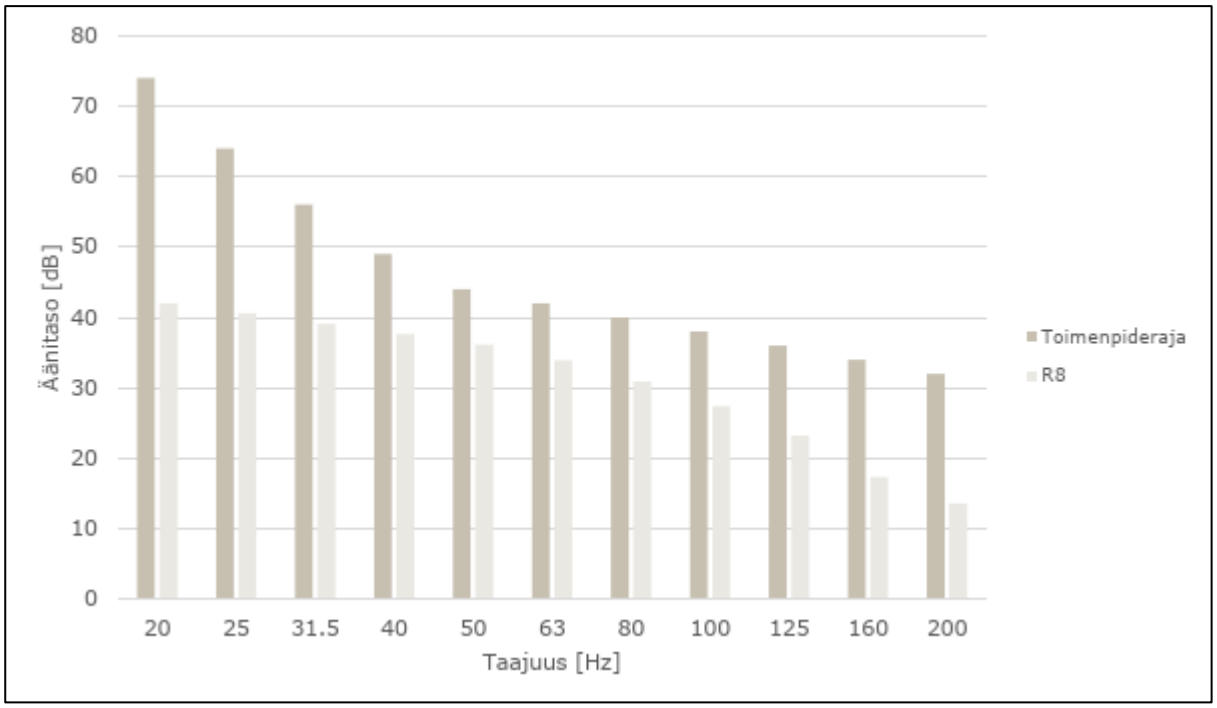
Taulukko 16-3. Keskiäänitasot (LAeq) reseptoripisteiden kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2/VE3.

Reseptori	Suunnitelma VE1 Äänitaso dB(A)	Suunnitelma VE2/VE3 Äänitaso dB(A)
R1	34,2	34,8
R2	34,3	34,8
R3	31,7	32,9
R4	34,3	35,8
R5	30,3	32,3
R6	31,4	33,7
R7	34,7	36,1
R8	35,2	36,0
R9	34,1	34,7
R10	34,2	35,6
R11	34,4	35,9

Tuulivoimaloiden aiheuttama matalataajuinen ulkomelutaso reseptoreiden kohdilla taajuuskaistoittain ja ilman taajuuspainotusta on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-4**). Korkeimmat matalataajuisen ulkomelun äänitasot kohdistuvat reseptoriin R8. Reseptorin R8 kohdalla laskettu sisämelutaso jää toimenpiderajan alapuolelle ja siten myös muiden reseptoripisteiden sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen. Kuvassa (**Kuva 16-4**) on esitetty reseptoripisteen R8 laskettu sisämelutaso ja vertailu asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 16-4. Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla vaihtoehdossa VE1

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	48,9	48,2	47,6	47,1	46,9	46,1	44,9	43,4	41,1	37,4	35,5
R2	48,9	48,2	47,6	47,1	46,9	46,1	45,0	43,4	41,2	37,4	35,5
R3	47,3	46,6	46,0	45,5	45,3	44,5	43,3	41,6	39,3	35,4	33,2
R4	49,1	48,4	47,8	47,3	47,1	46,3	45,1	43,6	41,4	37,6	35,6
R5	46,7	46,1	45,4	45,0	44,7	43,9	42,6	41,0	38,6	34,7	32,4
R6	47,5	46,8	46,2	45,7	45,5	44,7	43,4	41,8	39,5	35,6	33,5
R7	49,3	48,7	48,1	47,6	47,4	46,6	45,4	43,9	41,7	38,0	36,0
R8	49,6	48,9	48,3	47,9	47,6	46,9	45,7	44,2	42,0	38,3	36,4
R9	48,8	48,1	47,5	47,0	46,8	46,0	44,9	43,3	41,1	37,3	35,4
R10	49,1	48,4	47,8	47,4	47,1	46,4	45,2	43,6	41,4	37,6	35,6
R11	49,3	48,6	48,0	47,5	47,3	46,5	45,4	43,8	41,6	37,8	35,8



Kuva 16-4. Matalataajuisen sisämelun äänitasot verrattuna asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin eri taajuuksilla reseptorin R8 kohdalla vaihtoehdossa VE1.

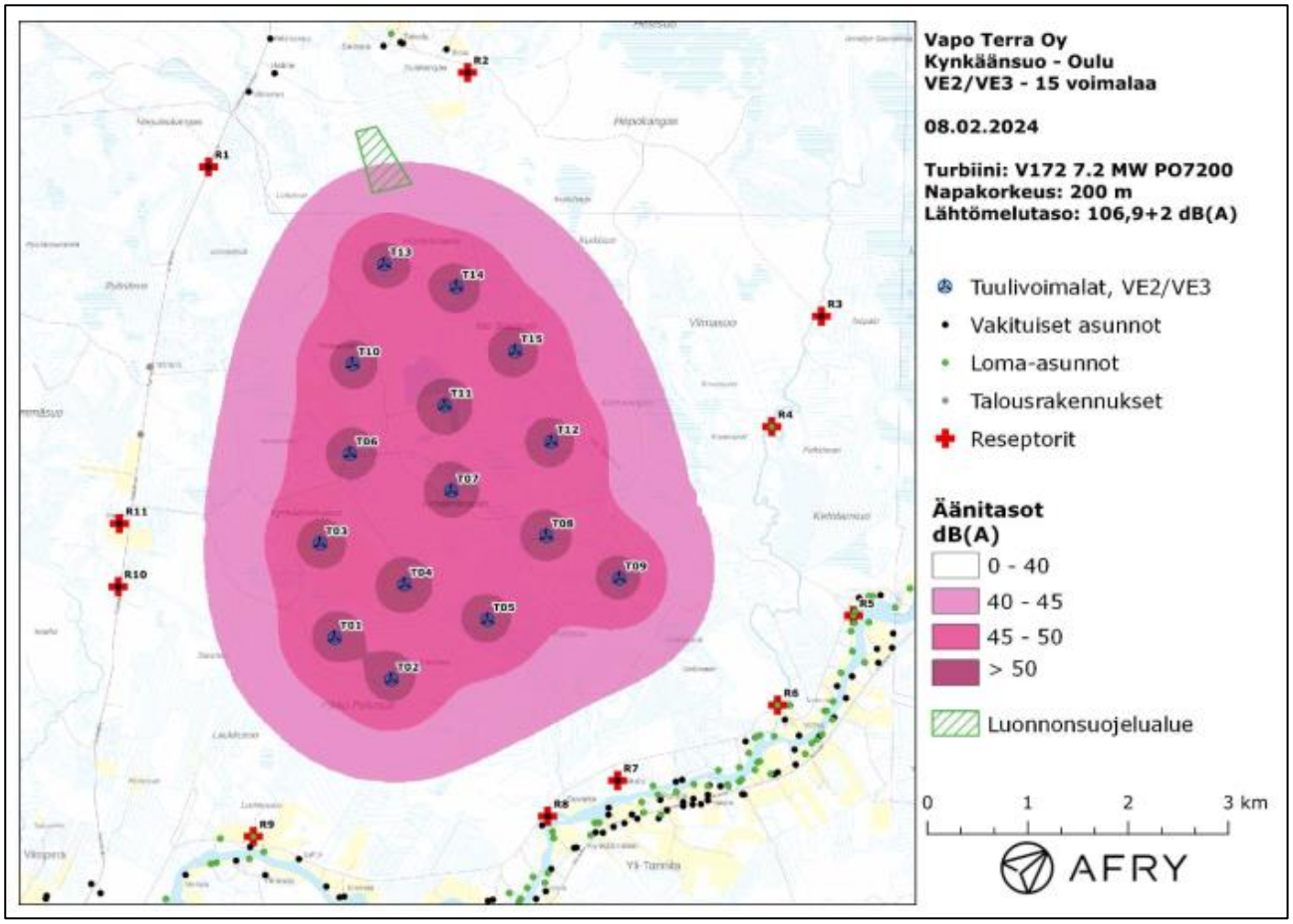
Toiminnan päätyttyä

Toiminnan päätyttyä melua aiheutuu mm. tuulivoimaloiden purkamisesta ja perustuksien maisemoinnista tai purkamisesta. Päättymisvaiheen melu vastaa pääasiassa tavanomaista maanrakennustyötä ja on lyhytaikaista. Tuulivoimatuotannon päättymisen jälkeen alueelta ei enää aiheudu melua ympäristöön.

Rakentamisen aikana aiheutuu tilapäistä, normaalia maanrakentamista vastaavaa melua. Muutos toiminnanaikaisissa keskiäänitasoissa on suhteellisen suuri verrattuna nykytilanteeseen, koska alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvojen ylityksiä lähialueen vakituisille tai loma-asutukselle. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

16.4.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 poikkeaa vaihtoehdosta VE1 tuulivoimaloiden määrän suhteen, jolloin vaihtoehdossa VE2 meluvaikutukset ovat rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta samankaltaiset, mutta hieman suuremmat. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta meluvaikutukset muodostuvat samankaltaisesti tuulivoimaloiden toiminnasta ja vähäisissä määrin huoltoliikenteestä. Tuulivoimaloiden aiheuttama mallinnetut keskiäänitasot (L_{Aeq}) ja niiden vyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty kuvassa (**Kuva 16-5**).



Kuva 16-5. Keskiäänitasot (L_{Aeq}) hankevaihtoehdon VE2 mukaisella voimalasijoittelulla.

Keskiäänitasot reseptoreiden kohdalla on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-5**). Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen Vna 1107/2015 mukaisen ohjearvon (40 db(A)) alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Luonnonsuojelualueisiin sovelletaan virkistysalueiden melun ohjearvoa (45 dB(A)), jonka alle keskiäänitasot jäävät.

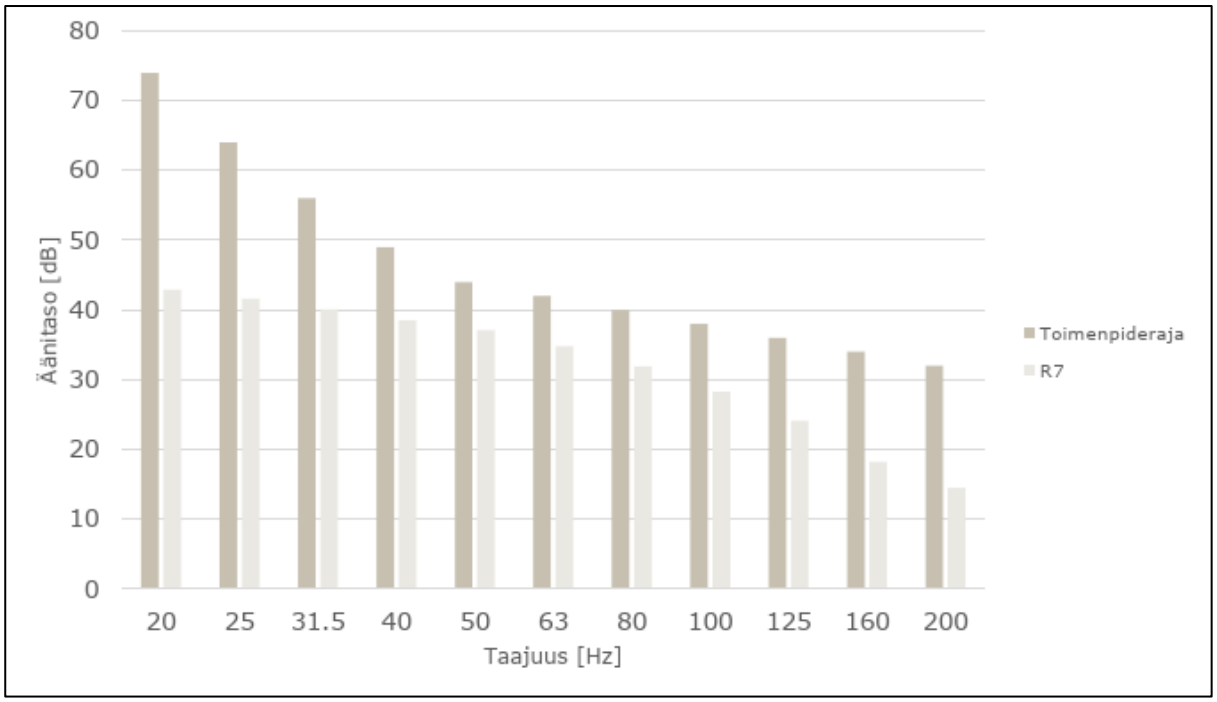
Taulukko 16-5. Keskiäänitasot (LAeq) reseptoripisteiden kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2/VE3

Reseptori	Suunnitelma VE1 Äänitaso dB(A)	Suunnitelma VE2/VE3 Äänitaso dB(A)
R1	34,2	34,8
R2	34,3	34,8
R3	31,7	32,9
R4	34,3	35,8
R5	30,3	32,3
R6	31,4	33,7
R7	34,7	36,1
R8	35,2	36,0
R9	34,1	34,7
R10	34,2	35,6
R11	34,4	35,9

Tuulivoimaloiden aiheuttama matalataajuinen ulkomelutaso reseptoreiden kohdilla taajuuskaistoittain ja ilman taajuuspainotusta on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-6**). Korkeimmat matalataajuisen ulkomelun äänitasot kohdistuvat reseptoriin R7 (siis eri piste kuin VE1). Reseptorin R7 kohdalla laskettu sisämelutaso jää toimenpiderajan alapuolelle ja siten myös muiden reseptoripisteiden sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen. Kuvassa (**Kuva 16-6**) on esitetty reseptoripisteen R7 laskettu sisämelutaso ja vertailu asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 16-6. Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla vaihtoehdossa VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49,6	48,9	48,3	47,8	47,6	46,8	45,6	44,1	41,8	38,1	36,1
R2	49,5	48,9	48,2	47,8	47,5	46,8	45,6	44,0	41,8	38,0	36,0
R3	48,3	47,6	47,0	46,6	46,3	45,5	44,3	42,7	40,3	36,4	34,3
R4	50,3	49,6	49,0	48,6	48,4	47,6	46,4	44,9	42,6	38,9	37,0
R5	48,2	47,6	46,9	46,5	46,2	45,4	44,2	42,6	40,2	36,4	34,2
R6	49,1	48,4	47,8	47,3	47,1	46,3	45,1	43,5	41,2	37,4	35,4
R7	50,5	49,9	49,3	48,8	48,6	47,8	46,7	45,1	42,9	39,2	37,3
R8	50,5	49,9	49,3	48,8	48,6	47,8	46,6	45,1	42,9	39,2	37,3
R9	49,6	48,9	48,3	47,9	47,6	46,8	45,6	44,1	41,8	38,1	36,1
R10	50,3	49,6	49,0	48,6	48,3	47,6	46,4	44,9	42,6	38,9	36,9
R11	50,5	49,8	49,2	48,8	48,5	47,8	46,6	45,1	42,8	39,1	37,2



Kuva 16-6. Matalataajuisen sisämelun äänitasot verrattuna asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin eri taajuuksilla reseptorin R7 kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Rakentamisen aikana aiheutuu tilapäistä, normaalia maanrakentamista vastaavaa melua. Muutos toiminnan aikaisissa keskiäänitasoissa on suhteellisen suuri verrattuna nykytilanteeseen, koska alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvojen ylityksiä lähialueen vakituisille tai loma-asutukselle. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat suuremmat, johtuen voimaloiden määrän lisääntymisestä. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena vaihtoehdossa VE2 **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

16.4.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehto VE3 eroaa vaihtoehdosta VE2 ainoastaan aurinkovoimala-alueiden osalta. Siten merkittävimmät meluvaikutukset toiminnan aikana ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE2 ja muodostuvat toimivista tuulivoimaloista ja huoltoliikenteestä. Tuulivoimaloiden osalta rakentamisen ja toiminnan päättymisen aiheuttamat meluvaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset meluvaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen lounaisreunalle ja vastaavat normaalin maanrakennustyön aiheuttamia meluvaikutuksia. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikana meluvaikutukset muodostuvat lähinnä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättymisen meluvaikutukset muodostuvat aurinkovoimaloiden purkamisesta aiheutuvasta melusta ja liikenteestä. Aurinkovoimaloiden rakentamisesta,

toiminnasta ja purkamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja lyhytaikaisia verrattuna tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuviin meluvaikutuksiin.

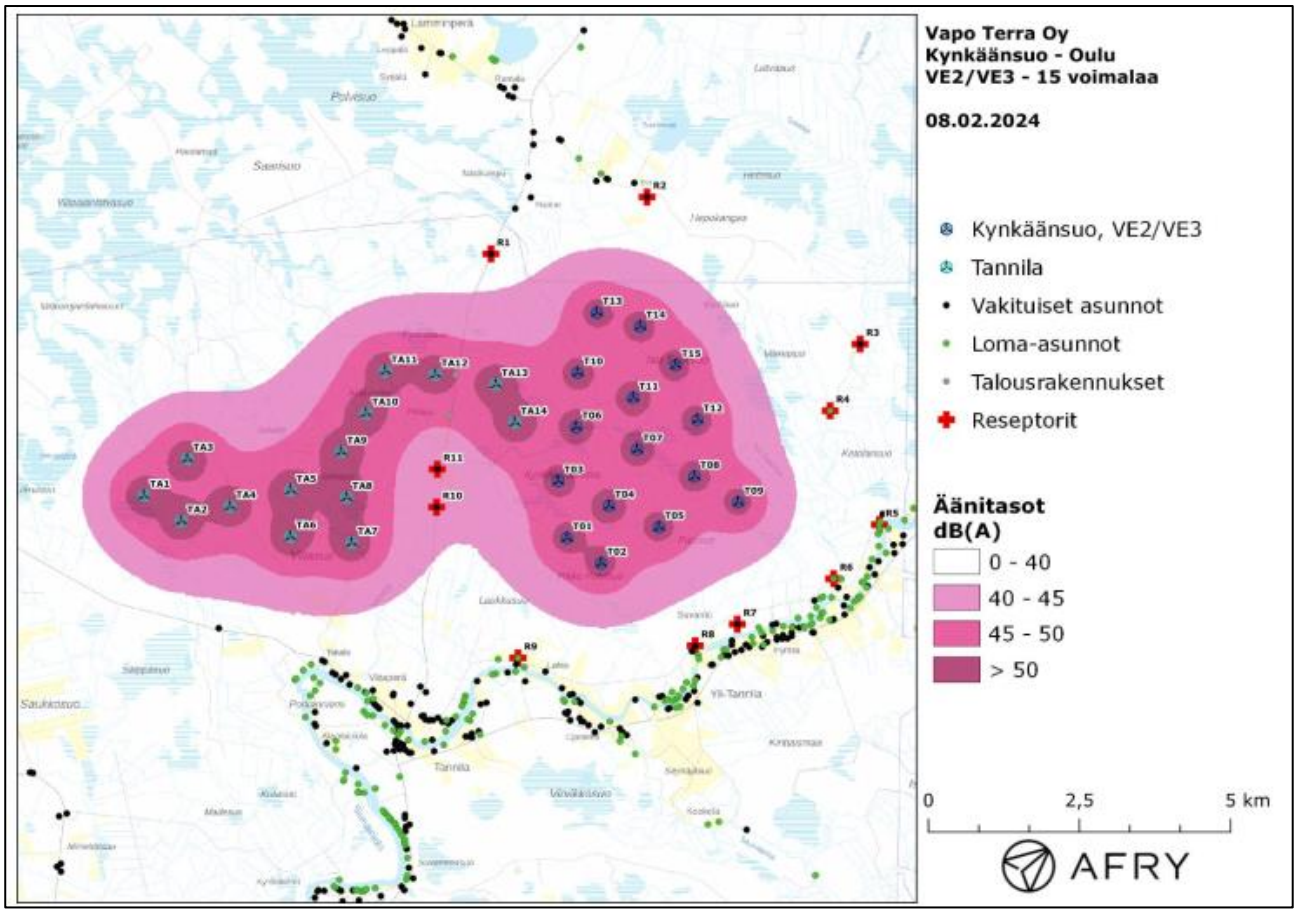
Rakentamisen aikana aiheutuu tilapäistä, normaalia maanrakentamista vastaavaa melua. Muutos toiminnan aikaisissa keskiäänitasoissa on suhteellisen suuri verrattuna nykytilanteeseen, koska alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvojen ylityksiä lähialueen vakituisille tai loma-asutukselle. Aurinkovoimaloiden meluvaikutukset rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana ovat lyhyitä ja tilapäisiä. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena vaihtoehdossa VE3 **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

16.4.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arviointia varten arvioitiin Kynkäänsuon tuulivoimapuiston ja läheisen, suunnitteilla olevan Tannilan tuulivoimapuiston toiminnanaikaisia melun yhteisvaikutuksia. Muihin läheisiin, suunnitteilla oleviin tuulivoimapuistoihin on hankealueelta riittävästi etäisyyttä, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän. Tannilan tuulivoimahanke sijaitsee Kynkäänsuon hankealueen länsipuolella. Tannilan tuulivoimapuiston lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon tuulivoimaloista. Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen suunnitellaan 14 tuulivoimalaa ja 240 hehtaarin aurinkovoima-alueita.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Kynkäänsuon hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaisilla tuulivoimalapaikoilla, johtuen hankevaihtoehtojen aiheuttamasta suuremmasta meluvaikutuksesta lähialueille verrattuna hankevaihtoehtoon VE1. Yhteisvaikutusten melumallinnuksessa on käytetty Tannilan tuulivoimaloille napakorkeutta 200 m ja turbiinityyppiä Nordex N163/5.X Mode 0.b (without serrated trailing edge). Tämän turbiinityypin äänitehotaso on 109,2 dB(A), johon on lisätty 2 dB:n varmuusarvo. Turbiinityypin äänitehotasona mallinnuksissa on käytetty 111,2 dB(A). Tarkemmat mallinnusparametrit on esitetty **liitteessä 4**.

Kuvassa (Kuva 16-7) on esitetty yhteisvaikutusten mallinnettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) karttakuvana. Keskiäänitasot reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-7**).



Kuva 16-7. Keskiäänitasot, kun mallinnuksessa huomioidaan Kynkäänsuon suunnitelma VE2/VE3 sekä Tannilan voimalat maksimivaihtoehdon mukaisesti.

Taulukko 16-7. Keskiäänitasot reseptoripisteiden kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Kynkäänsuon suunnitelma VE2/VE3 ja Tannilan voimalat.

Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	37,6
R2	35,3
R3	33,0
R4	35,9
R5	32,5
R6	33,8
R7	36,3
R8	36,3
R9	35,9
R10	41,6
R11	42,7

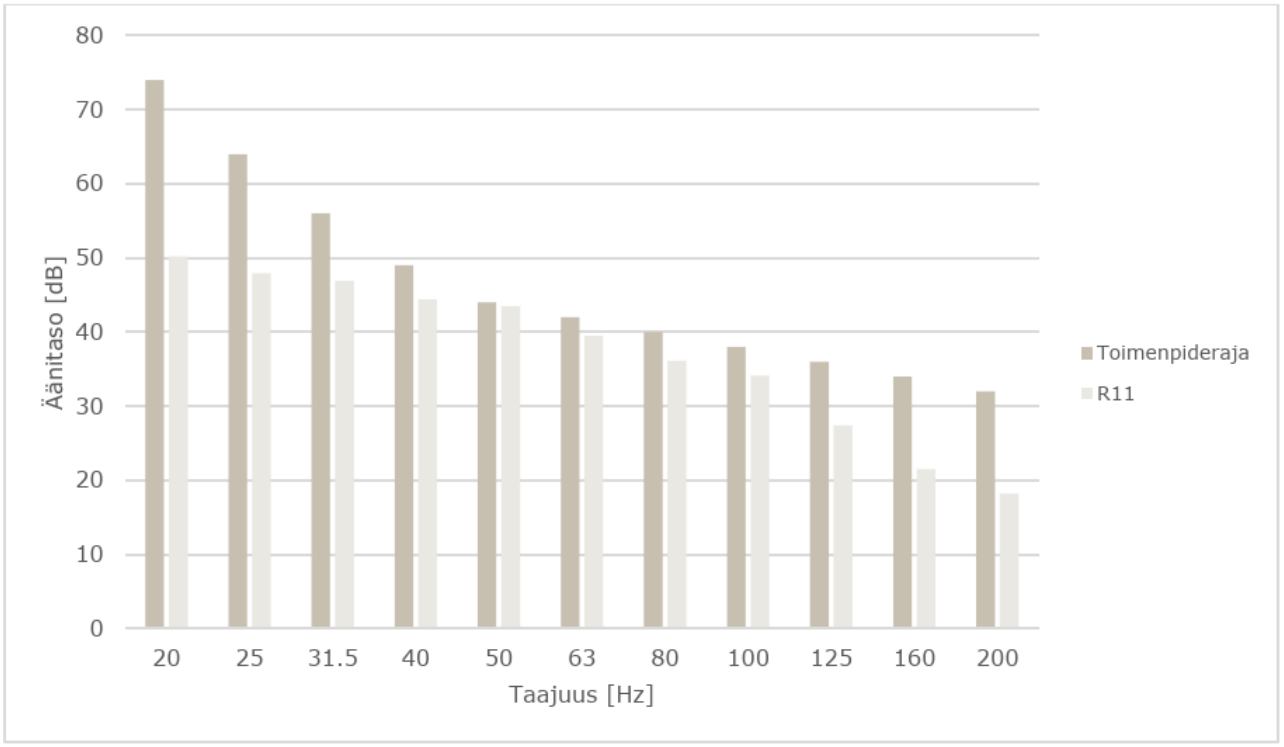
Mallinnusten perusteella melun yhteisvaikutukset ylittävät 40 dB(A):n ohjearvon reseptorien R10 ja R11 kohdalla. Kyseisten reseptorien ympärillä on useampi voimala. Mallinnusten perusteella reseptorien R10 ja R11 kohdilla meluohjearvo 40 dB(A) ylittyy myös silloinkin, kun huomioidaan

pelkästään Tannilan voimalat. Reseptoripisteet sijaitsevat erityisesti Tannilan voimaloiden vaikutusalueella, vaikka Kynkäänsuon voimalat nostavat melutasoja reseptorien kohdalla 1–1,3 dB.

Yhteisvaikutusten matalataajuinen ulkomelutaso reseptorien kohdilla taajuuskaistoittain ja ilman taajuuspainotusta on lueteltu taulukossa (**Taulukko 16-8**). Suurimmat ulkomelutasot ovat reseptorin R11 kohdalla, jossa laskettuja sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpidearvoihin (**Kuva 16-8**). Reseptoripisteen R11 sisämelutasot jäävät toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä ja siten myös muiden reseptoripisteiden sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen.

Taulukko 16-8. Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptorien kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Kynkäänsuon suunnitelma VE2/VE3 ja Tannilan voimalat.

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53,9	52,5	52,2	51,0	51,2	49,2	47,8	47,1	43,3	39,5	37,6
R2	51,5	50,4	50,0	49,1	49,1	47,7	46,4	45,2	42,2	38,4	36,4
R3	49,8	48,8	48,3	47,5	47,4	46,1	44,8	43,4	40,6	36,7	34,5
R4	51,4	50,5	50,0	49,3	49,2	48,0	46,8	45,4	42,8	39,1	37,1
R5	49,6	48,6	48,1	47,4	47,3	46,0	44,7	43,3	40,5	36,6	34,4
R6	50,4	49,4	48,9	48,2	48,1	46,9	45,6	44,2	41,5	37,6	35,6
R7	51,8	50,9	50,4	49,7	49,6	48,4	47,1	45,8	43,2	39,4	37,5
R8	52,0	51,0	50,5	49,8	49,7	48,4	47,2	45,9	43,2	39,4	37,5
R9	52,6	51,4	51,0	50,0	50,0	48,4	47,0	46,0	42,7	38,9	36,9
R10	57,0	55,5	55,3	53,9	54,2	51,8	50,3	50,1	45,6	41,8	40,2
R11	57,8	56,2	56,1	54,7	55,0	52,5	50,9	50,9	46,2	42,5	41,0



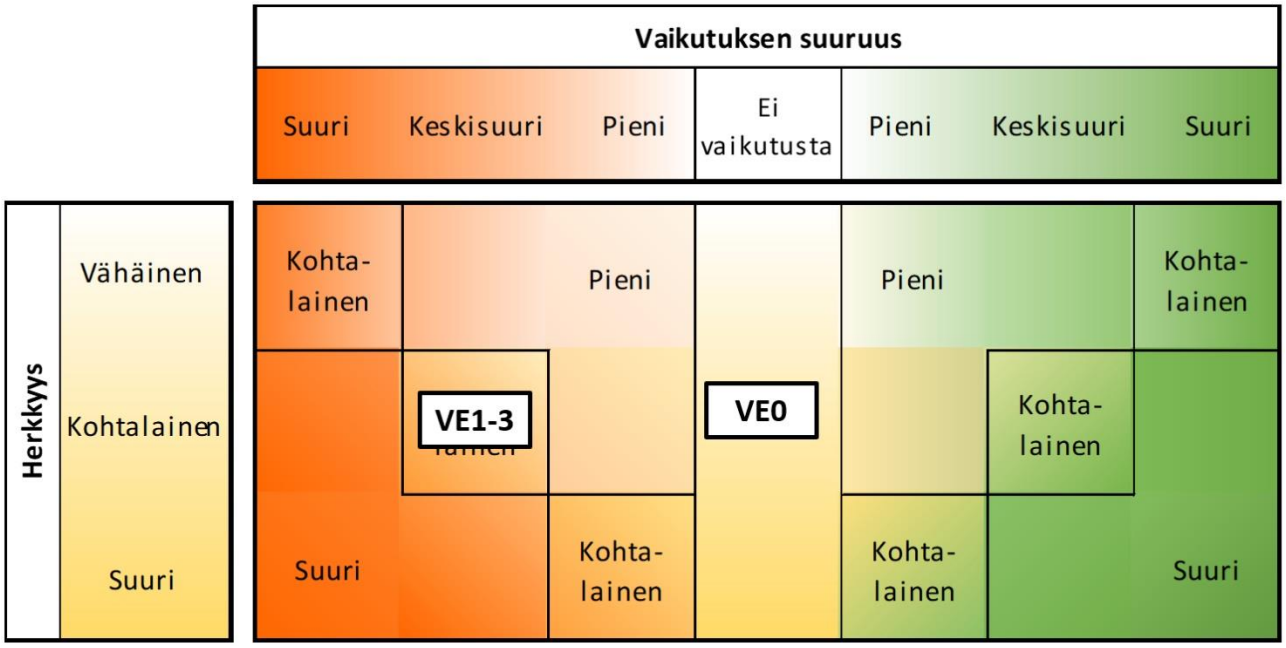
Kuva 16-8. Matalataajuisen sisämelun äänitasot verrattuna asumisterveysasetuksen mukaisiin toimenpiderajoihin eri taajuuksilla reseptorin R11 kohdalla, kun mallinnuksissa huomioidaan Kynkäänsuon suunnitelma VE2/VE3 sekä Tannilan voimalat.

16.4.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 mallinnusten perusteella melun ohjearvot eivät ylity lähimmillä asuin- ja vapaa-ajankiinteistöillä, mutta voivat aiheuttaa havaittavaa melua. Suurin vaikutus vaihtoehdossa VE1 kohdistuu hankealueen etelä-/kaakkoispuolella sijaitseville asuinkiinteistöille. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat suuremmat idän, etelän ja lännen puoleisilla kiinteistöillä. Suuremmat vaikutukset johtuvat voimaloiden määrän kasvusta ja sijoittelusta idän- ja lännen puoleisille sivustoille.

Hankealueen ympäristön herkkyys meluun kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **kohtalaiseksi**. Alueen ympäristössä melun vaikutusalueella sijaitsee asuin- ja vapaa-ajan asuntoja sekä luonnonsuojelualue. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä kohteita kuten hoitolaitoksia tai oppilaitoksia. Alueen melutaso on nykytilanteessa suhteellisen alhainen, mutta ihmistoiminta vaikuttaa alueen ääniympäristöön eikä suurikaan muutos melutasoissa aiheuta ohjearvojen ylitystä.

Meluvaikutukset on arvioitu hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 suuruudeltaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden toiminta kasvattaa alueen keskiäänitasoja ja vaikuttaa alueen ääniympäristöön. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 meluvaikutukset ovat suurimmat, mutta ero hankevaihtoehdon VE1 meluvaikutuksiin on pieni. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 on arvioitu **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu** meluvaikutuksia.



16.5 Haitallisten vaikutusten estäminen

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan ehkäistä erillisellä melun optimointisäädöllä, jonka avulla kellonajan, tuulensuunnan ja tuulennopeuden mukaan säädetään lapakulmaa haluttuun pyörimisnopeuteen ja melutasoon. Tällä säädöllä on kuitenkin vaikutuksia voimalan sen hetkiseen tuotantotehoon. Nykyisten ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät jättöreunan sahalaidoituksen eli hammastus, jolla voidaan vähentää nimellistehon melupäästöä noin 2–3 dB

voimalan tuotantotehoa vähentämättä. Meluvaikutuksia voidaan myös ehkäistä tuulivoimalatyypin valinnalla tai kasvattamalla suojaetäisyyttä häiriintyvän kohteen ja tuulivoimaloiden välillä.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suurimmat epävarmuudet liittyvät valittavaan voimalatyyppiin ja voimaloiden lopullisiin sijoituspaikkoihin. Hankkeen lopullinen voimalatyyppi valitaan myöhemmin hankesuunnittelun edetessä. Mikäli voimalapaikat muuttuvat hankkeen edetessä tai voimaloiden melupäästö kasvaa suuremmaksi kuin mallinnuksessa käytetty melupäästö, on meluvaikutuksia tarkasteltava uudestaan melumallinnusten avulla.

Mallinnustulosten tarkastelussa on huomioitava, että mallinnetut keskiäänitasot vastaavat tilannetta, jossa tuuli suuntautuu aina myötätuuleen tarkasteltavien voimaloiden suunnasta. Todellinen keskiäänitaso voimaloiden ympäristössä riippuu tarkasteltavan hetken tai ajanjakson tuulisuudesta.

Ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, joka tässä muodostuu valmistajan ilmoittamasta melupäästöstä ja siihen lisätystä 2 dB:n varmuusarvosta.

17 VÄLKE JA HEIJASTUS

17.1 Lähtötiedot

Hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty kartta- ja paikkatietoaineistoja sekä laadittuja välkemallinnuksia (**liite 4**).

17.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys välkevaikutuksille

Vähäinen
Alueella ei sijaitse varjoista tai välkkeestä häiriintyviä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee vähäisesti vakituista asutusta ja loma-asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriölle herkkiä toimintoja. Alueella ei ole suunnitteilla uusia välkkeelle herkkiä kohteita. Alueella ei sijaitse virkistysalueita.

Kohtalainen

Alueella ei sijaitse tärkeitä varjoista tai välkkeestä häiriintyviä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Virkistysarvot eivät ole herkkiä välkkeelle.

Suuri

Alueella sijaitsee runsaasti herkkiä välkkeestä häiriintyviä kohteita, kuten luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee myös välkkeestä häiriintyviä vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Alueella sijaitsee virkistysalueita, joiden virkistysarvot ovat erittäin herkkiä välkkeelle.

Välkevaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Välkemäärät ovat vähäisiä. Välkettä ei esiinny lainkaan tai välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa ja alle 30 minuuttia päivässä todennäköisessä tilanteessa.	Välkemäärät ovat kohtalaisia. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 10 tuntia vuodessa ja alle 60 minuuttia päivässä todennäköisessä tilanteessa.	Välkemäärät ovat suuria. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 10 tuntia vuodessa ja yli 60 minuuttia päivässä todennäköisessä tilanteessa.

Myönteinen

Kielteinen

Välke- ja heijastusvaikutusten arviointi

Välkevaikutuksen suuruusluokka määräytyy tuulivoimaloiden aiheuttaman todennäköisen ja teoreettisen maksimivälkkeen määrän perusteella. Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan ja sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa auringon paisteen ja tarkastelupisteen väliin jäävän tuulivoimalan lavat aiheuttavat välkkyvän varjon. Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja kestoon vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta.

Välkkeen keskeinen vaikutus on häiritsevyys. Välkkeen häiritsevyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. voimakkuus, ajallinen vaihtelu ja ajankohta. Ilmiö on säästä, kellonajasta ja vuodenajasta riippuvainen. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla ja illalla). Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin tuulivoimalan pohjoispuolelle (päiväaikaan) sekä lounais- ja kaakkoispuolelle (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala voi aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutuksille ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohje (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu 5/2016) suosittelee käyttämään muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia hyväksyttävän välkkeen määrästä. Tanskassa on määritetty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 h. Ruotsissa on määritelty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi enintään 8 tuntia ja päiväkohtaiseksi suositusarvoksi enintään 30 minuuttia. Näiden ohjearvojen käyttö edellyttää todennäköisen välketilanteen mallintamista. Mikäli välketuntien arvioinnissa käytetään laskennallista maksimituntimäärää, voidaan vuotuisen välkevaikutuksen ohjearvona käyttää Saksassa käytettävää 30 tunnin raja-arvoa.

Hankkeen välkevaikutukset on arvioitu välkemallinnusten avulla hankevaihtoehdoille VE1 sekä VE2/VE3. Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus on arvioitu AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla, ja mallinnuksen on laatinut AFRY Finland Oy.

Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon sijainnin vuoden eri aikoina, hankealueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimalan dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Välkelaskennassa tuulivoimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloille on käytetty turbiinityypin Vestas V162 lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 m. Profiilia on samalla levennetty siten, että lavan levein kohta on 4,6 m (V162:n lapaprofiilin levein kohta on 4,3 m).

Välkevaikutuksia on arvioitu mallintamalla todennäköisen välkkeen ja maksimivälkkeen määrä hankealueen ympäristössä. Välkevaikutusten laskenta voi perustua joko teoreettiseen maksimivälkkeen tai todennäköisen tilanteen mallinnukseen. Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti ja roottori on aika kohtisuorassa aurinkoa kohden. Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Tarkemmin välkevaikutuksia on tarkasteltu kuvassa (**Kuva 16-1**) esitettyjen reseptoripisteiden kohdalla. Mallinnuksen tulokset on

kuvattu tässä YVA-selostuksessa ja niiden perusteella on arvioitu hankkeen välkevaikutusten suuruus sen perusteella, aiheuttaako hankkeen välkevaikutukset Ruotsin tai Saksan ohjearvojen ylittymistä lähimmillä asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöillä. Välkemallinnuksista on laadittu erillinen raportti, jossa menetelmät on kuvattu tarkemmin (**liite 4**).

Auringon paistaessa optimaalisessa kulmassa aurinkopaneeleihin, voi syntyä heijastusvaikutuksia auringon säteilyn heijastuessa aurinkopaneelin pinnalta kohti havaitsijaa. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta säteilystä (Ympäristöministeriö, 2024), joka vastaa likimain veden kokonaisheijastusta (Helsingin yliopisto, 2017). ELY-keskus kehottaa selvittämään heijastusvaikutukset lentoasemien läheisyydessä suunniteltaville aurinkovoimaloille (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2024) mutta hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lentoasemia. Lähimmät lentoasemat sijaitsevat Oulussa ja Kemi-Torniossa noin 70 km etäisyydellä. Lähin kevytlentokenttäpaikka sijaitsee Iissä Sorosenperällä, noin 37 km etäisyydellä hankealueesta.

17.3 Nykytila

Windfarm Kynkäänsuo Oy:n suunnittelema tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Kynkäänsuon alueelle, joka on pääasiassa suo- ja metsäaluetta. Alueella on ennen harjoitettu turvetuotantoa, mutta nykyisellään tuotantoa ei alueella enää ole. Välke- tai heijastusvaikutuksia alueella ei nykytilanteessa ole.

Hankealueen ympäristö on haja-asutusaluetta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Hankealueen läntisellä puolella on Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan merkattu kaksi asuinrakennusta, jotka ovat Oulun kaupungin mukaan talousrakennuksia, eikä niihin voi muuttaa asumaan. Hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 730 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue (Halmetsä, YSA253436).

Hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysalueita tai -reittejä, mutta hankealueen vaikutusalueella on jonkin verran virkistyskäyttöarvoa. Hankealueen virkistyskäyttöä on arvioitu kappaleessa **21.2.2**.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyisin toimintoja, jotka aiheuttavat välke- tai heijastusvaikutuksia alueelle. Alueella ei sijaitse varjosta tai välkkeestä häiriintyviä kohteita ja asutus ja loma-asutus alueella on vähäistä. Hankkeen vaikutusalueella on jonkin verran virkistyskäyttöä.

Alueen herkkyyden välkkeen osalta arvioidaan olevan kokonaisuutena **vähäinen**.

17.4 Vaikutusten arviointi

17.4.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue ei toteudu. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueen välketasoihin kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia ja uusia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto (SVE1, SVE2 tai SVE3) voi toteutua Tannilan hankkeen johdosta. Ulkoinen sähkönsiirto ei aiheuta välkevaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja alue säilyy nykyisellään. Hankkeesta aiheutuvia muutoksia alueen välkkeeseen **ei aiheudu**.

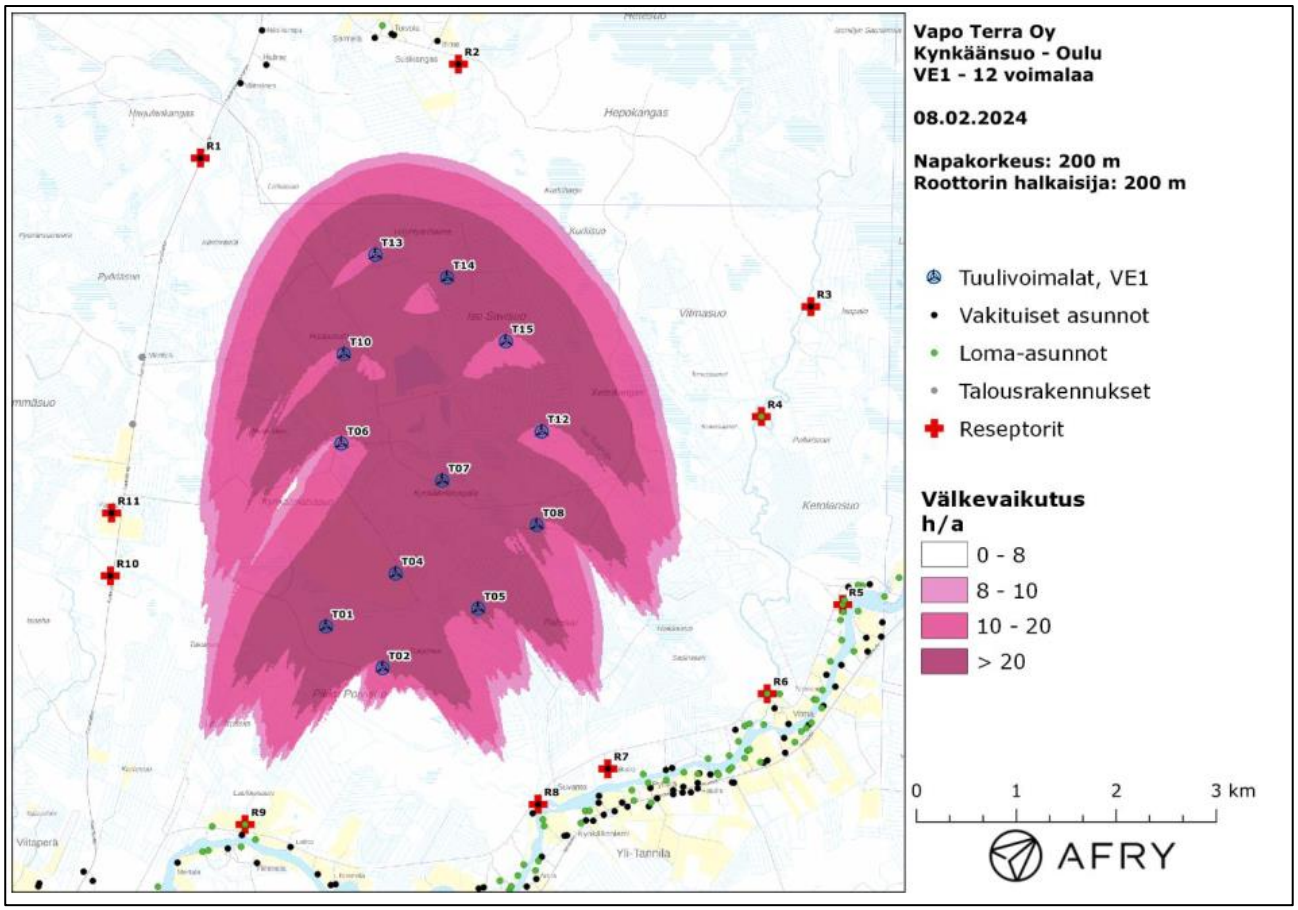
17.4.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Rakentamisen aikana välkevaikutuksia alueella ei synny, kunnes voimalat ovat pystytetty ja toiminnassa.

Toiminta

Tuulivoimaloiden toiminta-aikana välkettä aiheutuu tuulivoimaloiden toiminnasta. Välkettä syntyy toiminnan aikana olosuhteiden ollessa välkkeen syntymiselle otolliset. Välkemallinnukset on laadittu vaihtoehdon VE1 mukaisille voimalapaikoille. Mallinnettu arvio todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty kuvassa (**Kuva 17-1**).



Kuva 17-1. Hankevaihtoehdon VE1 mukainen todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta.

Taulukossa (**Taulukko 17-1**) on esitetty todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälke reseptorien kohdilla vuotuisena tuntimääränä sekä suurimpana päiväkohtaisena välkeaikana. Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle Ruotsin 30 minuutin päiväkohtaisen ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Teoreettinen vuotuinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen arvo jää alle Saksan 30 minuutin raja-arvon kaikkien reseptorien kohdilla. Suurin todennäköinen välkevaikutus kohdistuu reseptorin R9 kohdalla olevaan asuntoon.

Taulukko 17-1. Välkeajat tunteina [h:min] reseptorien kohdilla suunnitelmalla VE1. Taulukossa on esitetty vuotuinen välkeaika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä arvona että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	0:45	0:03	5:12	0:16
R2	0:56	0:03	8:37	0:15
R3	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	0:40	0:03	3:12	0:12
R5	0:00	0:00	0:00	0:00
R6	0:00	0:00	0:00	0:00
R7	0:43	0:02	3:02	0:09
R8	2:26	0:04	9:52	0:16
R9	2:30	0:06	8:38	0:19
R10	0:25	0:03	2:02	0:12
R11	0:37	0:03	2:51	0:10

Toiminnan päätyttyä

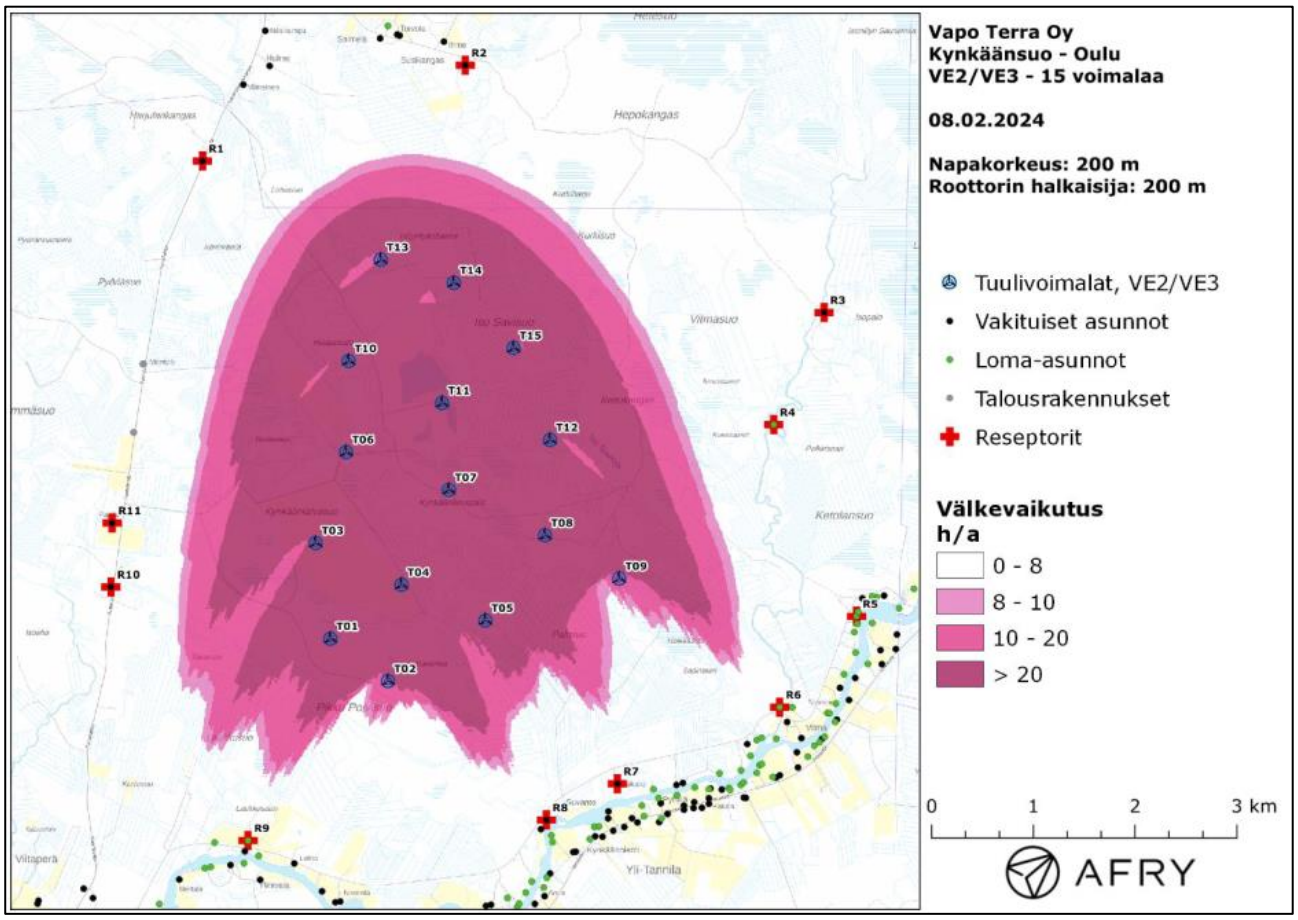
Toiminnan päättymisen jälkeen alueelta ei enää aiheudu välkettä ympäristöön.

Välkevaikutuksia ei aiheudu rakentamisen aikana ja toiminnan päätyttyä. Toiminnan aikana välkettä syntyy tuulivoimaloiden toiminnasta, ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan välkkeelle otollisissa olosuhteissa. Tuulivoimaloiden määrä aiheuttaa laajan välkevaikutusalueen. Tuulivoimaloiden todennäköisen ja teoreettisen maksimivälkkeen määrä vuodessa alittaa alueen herkillä kohteilla ohjearvot. Muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

17.4.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 poikkeaa vaihtoehdosta VE1 tuulivoimaloiden määrän suhteen. Vaihtoehdossa VE2 välkevaikutukset ovat rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta välkevaikutukset muodostuvat samankaltaisesti tuulivoimaloiden toiminnasta.

Välkemallinnukset on laadittu vaihtoehdon VE2 mukaisille voimalapaikoille. Mallinnettu arvio todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty kuvassa (**Kuva 17-2**).



Kuva 17-2. Hankevaihtoehdon VE2 mukainen todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta.

Taulukossa (**Taulukko 17-2**) on esitetty todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälke reseptorien kohdilla vuotuisena tuntimääränä sekä suurimpana päiväkohtaisena välkeaikana. Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle Ruotsin 30 minuutin päiväkohtaisen ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Teoreettinen vuotuinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen arvo jää alle Saksan 30 minuutin raja-arvon kaikkien reseptorien kohdilla. Suurin todennäköinen välkevaikutus kohdistuu reseptorin R9 kohdalla olevaan asuntoon.

Taulukko 17-2. Välkeajat tunteina [h:min] reseptorien kohdilla suunnitelmalla VE2. Taulukossa on esitetty vuotuinen välkeaika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä arvona että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	0:45	0:03	5:12	0:16
R2	0:56	0:03	8:37	0:15
R3	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	1:08	0:03	5:58	0:13
R5	0:24	0:03	1:36	0:09
R6	1:58	0:04	7:55	0:16
R7	0:43	0:02	3:02	0:09
R8	2:26	0:04	9:52	0:16
R9	2:30	0:06	8:38	0:19
R10	1:14	0:04	5:11	0:14
R11	1:17	0:03	6:03	0:14

Välkevaikutuksia ei aiheudu rakentamisen aikana ja toiminnan päätyttyä. Toiminnan aikana välkettä syntyy tuulivoimaloiden toiminnasta, ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan välkkeelle otollisissa olosuhteissa. Tuulivoimaloiden määrä aiheuttaa laajan välkevaikutusalueen, joka on hieman suurempi vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen suuremmasta voimalamäärästä. Tuulivoimaloiden todennäköisen ja teoreettisen maksimi välkkeen määrä vuodessa alittaa alueen herkillä kohteilla ohjearvot. Muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

17.4.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehto VE3 eroaa vaihtoehdosta VE2 ainoastaan aurinkovoimala-alueiden osalta, jolloin merkittävimmät välkevaikutukset toiminnan aikana ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2 ja muodostuvat toimivista tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden osalta rakentamisen ja toiminnan päättymisen aiheuttamat välkevaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Mahdollisella heijastusvaikutusten alueella ei sijaitse häiriintyviä kohteita, joihin voisi kohdistua heijastusvaikutuksia. Lähin heijastusvaikutuksille altis kohde on Tannilantie, jolle aurinkopaneelit voivat näkyä vähäisissä määrin hankealueen kohdalla ja siten aiheuttaa heijastusvaikutuksia liikenteelle, mutta heijastusvaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia vaatien heijastukselle otolliset olosuhteet. Kun aurinkopaneelit suunnataan etelän suuntaan, maan pinnalla havaittavaa heijastusvaikutusta ei synny pohjoisen suuntaan lainkaan. Hankealueen ja sen ympäristön korkeuserot, puusto sekä kasvillisuus vähentävät merkittävästi haitallisia heijastusvaikutuksia. Aurinkopaneelialueet sijoittuvat turvetuotannossa olleille alueille, jolloin niiden maanpinnankorko

on muuta aluetta matalammalla. Tämä vähentää aurinkopaneelien näkyvyyttä ympäristöön. Aurinkopaneelien heijastusvaikutukset rajautuvat pääosin hankealueelle ja hankealueen eteläreunan välittömään läheisyyteen.

Toiminnan aikana välkettä syntyy tuulivoimaloiden toiminnasta, ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan välkkeelle otollisissa olosuhteissa. Tuulivoimaloiden määrä aiheuttaa laajan välkevaikutusalueen. Tuulivoimaloiden todennäköisen ja teoreettisen maksimivälkkeen määrä vuodessa alittaa alueen herkillä kohteilla ohjearvot. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutukset rajoittuvat suurilta osin hankealueelle ja hankealueen eteläreunan välittömään läheisyyteen ja ovat lyhytkestoisia. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE3 arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

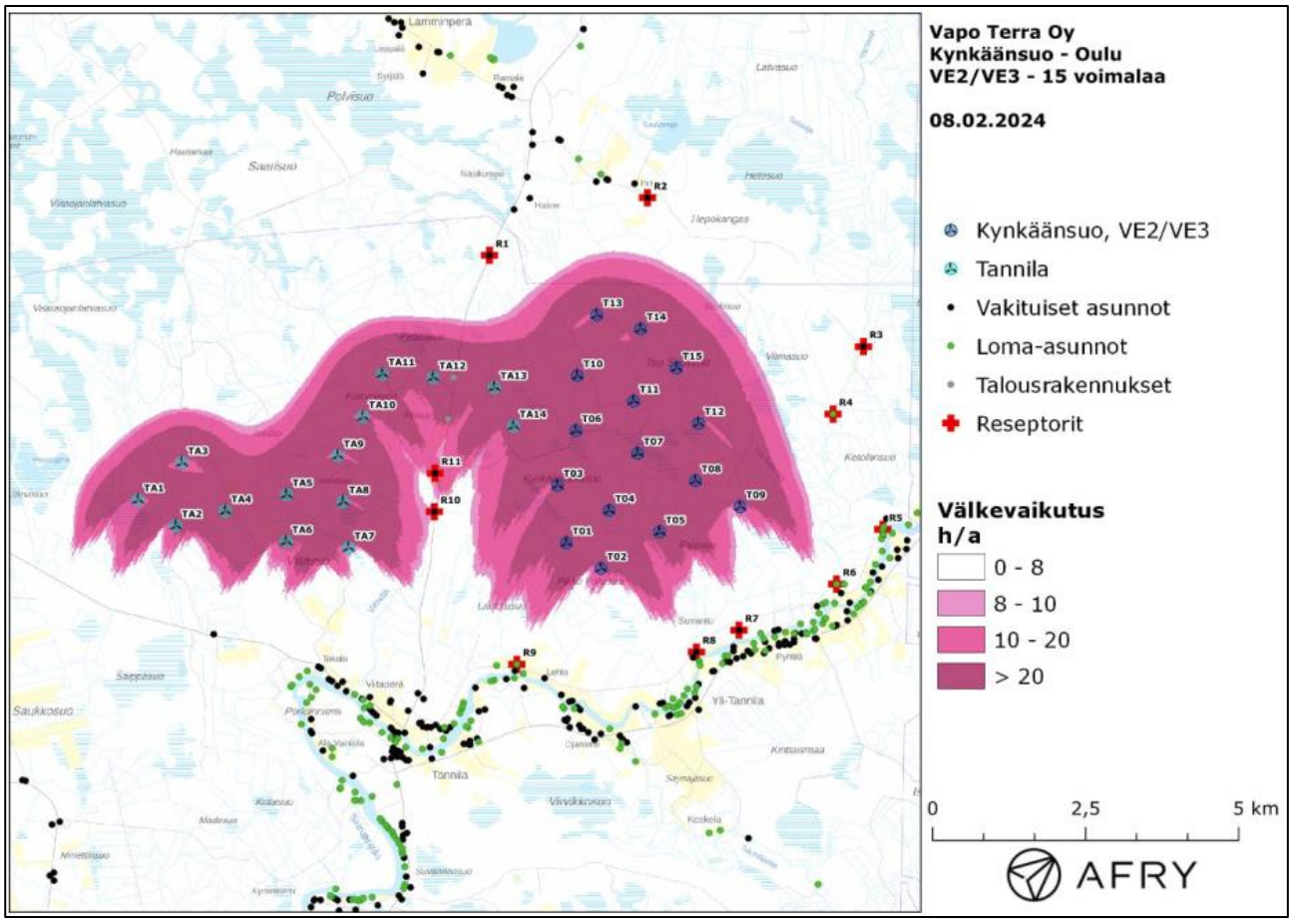
17.4.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arviointia varten arvioitiin Kynkäänsuon tuulivoimapuiston ja läheisen, suunnitteilla olevan Tannilan tuulivoimapuiston toiminnanaikaisia välkkeen yhteisvaikutuksia. Muihin läheisiin, suunnitteilla oleviin tuulivoimapuistoihin on hankealueelta riittävästi etäisyyttä, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän. Tannilan tuulivoimahanke sijaitsee Kynkäänsuon hankealueen länsipuolella ja lähimmät voimalat sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon voimaloista. Tannilan tuulivoimahankkeeseen suunnitellaan 14 voimalaa.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Kynkäänsuon hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaisilla tuulivoimalapaikoilla, johtuen hankevaihtoehtojen aiheuttamasta suuremmasta välkevaikutuksesta lähialueille kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa on käytetty Tannilan tuulivoimaloille napakorkeutta 210 m ja turbiinityypin Nordex N163/5.X VPC lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 220 m. Skaalatun roottorin maksimileveys on 4,6 m. Tarkemmat mallinnusparametrit on esitetty **liitteessä 4**.

Kuvassa (**Kuva 17-3**) on esitetty yhteisvaikutusten mallinnettu todennäköisen välkkeen määrä. Todennäköiset välkeajat ja teoreettinen maksimivälke reseptoreiden kohdilla on esitetty taulukossa (**Taulukko 17-3**).



Kuva 17-3. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Kynkäänsuon suunnitelma VE2/VE3 ja Tannilan suunnitelma maksimivaihtoehdon mukaisesti.

Taulukko 17-3. Välkeajat tunteina [h:min] reseptoreiden kohdilla suunnitelmalla VE2/VE3, kun huomioidaan yhteisvaikutukset Tannilan hankkeen kanssa. Taulukossa on esitetty vuotuinen välkeaika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä arvona että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	1:12	0:03	7:07	0:16
R2	0:56	0:03	8:37	0:15
R3	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	1:08	0:03	5:58	0:13
R5	0:24	0:03	1:36	0:09
R6	1:58	0:04	7:55	0:16
R7	0:43	0:02	3:02	0:09
R8	2:26	0:04	9:52	0:16
R9	2:30	0:06	8:38	0:19
R10	7:32	0:08	30:01	0:31
R11	10:43	0:08	44:08	0:34

Mallinnusten perusteella todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin vuotuisen välkkeen määrän ohjearvon asuinrakennuksen R11 kohdalla. Todennäköinen päiväkohtainen maksimivälke

alittaa 30 minuutin raja-arvon kaikkien reseptorien kohdalla. Kynkäänsuon tuulivoimalat aiheuttavat reseptoripisteeseen R11 välkettä 1 h 17 min vuodessa. Reseptoripisteessä R11 todennäköisen välkkeen määrä on kuitenkin yli 10 tuntia, jonka perusteella suurimman osan reseptoripisteeseen R11 muodostuvasta välkevaikutuksesta aiheuttaa Tannilan tuulivoimalat.

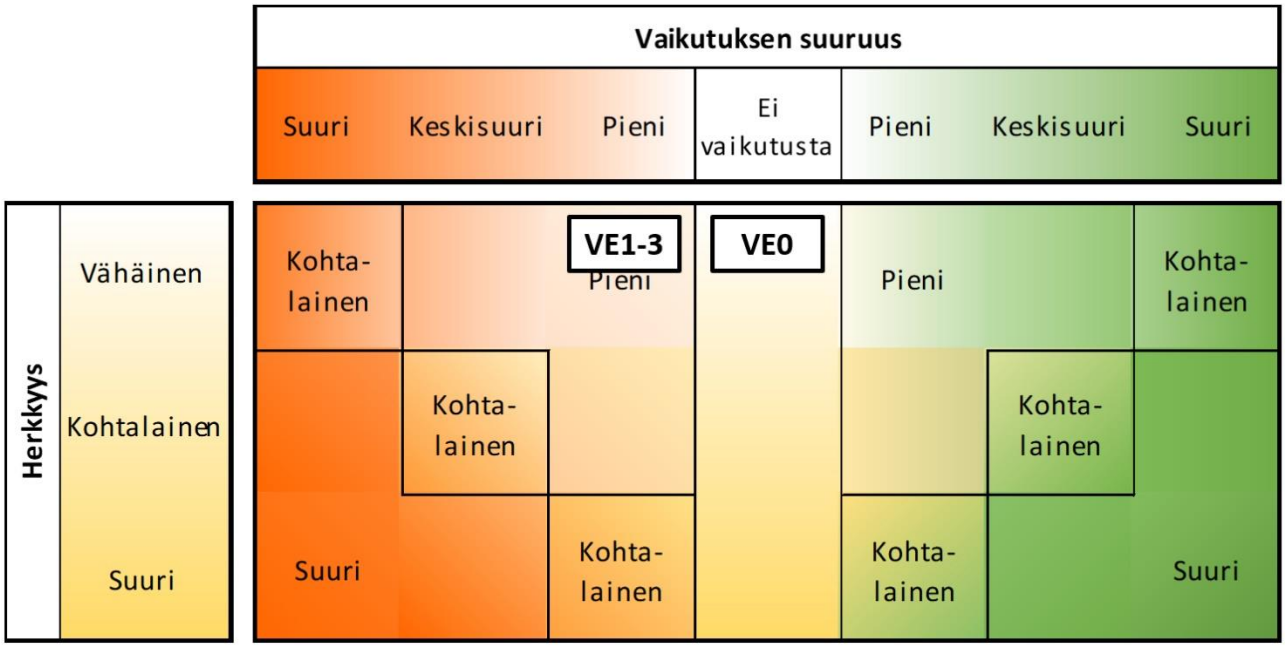
Teoreettisen maksimivälkkeen määrässä sovelletaan Saksan 30 tunnin vuotuista raja-arvoa ja päiväkohtaista 30 minuutin raja-arvoa. Mallinnusten mukaan teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvot ylittyvät reseptoripisteissä R10 ja R11. Kynkäänsuon tuulivoimalat aiheuttavat reseptoripisteeseen R10 välkettä 5 h 11 min ja reseptoripisteeseen R11 välkettä 6 h ja 3 min, kun tarkastellaan teoreettisesta vuotuista maksimivälkettä. Siten teoreettisen vuotuisen maksimivälkkeen raja-arvon ylitys johtuu enimmäkseen Tannilan välkevaikutuksista.

17.4.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 mallinnusten perusteella välkkeen ohje ja raja-arvot eivät ylity lähimmillä asuin- ja vapaa-ajankiinteistöillä, mutta tuulivoimalat voivat aiheuttaa havaittavaa välkettä. Suurin vaikutus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja VE3 kohdistuvat hankealueen eteläpuolella sijaitseville asuinkiinteistöille. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat suuremmat, johtuen voimaloiden määrän kasvusta ja sijoittelusta idän- ja lännen puoleisille sivustoille.

Hankealueen ympäristön herkkyys välkevaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **vähäiseksi**. Alueen ympäristössä välkkeen vaikutusalueella sijaitsee asuin- ja vapaa-ajan asuntoja sekä luonnonsuojelualue. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä kohteita kuten hoitolaitoksia tai oppilaitoksia. Alueella ei nykytilanteessa ole välkettä aiheuttavaa toimintaa ja suurikaan muutos ei aiheuta ohje- tai raja-arvojen ylitystä.

Välkevaikutukset on arvioitu hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 suuruudeltaan **pieniksi**. Tuulivoimaloiden toiminta aiheuttaa ajoittain välkettä alueella. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 välkevaikutukset ovat suurimmat, mutta ero hankevaihtoehdon VE1 välkevaikutuksiin on pieni. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 on arvioitu **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu** välkevaikutuksia.



17.5 Haitallisten vaikutusten estäminen

Välkevaikutuksia voidaan vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla, joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkevaikutuksia.

Välkevaikutuksia voidaan myös ehkäistä kasvattamalla suojaetäisyyttä häiriintyvän kohteen ja tuulivoimaloiden välillä. Välkevaikutusten havaittavuuteen vaikuttaa myös ympäristön ja rakennelmien luomat näkymäesteet, jolloin välkevaikutukset voivat pienentyä. Tuulivoimaloiden lapojen kulman säätö ehkäisee myös välkevaikutusten havaittavuutta.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi merkittävästi rajoittaa voimaloiden näkyvyyttä ja vähentää välkevaikutuksia. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee vuosien ja vuodenaikojen mukaan, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti. Lisäksi puuston pysyvyydestä ei ole varmuutta muun muassa hakkuiden ja myrskyjen takia.

Rakennuksiin kohdistuvien välkevaikutusten laskennassa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Välkevaikutuksen laskennallinen arvio kuvaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, koska välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

18 LIIKENNE

18.1.1 Arviointimenetelmät

Liikenteen nykytilan herkkyys ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa. Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu kuljetuksiin käytettävien teiden osalta. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen Vaikutusalueella on paljon raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat suuria. Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle. Alueella ei ole herkkiä ja häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja. **Kohtalainen** Vaikutusalueella on vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Tieverkko on toimiva, mutta ajoittain ruuhkainen. Alueella on jonkin verran herkkiä ja häiriintyviä kohteita. **Suuri** Vaikutusalueella ei ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai tieverkko on ruuhkainen. Alueella on runsaasti herkkiä ja häiriintyviä kohteita.

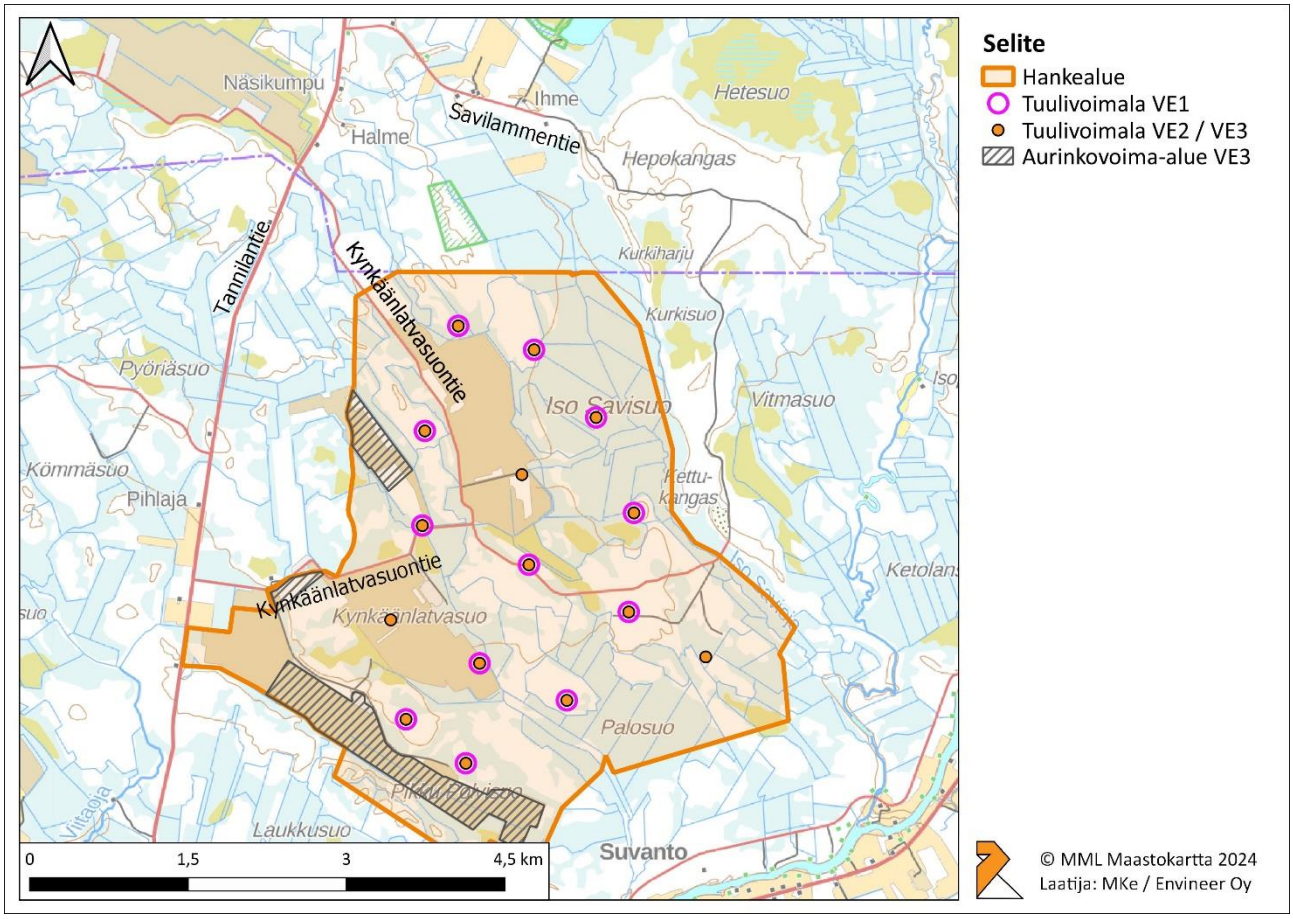
Vaikutusten suuruus

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Muutokset liikennemäärissä ovat vähäisiä ja aiheuttavat vain vähäisessä määrin tai ei lainkaan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat lähialueiden liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat suuria ja vaikuttavat laajalla alueella liikenteen sujuvuuteen, liikenteen turvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pysyviä.
Myönteinen		
Kielteinen		

18.2 Nykytila

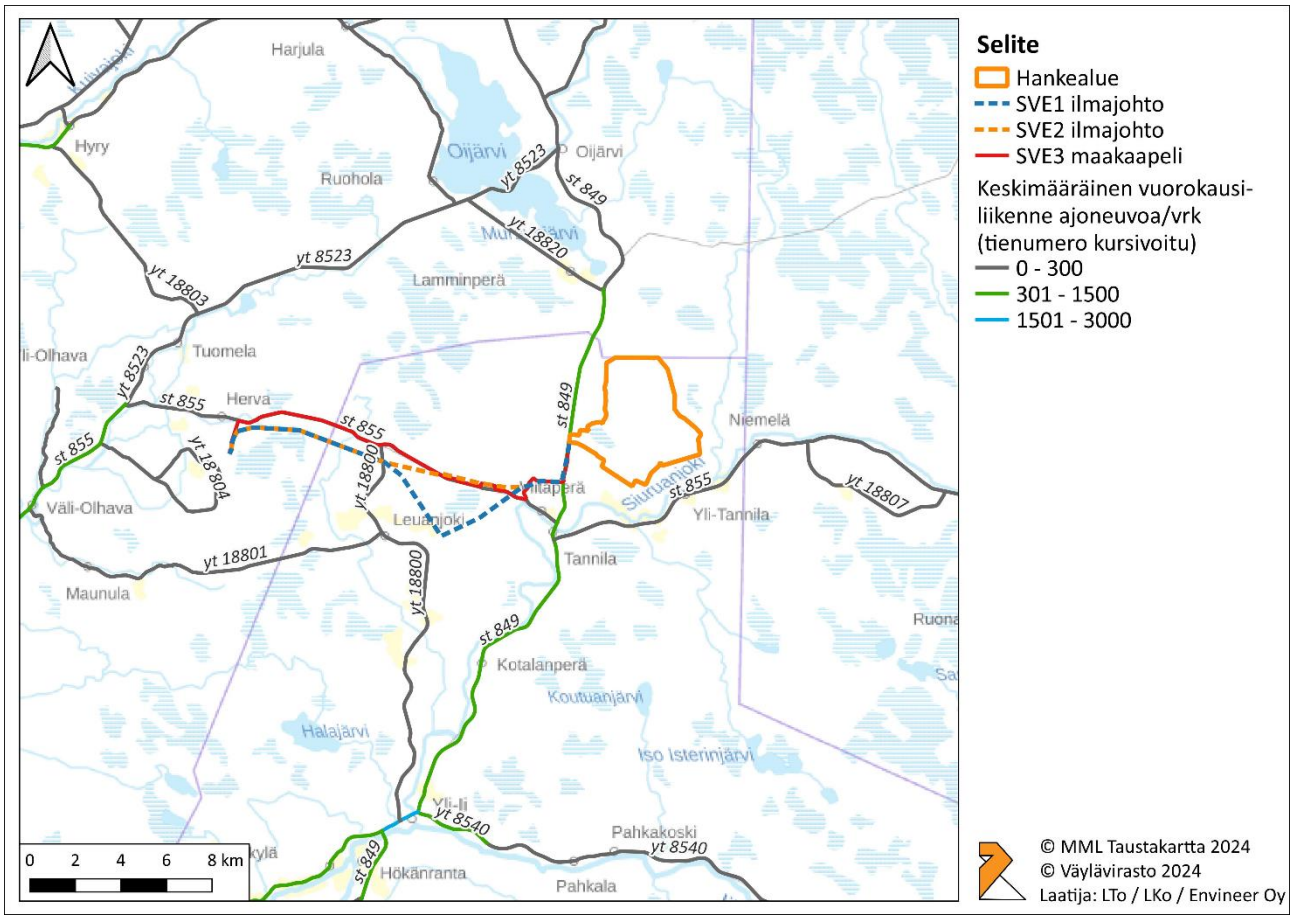
Tieliikenne

Windfarm Kynkäänsuo Oy:n suunnittelema tuulivoimahanke sijoittuu Yli-Iihin Tannilan kylään, joka on haja-asutusaluetta. Hankealueen läpi kulkee Kynkäänlatvasuontie, joka on yksityistie. Kynkäänlatvasuontieltä lähtee useita metsäautoteitä. Hankealueelle voi liikennöidä myös Kurkisuon kautta kulkevaa yksityistietä pitkin. Yksityistie yhdistyy Hepokankaalla Savilammentiehen, jonne voi liikennöidä Lamminkankaantieltä (seututie 849). Kynkäänlatvasuontielle voi liikennöidä kahdesta eri kohdasta Tannilantieltä (seututie 849). Hankealueen sisäiset tiet ja niihin yhdistyvät tiet on esitetty kuvassa (**Kuva 18-1**).



Kuva 18-1. Hankealueen sisäiset tiet ja niihin yhdistyvät tiet.

Tannilantien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2024 haettujen viimeisimpien tietojen mukaan oli 580 ajoneuvoa, joista 36 oli raskaita ajoneuvoja. Tannilantielle pääsee joko etelästä Karjalantien (seututien 849 ja 851) kautta tai lännestä Tannilan kylälle johtavan Viitaperäntien (seututie 855) kautta (**Kuva 18-2**). Karjalantien keskimääräinen vuorokausiliikenne Yli-Iin kylän kohdalla oli 1742 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja oli 140. Viitaperäntien vuorokausiliikenne Tannilan kylän kohdalla oli 136 ajoneuvoa, joista 24 oli raskaita ajoneuvoja. Hankealueen läheisyydessä olevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa (**Taulukko 18-1**).



Kuva 18-2. Vuoden 2024 liikennemäärät tuulivoimahankealueen yhteydessä.

Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2024 tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)	
Tienumero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
855 Vaaraojantie, Viitaperäntie Ritvantie, Siuruantie	st 849 - yt 18800 (Tannila – Yli-Olhava)	136	24
	st 849 – yt 18807 (Tannila – Yli-Tannila)	209	51
	yt 18807 – yt 18809	209	28
849 Lamminkankaantie, Tannilantie, Karjalantie, Kiimingintie	yt 18820 - st 855 (Oijärvi – Tannila)	580	36
	yt 18820 – yt 8523 (Oijärvi – Tannila)	292	28
	st 855 – st 855 (Tannila)	390	41
	st 855 – yt 8540 (Tannila – Yli-Ii)	611	54
	st 851 - kt 20 (Yli-Ii - Kiiminki)	1700	151
851 Karjalantie	st 849 - yt 8511 (Yli-Ii - Ii)	640	59
18820 Lamminperäntie	st 849 – yt 8523 (Lamminperä)	35	4
8523 Oijärventie	st 849 – yt 18803 (Oijärvi – Yli-Olhava)	102	8

18800 Leuvantie	yt 18801 – st 849 (Leuanjoki – Yli-Ii)	176	16
18807 Kalliosuontie	st 855 – st 855 (Kalliosuo)	45	1

Yhdystiellä 18820, 8523 ja 18800 on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Seututeillä nopeusrajoitus on pääasiassa 80 km/h, poikkeuksena Tannilan ja Oijärven kylät, joiden kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h.

Seututiet hankealueen ympäristössä, sekä yhdystiet 18800 ja 8523 ovat asfaltoituja. Yhdystiet 18820 ja 18807 ovat sorapäällysteisiä. Seututien 849 ajoradan leveys hankealueen kohdalla on 5 metriä. Etelään päin mentäessä, Tannilan kylän jälkeen, seututien 849 ajoradan leveydeksi ilmoitetaan 5,5 metriä. Edellä mainituilla seututien 849 osuuksilla ei ole kohtaamispaikkoja. Seututie 855 ajoradanleveys on 6 metriä ja tiellä on kohtaamispaikkoja.

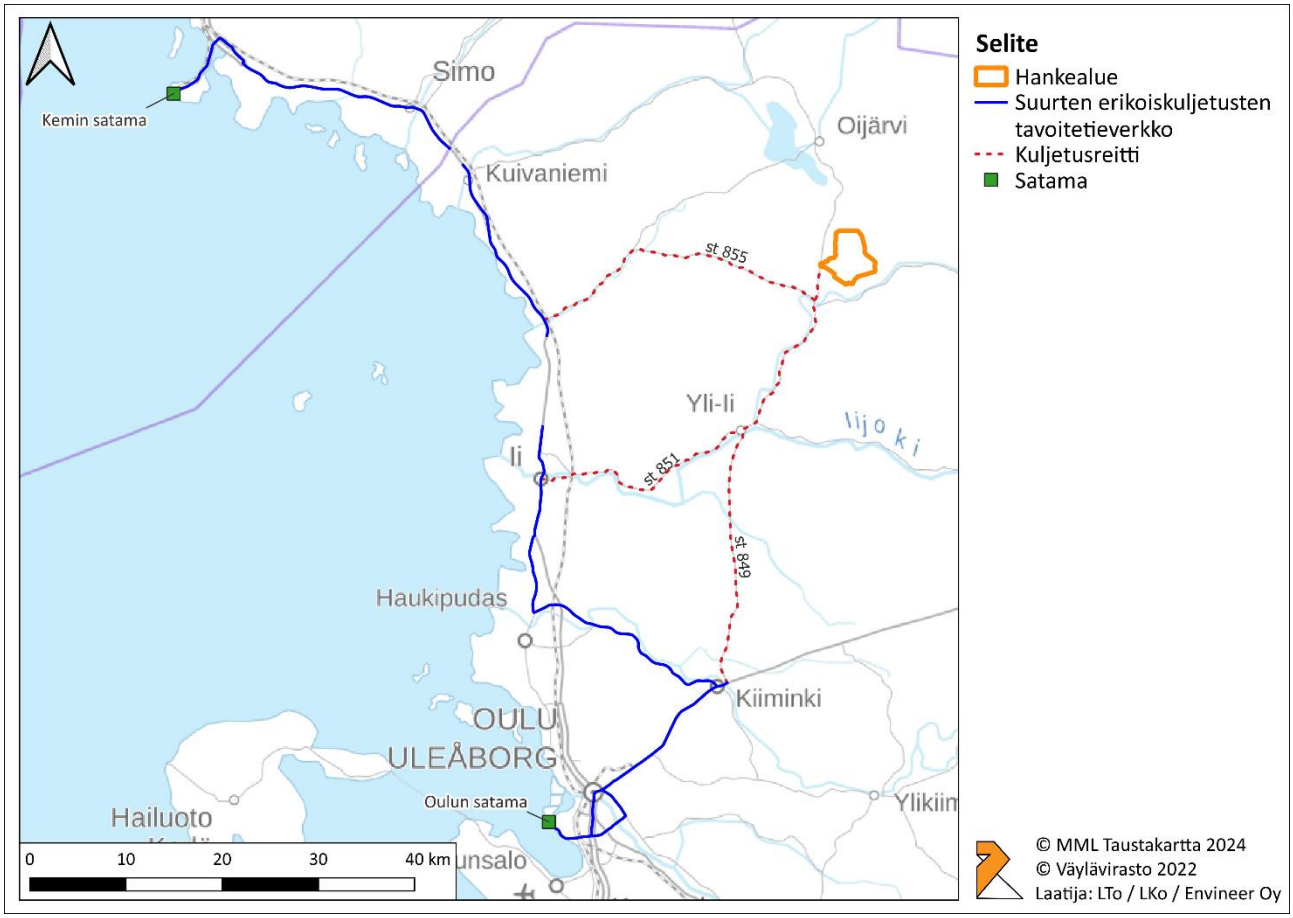
Tiet ovat valaistuja ainoastaan Tannilan ja Oijärven kylien kohdilla pääasiassa seututeiden risteyksissä. Hankealueen lähistöllä ei ole kevyenliikenteenväyliä. Lähin kevyenliikenteenväylä sijaitsee Yli-Iin taajamassa. Hankealueen läheisyydessä, Tannilan kylällä on kolme siltaa, mutta silloilla ei ole painorajoituksia.

Tuulivoimahanketta lähin valtatie on Ouluntie/Kemintie (valtatie 4), joka sijaitsee lähimmillään noin 30 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealuetta lähin rautatie sijaitsee myös noin 30 km päässä, valtatien läheisyydessä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita, eikä hankealueelle ole tiedossa muita liikennehankkeita.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Oulussa ja Kemissä. Hankealueelta on Oulun satamaan noin 65 kilometriä ja Kemin satamaan noin 70 kilometriä. Kemin tai Oulun satamasta ei johda hankealueelle erikoiskuljetusreittiä koko matkalta. Oulun satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) yhdystieltä 8155 (Poikkimaantie) katuverkon kautta, joko valtatielle 4 tai yhdystielle 8300 (Vaalantie). Molempien teiden kautta pääsee edelleen valtatielle 20 (Kuusamontie), joka kuuluu myös SEKV-teihin. Kiimingin taajamasta lähtee seututie 849, jota pitkin pääsee Kynkäänlatvasuontielle ja edelleen hankealueelle. Seututie 849 ei kuulu enää erikoiskuljetusreittien verkostoon. Oulun satamasta, Kiimingin kautta, seututien 849 kautta reitin pituudeksi tulee noin 75 km. Toinen vaihtoehto on mennä Kiimingistä lähtevän seututien 848 (Kiiminkijoentie) kautta yhdystielle 8460 (Kiiminkijoentie) ja edelleen seututielle 847 (Haukiputaantie), mistä pääsee valtatielle 4 (Ouluntie). Valtatieltä 4 pääsee edelleen Iin kylälle, jonne asti tie on SEKV-reittiä. Iin kylältä hankealueelle pääsee seututietä 851 Yli-Iihin, mistä tie jatkuu seututienä 849, jota pitkin pääsee Kynkäänlatvasuontielle. Reitin pituudeksi tulee noin 110 km.

Kemin Ajoksen satamasta kulkee SEKV-reitti seututietä 920 (Ajoksentie) yhdystielle 19511 (Eteläntie) Hepolan risteyssillalle. Risteyssillalta seututien 925 (Veitsiluodontie) kautta pääsee valtatielle 4. SEKV-reitti jatkuu aina Ouluun asti, lukuun ottamatta valtatie 4 tieosuuksia Simon ja Kuivaniemen rajalta yhdystielle 18811 (Pohjoisrannantie) sekä yhdystieltä 18799 (Seljänperäntie) Korpiniityntielle (n. 9,5 km yhdystien 18799 ja valtatie 4 risteyksestä). Hankealueelle voi kulkea Olhavasta lähtevän seututien 855 kautta Tannilaan, josta pääsee edelleen seututien 849 kautta

hankealueelle vievälle Kynkäänlatvasuontielle. Reitin pituudeksi tulee noin 90 km. Vaihtoehtoinen reitti on kulkea Iin kylältä lähtevän seututie 851 kautta samaa reittiä kuin Oulun suunnalta valtatie 4 kautta tultaessa. Suurin osa valtatiestä 4 Olhava – Ii välillä sekä seututiet eivät kuulu SEKV-reitistöön. Reitin pituudeksi tulee noin 115 km. Iin kylältä seututien 851 kautta kuljettaessa yhdystien 8511 liittymässä on Iin rautatiesillan alitus, joka voi aiheuttaa haasteita erikoiskuljetuksen osalta. Kuljetusreittivaihtoehdot on esitetty kuvassa (**Kuva 18-3**).

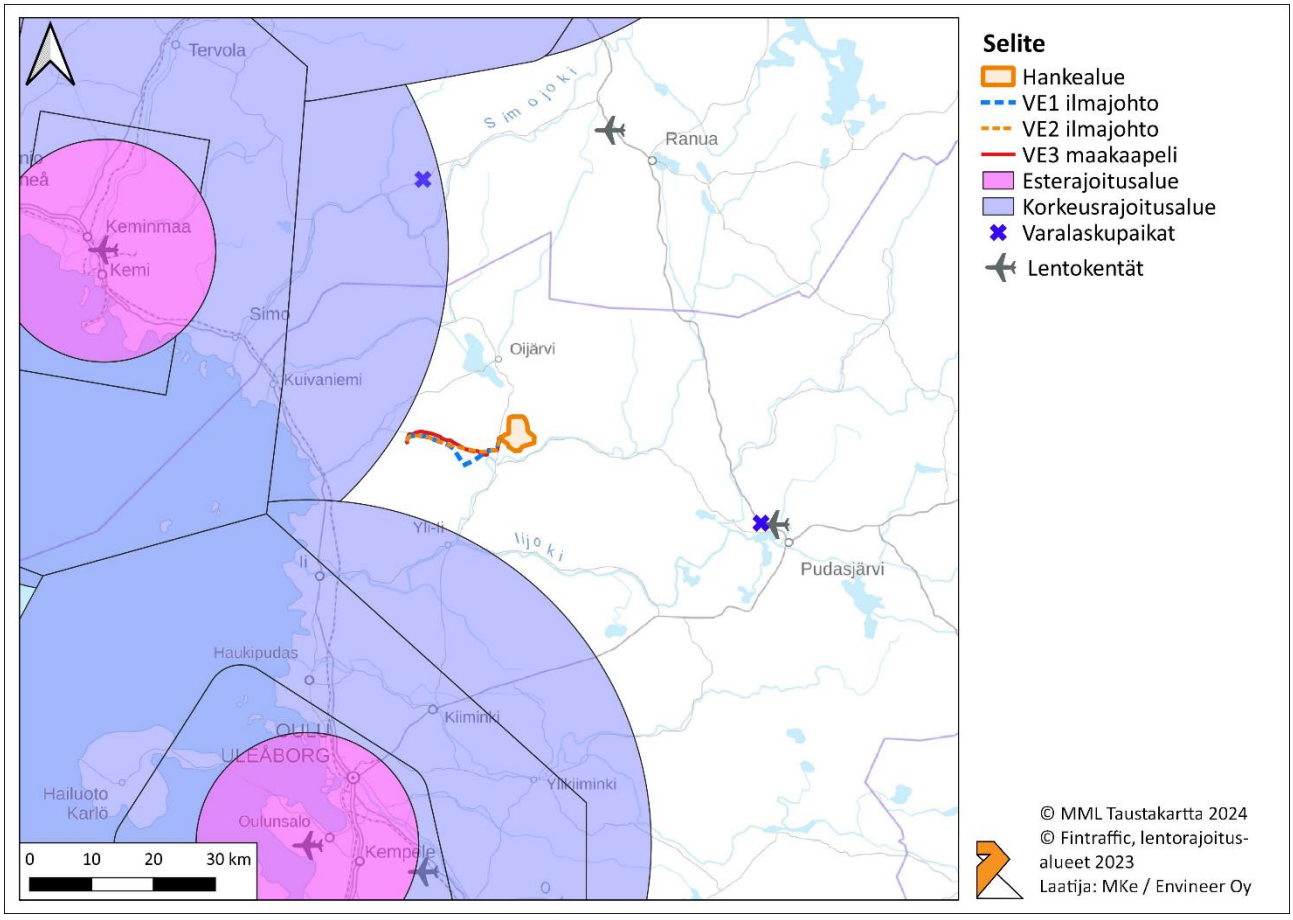


Kuva 18-3. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun ja Kemin satamista hankealueelle.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatiman Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta – liikennöitävyysselvityksen mukaan hankealueelle johtavilla liikennöintireiteillä ei sijaitse painorajoitettuja maantiesiltoja. Hankealueelle johtavista teistä alle 5 m kiinteitä korkeusrajoitteita on Oulun seudulla valtateillä 4 ja 20 ja leveysrajoitteita. Kemin satamasta liikennöitäessä valtatiellä 4 on yksi alle 6 m leveysrajoitus ja yksi kuljetusrajoitus, jossa suurin kuljetuspituus on 71–80 m. Mahdollisille kuljetusreiteille ei sijoitu kelirikkoalueita. Selvityksen mukaan Kemin satama on suotuisa vaihtoehto tuulivoimaloiden osien kuljetuksille, kun taas Oulun satamasta lähtevän tieverkon osalta on enemmän ratkottavia haasteita. Seututietä 855 on osittain käytetty erikoikuljetusten kuljetusreittinä. Seututielle 849 on myönnetty viime vuosina (2017–2022) vähemmän erikoiskuljetuslupia kuin seututielle 855. Seututie 851 voi olla ongelmallinen kuljetusreitti sen leveys ja korkeusrajoitteiden vuoksi. Lisäksi se ylittää hienojakoiden maalajin alueen, jolloin ne alueet ovat alttiita painaumille. (Ramboll Finland Oy, 2022)

Lentoliikenne

Hankealuetta lähimmät lentoasemat ovat Oulun ja Kemi-Tornion lentoasemat, joihin molempiin on noin 70 kilometrin matka hankealueelta. Lähin kevytlentokenttäpaikka sijaitsee Iissä Sorosenperällä, noin 37 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Muita lentokenttiä lähialueilla ovat Pudasjärvellä sijaitseva Pudasjärven lentokenttä (etäisyys 43 km), Oulussa (Pikkaralan kylässä) sijaitseva Ahmasuonniityn lentokenttä (70 km) ja Ranuan lentokenttä (52 km). Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille tai esterajoituspintojen alueille. Lähimmät varalaskupaikat sijaitsevat Pudasjärvellä ja Ranualla (FCG, 2022).



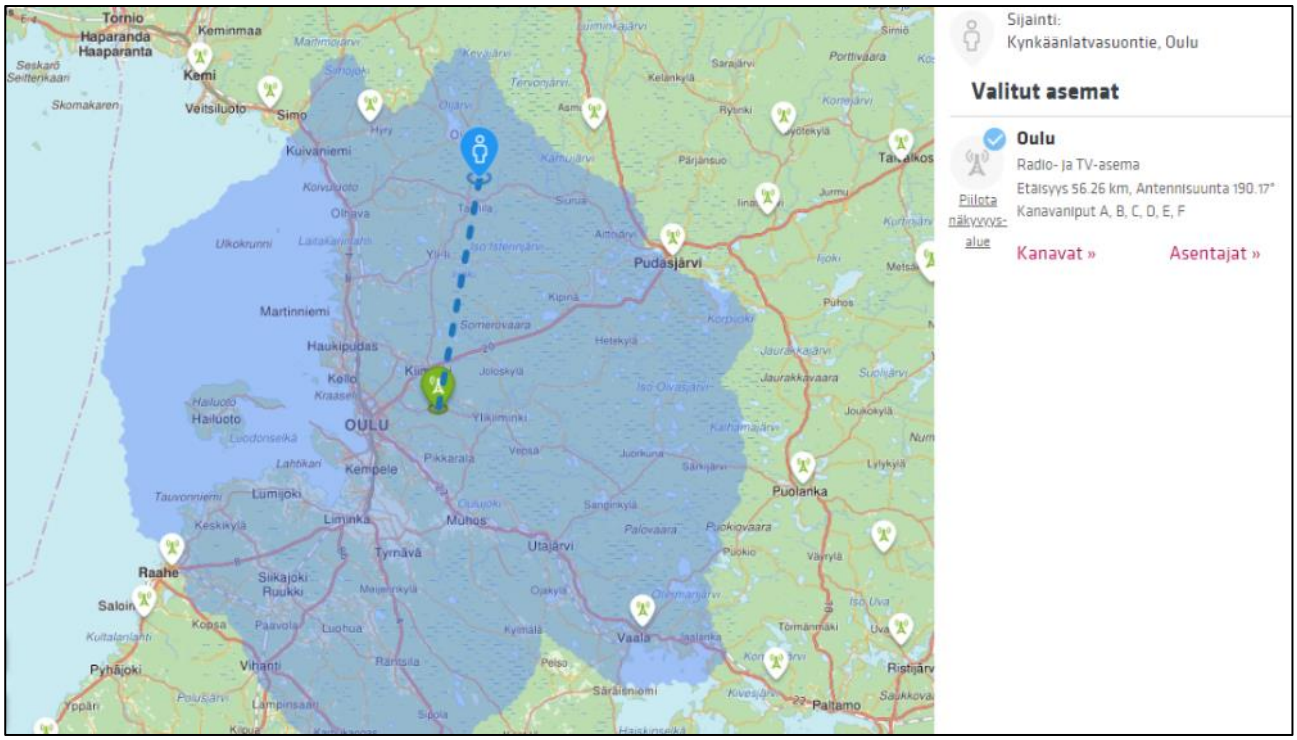
Kuva 18-4. Hankealuetta lähimmät lentokentät, lentoasemien korkeus- ja esterajoitusalueet.

Tutkat

Hankealuetta lähin Ilmatieteen laitoksen tutka on Utajärven Korkiakankaan tutka, joka sijaitsee yli 80 km etäisyydellä hankealueesta (Ilmatieteen laitos, 2022).

Viestintäyhteydet

Tuulivoimaloista voi aiheutua häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli hanke sijoittuu lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä vastaanotto Oulun lähetinasemalta, joka sijaitsee Kiimingissä (**Kuva 18-5**).



Kuva 18-5. Antenni-tv -vastaanotto Kynkäänsuon hankealueen ympäristössä (Digita Oy, 2022)

Hankealueen lähiympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Hankealueen tiet ovat osittain turvetuotannon aikana käytettyjä yksityisteitä. Lisäksi alueella on kapeita metsäteitä. Tannilantien liikenne on vähäistä ja sen raskaan liikenteen osuus on noin 6 % kokonaisliikennemäärästä. Erityiskuljetukset tehdään Oulun tai Kemin satamasta. Satamasta Valtatielle 4 saakka on erityiskuljetusreitteihin kuuluvaa tiestöä. Hankealueelle johtavat seututiet 855, 849 ja 851 eivät kuulu erityiskuljetusreitteihin. Alueen **nykytilan herkkyys** liikennemäärän ja raskaan liikenteen muutoksille on **kohtalainen**.

18.3 Vaikutusten arviointi

18.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja hankealueen liikenne niin raskaan liikenteen kuin henkilöautoliikenteen osalta säilyvät ennallaan. Vaikka hanke ei toteutuisi, hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusta liikenteeseen on arvioitu seuraavassa kappaleessa.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu. Vaihtoehdosta **VE0 ei aiheudu vaikutuksia** liikenteeseen.

18.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Rakentamisen aikana liikenne hankealueelle koostuu alueelle tuotavista maa-aineksista, betonista, tuuli- ja aurinkovoimaloiden osista, työkoneiden kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Tuulivoimakomponenttien kuljettaminen vaatii erikoiskuljetuksia, mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta paikallisesti. Tuulivoimalan lapakuljetukset voivat olla jopa 5,5 m korkeita ja 100 m pitkiä. Yleensä lapa ylittää kuljettavan ajoneuvon perän, jolloin lavan peräylitys aiheuttaa suuren pyyhkäisyn. Tuulivoimalan tornin kuljetukset ovat yleensä 30–50 metriä pitkiä ja 5–8,5 m korkeita. Tornin kuljetuksen kokonaismassa voi olla jopa 130–190 tn. Konehuoneen kuljetuksen ovat yleensä pienempiä kuin tornin tai lavan kuljetukset, mutta niiden massa puolestaan voi olla reilusti yli 200 tn. Lisäksi tuulivoimapuiston suurmuuntaja kuljetukset voivat olla massaltaan yli 400 tn, mikä vaatii tierakenteiden ja siltojen suuren kantavuuden. (Pohjois-Pohjanmaan ELY, 2023)

Liikennemäärät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Yhden tuulivoimayksikön perustusten rakentaminen vaatii enintään 100 raskaan liikenteen kuljetusta / tuulivoimala. Mikäli voimalat rakennetaan kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös arvioitu kuljetusten määrä on vähäisempi.
- Yhden tuulivoimayksikön asennuskenttä vaatii noin 10 000 tonnia maa-ainesta voimalaa kohden, jolloin kuljetusten määräksi on arvioitu 250 raskaan liikenteen kuljetusta / tuulivoimala
- Teiden rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on laskettu tien pituuden ja tyypin (uusi tie, kunnostettava tie ja aurinkovoima-alueen huoltotiet) mukaan. Tämän perusteella on laskettu maa-aines tonnit, joista on saatu kuljetukset.
    - Uudet tiet: 4 500 i-m^3/km
        - VE1: 6,2 km
        - VE2: 7,3 km
        - VE3: 12,6 km
    - Kunnostettavat tiet: 1 200 i-m^3/km
        - VE1 10,9 km
        - VE2 11,7 km
        - VE3 11,7 km
    - Aurinkovoiman huoltotiet: 2 250 i-m^3/km
        - VE3 12,6 km
- Tuulivoimaloiden osien on laskettu vaativan 30–100 raskasta kuljetusta tuulivoimalaa kohden, jolloin keskiarvoksi on saatu 65 raskaan liikenteen kuljetusta / tuulivoimala
- Erikoiskuljetusta vaativien tuulivoimaloiden osien määräksi on arvioitu 9–17 erikoiskuljetusta yhtä tuulivoimalaa kohti, jolloin keskiarvoksi on saatu 13 erikoiskuljetusta / tuulivoimala
- On arvioitu, että 720 aurinkopaneelin kuljetukseen tarvitaan yksi raskas kuljetus. Aurinkovoima-alueelle on arvioitu sijoitettavan korkeintaan 180 000 paneelia, jolloin raskaan liikenteen määräksi on arvioitu 264 kuljetusta aurinkovoiman osalta.

Taulukko 18-2. Arvioidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät rakennusaikana eri hankevaihtoehdoissa (VE1-VE3).

	Raskaat kuljetukset	Erikoiskuljetukset
VE1		
Vuodessa	7 029	156
Päivässä*	18	
VE2		
Vuodessa	8 570	195
Päivässä*	22	
VE3		
Vuodessa	10 395	195
Päivässä*	27	

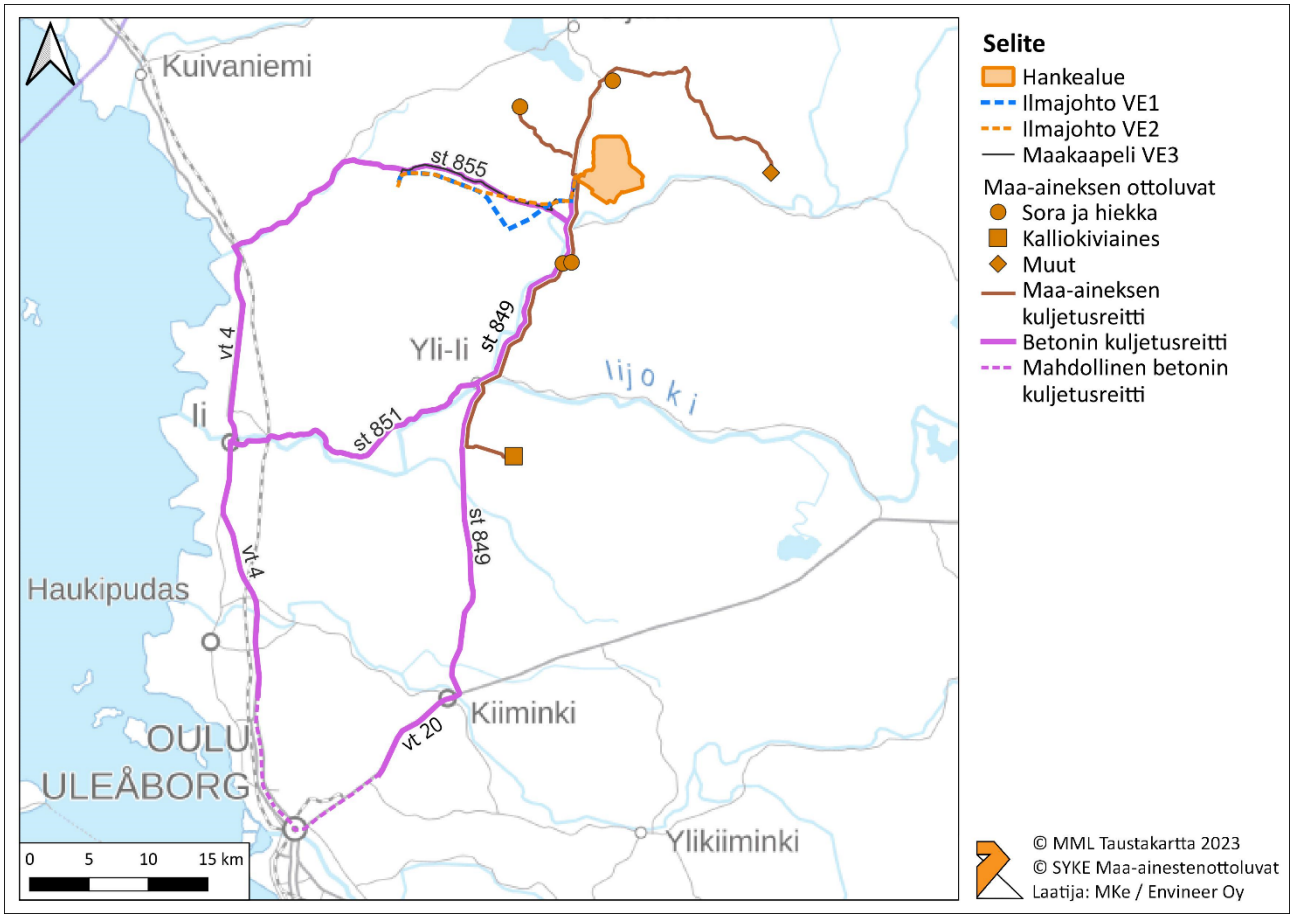
*Päiväkohtaisissa liikennemäärissä on arvioitu, että rakentamisen kesto on 1,5 v ja vuodessa on 260 työpäivää, jolloin rakentamiseen menee 390 päivää.

Hankkeen aiheuttama liikenne koostuu pääasiassa raskaista kuljetuksista sekä erikoiskuljetuksista. Raskaiden ja erikoiskuljetusten kokonaismäärä sekä raskaiden kuljetusten päivittäinen määrä on arvioitu taulukossa (**Taulukko 18-2**). Henkilöliikenteen osalta muutokset liikennemäärässä on arvioitu niin pieneksi, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Merkittävimmät tuuli- ja aurinkovoimapuiston liikennevaikutukset aiheutuvat tuulivoimakomponenttien sekä pystytyskaluston aiheuttamista erikoiskuljetuksista. Erikoiskuljetusten aiheuttama vaikutus liikenteeseen on merkittävä, mutta väliaikainen ja lyhytkestoinen. Erikoiskuljetusten vuoksi liikennettä voidaan joutua rajoittamaan esimerkiksi risteyksessä erikoiskuljetuksen kääntyessä. Alikulujen korkeudet sekä rumpujen, siltojen ja teiden kantavuuden tarkastetaan erikoiskuljetusten vuoksi. Myös esimerkiksi liikennemerkkejä tai -valoja voidaan joutua poistamaan väliaikaisesti. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa kuljetusreitin lisäksi kuljetuksen ajankohta. Vaihtoehdossa VE1 erikoiskuljetuksia on arvioitu aiheutuvan rakentamisen aikana noin 156 kappaletta. Erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot on esitetty kuvassa (**Kuva 18-3**).

Etenkin kiviaines- ja betonikuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää. Betonikuljetukset kuljetetaan todennäköisesti seututeiden 855, 849 tai 851 kautta, jolloin liikennettä kohdistuu myös valtatielle 4 ja 20. Todennäköiset kuljetusreitit on esitetty kuvassa (**Kuva 18-6**). Valtatiellä 4 liikennemäärä vaihtelee esitetyillä reittiosuuksilla 8284–54204 ajoneuvoa vuorokaudessa ja valtatiellä 20 välillä 6288–26269 ajoneuvoa vuorokaudessa, jolloin suurimmat liikennemäärän lisäyksestä johtuvat vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähimmille teille. Vaihtoehtoisesti hankealueelle voidaan tuoda siirrettävä betoniasema, jolloin betonin vaatimat kuljetusmäärät ovat pienemmät. Maa-aineskuljetuksia voi kohdistua seututien 849 lisäksi myös sen varrella sijaitseville yhdysteille, joiden liikennetietoja ei ole saatavilla. Voidaan olettaa, että näillä yhdysteillä liikenne on hyvin vähäistä, sillä niiden varrella ei sijaitse asutusta. Maa-aineskuljetuksista syntyvä liikennemäärä on vaihtoehdossa VE1 13 kuljetusta päivässä, vaihtoehdossa VE2 16 kuljetusta päivässä ja VE3 20 kuljetusta päivässä. Mikäli maa-aineksenottoa tehdään hankealueella, maa-aineskuljetusten määrät hankealueen ulkopuolelta voivat vähentyä huomattavasti. Edellä esitetyt määrät kuvaavat arviolta suurinta päiväkohtaista liikennemäärän lisäystä yksityistiellä hankevaihtoehdoittain. Raskaan

liikennemäärän lisäys eri hankevaihtoehdoissa VE1-VE3 on esitetty taulukossa (**Taulukko 18-3**). Raskaan liikennemäärän osalta on arvioitu meno-paluu liikenne, eli kuljetuksen ajo hankealueelle ja ajo hankealueelta pois. Taulukossa on huomioitu mahdolliset liikennöintireitit ja liikennemäärän lisäys eri reittivaihtoehtojen tieosuuksilla. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen lähimmät tiet, sillä niissä prosentuaalinen liikennemäärän lisäys on suurin.



Kuva 18-6. Kuljetusreitit maa-aineksen ottopaikoille sekä betonin kuljetusreitit.

Taulukko 18-3. Raskaan liikenteen lisäys rakennusaikana hankealueelle johtavilla tieosuuksilla.

		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk (meno-paluu)		
Tienumero	**Osuus**	**VE1**	**VE2**	**VE3**
855	st 849 - yt 18800 (Tannila – Yli-Olhava)	36	44	54
849	yt 18820 - st 855 (Oijärvi – Tannila)	36	44	54
849	yt 18820 – yt 8523 (Oijärvi – Tannila)	36	44	54
849	st 855 – st 855 (Tannila)	36	44	54
849	st 855 – yt 8540 (Tannila – Yli-Ii)	36	44	54
849	st 851 - kt 20 (Yli-Ii-Kiiminki)	36	44	54
851	st 849 - yt 8511 (Yli-Ii - Ii)	36	44	54

Taulukko 18-4. Kokonaisliikennemäärän lisäys ja raskaan liikennemäärän prosentuaalinen lisäys rakennusaikana nykytilanteeseen verrattuna.

		Liikennemäärän lisäys %			Raskaan liikennemäärän lisäys %		
Tie-numero	**Osuus**	**VE1**	**VE2**	**VE3**	**VE1**	**VE2**	**VE3**
855	st 849 - yt 18800 (Tannila – Yli-Olhava)	26	32	40	150	183	225
849	yt 18820 - st 855 (Oijärvi – Tannila)	6	8	9	100	122	150
849	yt 18820 – yt 8523 (Oijärvi – Tannila)	12	15	18	129	157	193
849	st 855 – st 855 (Tannila)	9	11	14	88	107	132
849	st 855 – yt 8540 (Tannila – Yli-Ii)	6	7	9	67	81	100
849	st 851 - kt 20 (Yli-Ii-Kiiminki)	2	3	3	24	29	36
851	st 849 - yt 8511 (Yli-Ii - Ii)	6	7	8	61	75	92

Vaihtoehdossa VE1 suurin liikennemäärän prosentuaalinen lisäys tapahtuu seututiellä 855 Tannila – Yli-Olhava välillä, minkä läheisyyteen ulkoinen sähkönsiirto sijoittuu. Liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 26 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 150 %. Seututiellä 849 kokonaisliikennemäärän lisäys on 2–12 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 24–129 %. Mitä lähempänä hankealuetta tieosuus sijaitsee, sen suurempi liikennemäärän prosentuaalinen lisäys on. Seututieltä 849 valtatielle 4 poikkeavalla seututiellä 851 kokonaisliikennemäärän prosentuaalinen lisäys on 6 %. Raskaan liikenteen osalta vastaava lisäys on 61 %. Hankkeesta aiheutuva liikenne ei välttämättä koske kaikkia arvioituja tieosuuksia, vaan todennäköisesti liikenne vaikutukset kohdistuvat joillekin arvioiduista tieosuuksista. Vaikutuksia ei aiheudu tieosuuksille, joille ei kohdistu hankkeen myötä liikennettä. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä kasvaa kohtalaisesti verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin

väliaikaisia rakentamisen kestäessä 1–2 vuotta. Kuljetusten arvioidaan jakaantuvan melko tasaisesti rakentamisajalle. Rakentamisen päätyttyä liikennevaikutukset loppuvat.

Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta. Lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset vaikuttavat etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankealueelle johtavien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Kuljetukset voivat vaikuttaa myös liikenteen sujuvuuteen ja etenkin erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta paikallisesti. Lisäksi suuri raskaan liikenteen määrä voi aiheuttaa riskin tiestön vaurioitumiselle. Mahdollisia tiestön korjaustarpeita voidaan kartoittaa suunnittelun edetessä, kun liikennereitit tarkentuvat.

Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja tärinävaikutuksista. Meluvaikutuksia on käsitelty kohdassa **16** ja pölyämistä kohdassa **13**.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa jonkin verran raskasta liikennettä. Raskasta liikennettä aiheutuu johtokäytävien raivaamisesta. Ilmajohtovaihtoehdoissa (SVE1 ja SVE2) raskasta liikennettä aiheutuu työkoneiden kuljetuksesta sekä ilmajohdon pylväiden sekä johtojen kuljetuksista. Maakaapelivaihtoehdossa (SVE3) raskasta liikennettä aiheutuu työkoneiden kuljetuksesta sekä maakaapeleiden muiden sen vaatimien materiaalien kuljetuksista. Liikennemäärän lisäys on kokonaisuudessaan pieni suhteessa tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamiseen. Sähkönsiirtoreitin ja voimajohdon jatkosuunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Toiminta

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen aiheutuu vaikutuksia huoltokäynneistä. Huoltokäyntejä on arvioitu tehtävän 1–2 kertaa vuodessa. Yhden tuulivoimalan huolto kestää 2–3 vuorokautta, jolloin 13 tuulivoimayksikön huollon arvioidaan aiheuttavan korkeintaan 78 edestakaista huoltoajoa vuodessa.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia turvallisuusriskejä tieliikenteelle on käsitelty kappaleessa **25**.

Lentoliikenne

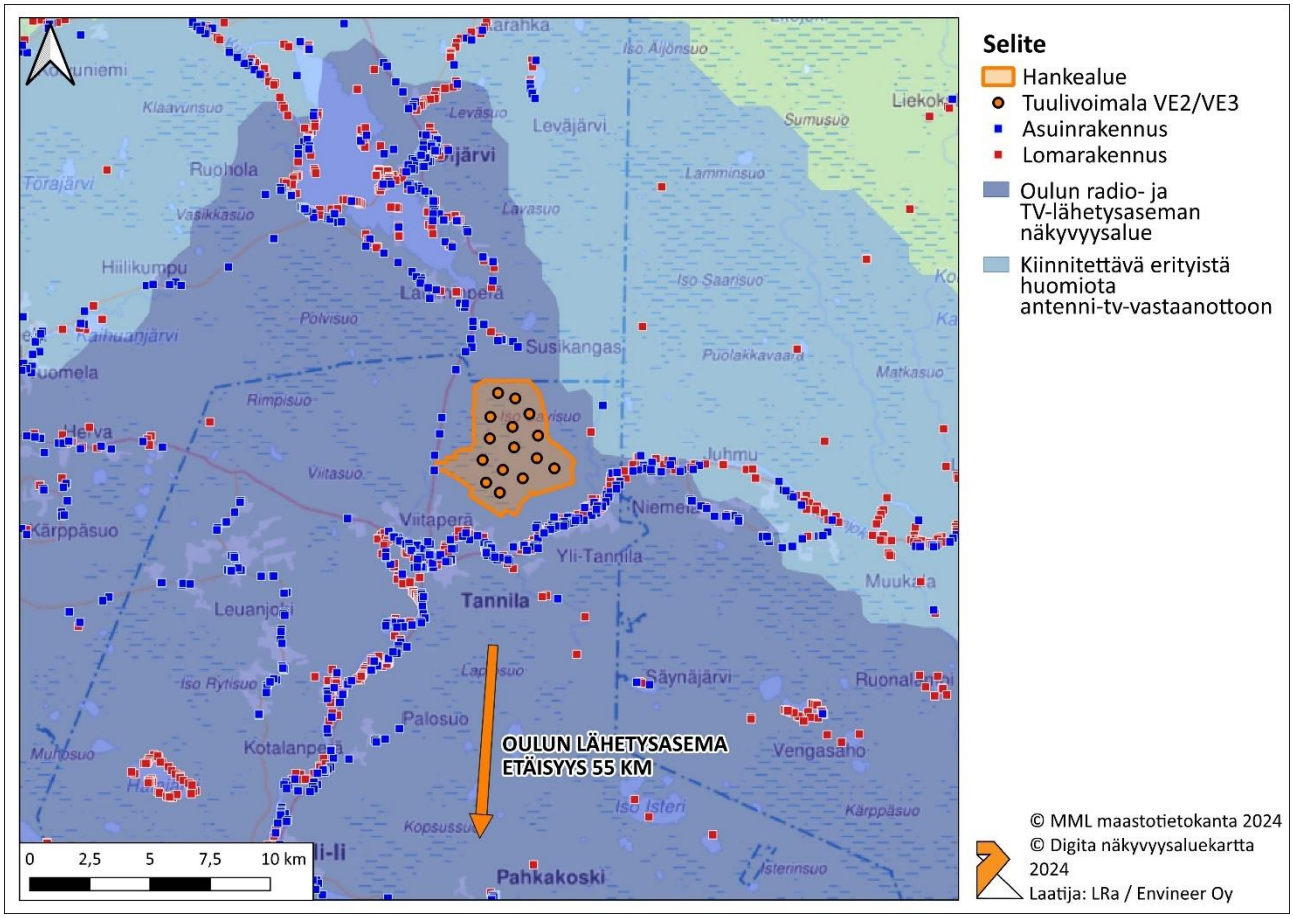
Hankealue ei sijaitse Fintrafficin mukaisella lentoestealueella tai korkeusrajoitusalueella, joten hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.

Tutkat

Ilmatieteen laitoksen antaman lausunnon mukaan, ilmatieteenlaitoksella ei ole lausuttavaa hankkeesta, koska alue sijaitsee yli 20 km etäisyydellä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Hankkeella ei siis ole merkittäviä vaikutuksia Ilmatieteenlaitoksen tutkiin.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat haitata antenni-tv -vastaanottoa, mikäli voimala sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriö riippuu siitä, mille etäisyydelle tuulivoimala sijoittuu suhteessa tv-vastaanottimeen. Kartalla on esitetty asuin- ja lomarakennukset sekä antenni-tv vastaanotin suhteessa hankealueeseen ja tuulivoimaloihin. Digita Oy:n AntenniTV karttapalvelun mukaiselta Oulun lähetysasemalta katsottuna tuulivoimaloiden taakse jäävät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 2,1 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Digitan näkyvyysaluekartta, hankealue suhteessa Oulun lähetysasemaan ja asuin- ja lomarakennukset on esitetty kuvassa (**Kuva 18-7**).



Kuva 18-7. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen suhteessa Oulun radio- ja TV-lähetysasemaan ja suunniteltuihin tuulivoimaloihin.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan. Purettavat tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan kierrätettäväksi. Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden perustukset maisemoidaan. Maisemointi aiheuttaa raskasta liikennettä hankealueen sisällä, mikäli maisemoinnissa hyödynnetään rakennusvaiheessa läjitettyjä ylijäämämaita. Maisemoinnista voi aiheutua raskasta liikennettä myös hankealueen ulkopuolisille teille, mikäli maa-aineksia kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta. Raskasliikenne hankealueen ulkopuolella on huomattavasti vähäisempää kuin rakentamisen aikana, sillä kiviaines- ja betonikuljetuksia ei synny merkittäviä määriä. Purkamisesta aiheutuva liikenne on lyhytaikaisempaa kuin rakentamisen aikana.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikana muutokset liikennemäärässä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat liikenteen sujuvuuteen paikallisesti. Osalla kuljetusreiteistä ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten erikoiskuljetukset ja raskaiden kuljetusten lisääntyminen vaikuttaa kevyen liikenteen turvallisuuteen. Toisaalta vaikutukset ovat lyhytaikaisia rakentamisen kestäessä 1–2 vuotta. Toiminnan aikana liikenne palautuu ennalleen. Toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin rakentamisen aikana, mutta liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä, sillä suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä muodostuu kiviaines- ja betonikuljetuksista, joita ei synny toiminnan lopettamisen aikana.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

18.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikainen liikenne on arvioitu vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1 kaikille rakennettaville tuulivoimaloille ja niiden vaatimalle infrastruktuurille. Liikennemäärän lisäys sekä sen prosentuaalinen lisäys hankealueelle johtavilla tieosuuksilla on esitetty taulukoissa (**Taulukko 18-3** ja **Taulukko 18-4**).

Vaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetuksia on arvioitu aiheutuvan rakentamisen aikana noin 195 kappaletta. Erikoiskuljetusten aiheuttamat vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia, kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 suurin liikennemäärän prosentuaalinen lisäys tapahtuu seututiellä 855. Liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 32 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 183 %. Seututiellä 849 kokonaisliikennemäärän lisäys on 3–15 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 29–157 %. Seututiellä 851 kokonaisliikennemäärän prosentuaalinen lisäys on 7 % ja raskaan liikenteen prosentuaalinen lisäys on 75 %. Rakentamisen aikana liikennevaikutukset ovat raskaan liikenteen määrän kasvun myötä kohtalaisia, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia. Kuten vaihtoehdossa VE1, hankkeesta aiheutuva liikenne ei välttämättä koske kaikkia arvioituja tieosuuksia, vaan todennäköisesti liikenne vaikutukset kohdistuvat joillekin arvioiduista tieosuuksista. Vaikutuksia ei aiheudu tieosuuksille, joille ei kohdistu hankkeen myötä liikennettä.

Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä kasvaa kohtalaisesti verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Vaihtoehdossa VE2 liikennemäärän lisäys on hieman suurempi, kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ovat kokonaisuudessaan samankaltaisia.

Toiminta

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen aiheutuu vaikutuksia huoltokäynneistä. Huoltokäyntejä on arvioitu tehtävän 1–2 kertaa vuodessa. Yhden tuulivoimalan

huolto kestää 2–3 vuorokautta, jolloin 15 tuulivoimayksikön huollon arvioidaan aiheuttavan korkeintaan 90 edestakaista huoltoajoa vuodessa.

Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen tai Ilmatieteenlaitoksen tutkiin. Hankkeen vaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon on käsitelty vaihtoehdon VE1 vaikutuksen arvioinnissa.

Liikenteelle aiheutuvia tuvallisuusriskejä on käsitelty kappaleessa **25**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia kuin hankevaihtoehdossa VE1. Purettavat tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan kierrätettäväksi, mistä syntyy raskasta liikennettä. Maisemoinnista aiheutuu raskasta liikennettä hankealueen sisällä ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolisilla teillä. Raskasliikenne hankealueen ulkopuolella on huomattavasti vähäisempää kuin rakentamisen aikana, sillä kiviaines- ja betonikuljetuksia ei synny merkittäviä määriä. Purkamisesta aiheutuva liikenne on lyhytaikaisempaa kuin rakentamisen aikana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Vaihtoehdossa VE2 ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat samanlaiset kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset muutokset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikana liikenne palautuu nykyiselle tasolle. Toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin rakentamisen aikana, mutta liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä, sillä suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä muodostuu kiviaines- ja betonikuljetuksista, joita ei synny toiminnan lopettamisen aikana.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

18.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikainen liikenne on arvioitu vastaavasti tuulivoiman osalta kuin vaihtoehdossa VE2. Lisäksi vaihtoehdossa VE3 on arvioitu aurinkovoima-alueen rakentamiseen tarvittavat kuljetukset. Aurinkovoimapaneelit kuljetetaan konteissa. Aurinkovoimalakuljetukset lisäävät kokonaisuudessa rakentamisen aikaista raskasta liikennettä 250 kuljetuksella aurinkovoimapaneelien määrän ollessa 180 000 kpl. Liikennemäärän lisäys sekä sen prosentuaalinen lisäys hankealueelle johtavilla tieosuuksilla on esitetty taulukoissa (**Taulukko 18-3** ja **Taulukko 18-4**). Todennäköisesti aurinkopaneelit kuljetetaan hankealueelle Oulun tai Kemin

satamasta, jolloin niistä aiheutuva liikennemäärän lisäys kohdistuu kuvassa (**Kuva 18-3**) esitetyille reiteille ja suurin liikennemäärän muutos kohdistuu seututeille 855, 851 ja 849.

Vaihtoehdossa VE3 erikoiskuljetuksia on arvioitu aiheutuvan rakentamisen aikana noin 195 kappaletta. Erikoiskuljetusten aiheuttamat vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaiset, kuin vaihtoehdossa VE2 ja VE1.

Suurin liikennemäärän prosentuaalinen lisäys tapahtuu seututiellä 855. Vaihtoehdossa VE3 liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 40 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 225 %. Seututiellä 849 kokonaisliikennemäärän lisäys on 3–18 % ja raskaan liikennemäärän lisäys 36–193 %. Seututiellä 851 kokonaisliikennemäärän prosentuaalinen lisäys on 8 % ja raskaan liikenteen prosentuaalinen lisäys on 92 %. Rakentamisen aikana liikennevaikutukset ovat raskaan liikenteen määrän kasvun myötä kohtalaisia, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia. Kuten vaihtoehdossa VE1 ja VE2, hankkeesta aiheutuva liikenne ei välttämättä koske kaikkia arvioituja tieosuuksia, vaan todennäköisesti liikenne vaikutukset kohdistuvat joillekin arvioiduista tieosuuksista. Vaikutuksia ei aiheudu tieosuuksille, joille ei kohdistu hankkeen myötä liikennettä.

Toiminta

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen aiheutuu vaikutuksia huoltokäynneistä. Huoltokäyntejä on arvioitu tehtävän 1–2 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden osalta huoltokäyntejä aiheutuu saman verran kuin vaihtoehdossa VE2, tuulivoimayksiköiden määrän pysyessä yhtä suurena. Aurinkovoiman osalta toiminnan aikainen liikenne muodostuu mahdollisista kasvuston raivaamiseen liittyvästä liikenteestä ja huoltotoimenpisteistä, joita tehdään tarvittaessa. Liikennemäärän lisäys aurinkovoiman osalta on siis hyvin pientä ja epäsäännöllistä.

Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen tai Ilmatieteenlaitoksen tutkiin. Tuulivoiman vaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon on käsitelty vaihtoehdon VE1 vaikutuksen arvioinnissa. Aurinkovoimalla ei arvioida olevan vaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon.

Liikenteelle aiheutuvia tuvallisuusriskejä on käsitelty kappaleessa **25**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia kuin hankevaihtoehdossa VE2, mutta tuulivoimaloiden lisäksi aurinkovoimalat puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Purettavat tuuli- ja aurinkovoimaloiden komponentit kuljetetaan kierrätettäväksi, mistä syntyy raskasta liikennettä. Maisemoinnista aiheutuu raskasta liikennettä hankealueen sisällä ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolisilla teillä. Raskasliikenne hankealueen ulkopuolella on huomattavasti vähäisempää kuin rakentamisen aikana, sillä kiviaines- ja betonikuljetuksia ei synny merkittäviä määriä. Purkamisesta aiheutuva liikenne on lyhytaikaisempaa kuin rakentamisen aikana.

<u>Ulkoinen sähkönsiirto</u>

Vaihtoehdossa VE3 ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskit ovat samanlaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdossa VE3 liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikaiset muutokset ovat tuulivoiman osalta samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE2, mutta aurinkovoima-alueen rakentamisesta syntyvät vaikutukset lisäävät raskaan liikenteen määrää. Toiminnan aikana liikenne palautuu nykyiselle tasolle. Toiminnan lopettamisen aikana syntyy vastaavaa liikennettä kuin rakentamisen aikana, mutta liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä, sillä suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä muodostuu kiviaines- ja betonikuljetuksista, joita ei synny toiminnan lopettamisen aikana.

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

18.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon tuulivoimahankkeella on yhteisvaikutuksia rakentamisen aikana erityisesti viereisen Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa, mikäli hankkeet rakennetaan samaan aikaan. Tannilan hankealueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa, joiden maksimikorkeus on 320 m sekä 240 ha aurinkovoima-aluetta, joka rakennetaan pääosin käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle. Molemmat hankkeet lisäävät liikennöintiä niiden välissä kulkevalla Tannilantiellä (st 849), jonka nykyinen vuorokausiliikennemäärä on 580 ajoneuvoa. Myös muille Kynkäänsuon hankealueen kuljetusreiteille voi kohdistua liikennevaikutuksia Tannilan hankkeesta, mikäli sen rakentaminen ajoittuu yhtä aikaa Kynkäänsuon hankkeen kanssa. Mikäli hankkeet rakennetaan saman aikaisesti, liikennemäärien kasvu hankkeille johtavilla seututeillä voi olla merkittävää. Toisaalta, mikäli Tannilan hanke rakennetaan yhtä aikaa Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston kanssa, voidaan hankkeiden välillä hyödyntää hankealueiden maa-aineksia. Tämä voi vähentää maa-ainesten kuljetusmääriä, kun maa-aineksia ei tarvitse tuoda niin paljon maa-ainestenottopaikoilta.

Myös muiden Kynkäänsuon kuljetusreittien varrelle sijoittuvien hankkeiden liikenne voi vaikuttaa Kynkäänsuon hankealueelle johtavien teiden liikennemääriin. Pahkakosken tuulivoimapuisto on rakenteilla. Iso Pihlajasuosta on laadittu arviointiselostus ja annettu perusteltu päätelmä vuonna 2023. Näiden osalta liikennevaikutustenarvioinnin tiedot ovat saatavilla ja ne on esitetty taulukossa (**Taulukko 18-5**). Iso Rytisuon ja Kotaselän tuulivoimahankkeiden osalta ei ole saatavilla tietoja liikennemääristä ja teistä, jonne liikenne kohdistuu. Iso Rytisuolle suunnitellaan 10 tuulivoimalaa ja Kotaselälle 18 tuulivoimalaa. Näistä hankkeista voi syntyä yhteisvaikutuksia mm. valtatielle 4 ja 20 sekä seututeille 849 ja 851.

Taulukko 18-5. Saman kuljetustiestön (seututiet 849, 851 ja 855) varrelle sijoittuvat hankkeet, niiden rakennusajankohta, tiet, joille liikenne kohdistuu ja raskaan liikennemäärän päiväkohtainen maksimi lisäys (lähteet: FCG 2016, FCG 2023, Ramboll 2019).

Hanke	Rakennusvuosi	Tiet jonne liikenne voi kohdistua	Raskaan liikenteen arvioitu päiväkohtainen lisäys (raskasta ajoneuvoa / vrk)
Pahkakoski	2023–2025	vt 20, st 849, yt 8540, yt 18745, yt 18747	20–50
Iso Pihlajasuo	2024–2025	vt 20, st 849, yt 8540, yt 18745, yt 18747	10–60
Iso Rytisuo	2026–2027	-	-
Kotaselkä	2025–2026	-	-
Yli-Olhava	-2026	vt 4, st 855, yt 8520, yt 8523, yt 18803	48-68*

*lisäys valtatiellä 4, muilla teillä liikennemäärän lisäys on pienempi

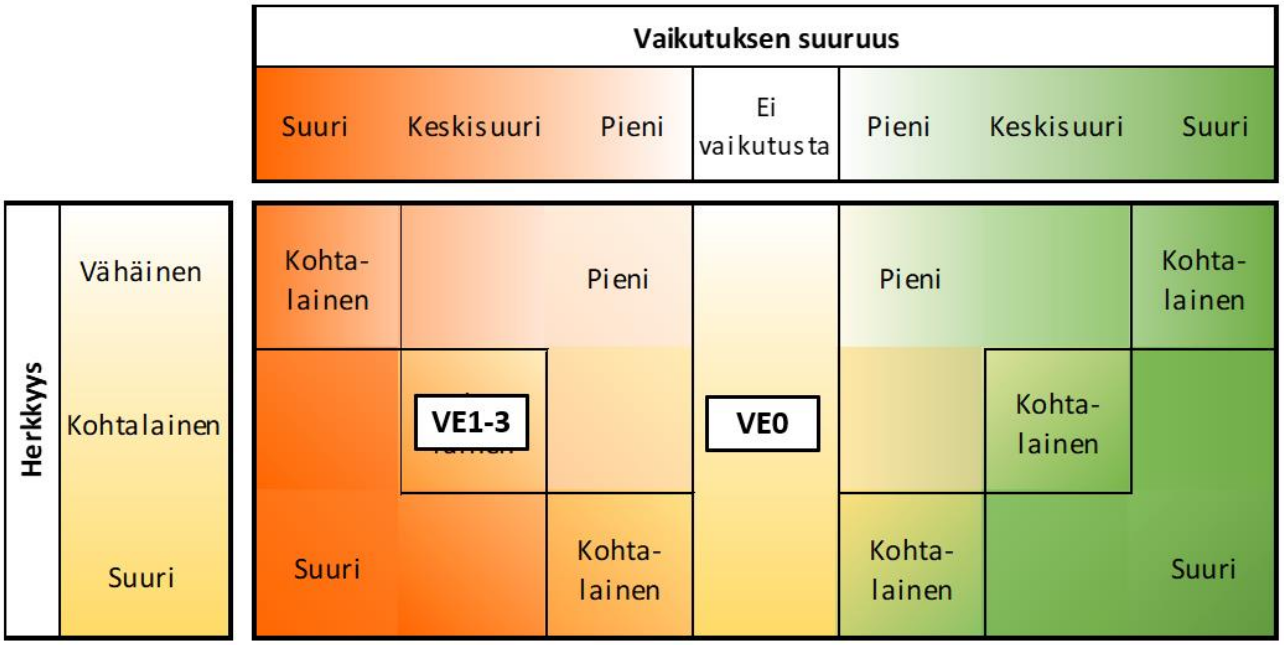
Kynkäänsuon hanke on suunniteltu rakennettava vuosina 2025–2026, jolloin kaikista taulukossa esitetyistä hankkeista voi muodostua joitain yhteisvaikutuksia. Saatavilla olevien tietojen mukaan Pahkakosken ja Iso Pihlajasuon hankkeet voivat muodostaa yhteisvaikutuksia valtatielle 20 ja seututielle 849. Yli-Olhavan hankkeen kanssa taas voi muodostua yhteisvaikutuksia valtatielle 4 ja seututielle 855. Hankkeilla on kuitenkin useampia liikennöintireittien vaihtoehtoja. On epätodennäköistä, että vaikutukset kohdistuisivat yhdelle tieosuudelle. Myös hankkeiden rakentamisen ajankohdat ovat alustavia tietoja.

18.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen muodostuvat rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Tuulivoimaloiden komponentteja tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksilla ja lisäksi rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien tuominen alueelle aiheuttaa raskasta liikennettä. Toiminnan aikana liikenne palautuu nykyiselle tasolle. Toiminnan päätyttyä tuuli- ja aurinkovoiman purkamisesta aiheutuu raskasta liikennettä ja mahdollisesti myös erikoiskuljetuksia. Toiminnan aikainen liikenne on vähäisempää ja lyhyt aikaisempaa kuin rakentamisen aikana.

Nykytilassa hankealueen liikennemäärät ovat vähäisiä. Hankealueen vaikutusalueeseen kuuluvilla teillä liikennemäärä on vähäistä hankealueen läheisyydessä. Alueen nykytilan herkkyys liikennemäärän muutoksille on **kohtalainen.**

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia liikenteeseen. On kuitenkin mahdollista, että ulkoinen sähkönsiirto rakennetaan VE0 vaihtoehdossa. Hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten suuruus liikenteeseen on **kohtalainen** ja **kielteinen**. Vaikutusten suuruus on hieman suurempi vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalayksiköiden määrän lisääntyessä. Edelleen vaihtoehdossa VE3 vaikutusten suuruus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, aurinkovoima-alueen rakentamisen lisätessä raskaita kuljetuksia. Kokonaisuudessaan hankeen vaikutukset liikenteeseen vaihtoehdoissa VE1-3 on merkittävyydeltään **kohtalainen** ja **kielteinen**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei muodostu.



18.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää kiinnittämällä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen ja sen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten ja raskaan liikenteen aiheuttamaa koettua häiriötä voidaan vähentää kuljetusten suoritusajankohdalla niin, etteivät kuljetukset kohdistu samanaikaisesti samoille tieosuuksille. Raskaat ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa myös tiestön kuntoon. Vaikutuksia tiestön kunnon heikkenemiseen voidaan vähentää kartoittamalla teiden ja siltojen kunto ja tekemällä tarvittavat parannustoimenpiteet ennen kuljetusten suorittamista. Myös reittivaihtoehdoilla voidaan vaikuttaa raskaan liikenteen aiheuttamiin häiriöihin ja tiestön rasitukseen sekä yhteisvaikutusten suuruuteen muiden hankkeiden kanssa. Samanaikaisesti rakennettavien hankkeiden välillä voidaan sopia, mihin satamamiin meriteitse kuljetettavat materiaalit tuodaan. Meriteitse tuotavat materiaalit voidaan sopia tuotavaksi eri satamiin, jotta kustakin hankkeesta aiheutuva liikenne ohjautuu eri kuljetusreiteille. Siten liikennettä saadaan jaettua ja liikenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia pienennettyä. Lisäksi kuljetussuunnittelussa tehdään yhteistyötä Tannilan hankkeen kanssa, mikäli molemmat hankkeet toteutuvat.

Liikenneturvallisuus on erityisen tärkeä huomioida etenkin kevyen liikenteen kannalta. Siihen voidaan vaikuttaa esimerkiksi kuljettajien ohjeistamisella ja painottamalla mm. nopeusrajoitusten noudattamista sekä muun liikenteen huomiointia. Nopeusrajoituksia voidaan tarvittaessa myös alentaa liikenneturvallisuuden parantamiseksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttamaa häiriötä tv-vastaanottimiin voidaan varmentaa mittaamalla signaalin voimakkuutta. Koska signaalin voimakkuus voi vaihdella, tulee mittaukset suorittaa ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden pystyttämistä. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö voidaan havaita vasta, kun tuulivoimalat ovat pystytetty ja toiminnassa. Mikäli häiriötä todetaan aiheutuvan, voidaan antennijärjestelmiä päivittää ja uudelleen suunnata tai hankkia tarvittaviin kotitalouksiin

antennivahvistimet. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa täytelähetinasema. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti, tuulivoimahäiriöissä antenni-tv:n häiriönaiheuttaja huolehtii mahdollisista toimenpiteistä häiriön korjaamiseksi sekä niistä aiheutuvista kustannuksista.

18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteeseen liittyviä epävarmuuksia liittyy toiminnan aikaisiin liikennemääräarvioihin- ja ennusteisiin. Etenkin yhteisvaikutusten osalta liikennemääräarviot ja rakennusajankohdat voivat todellisuudessa vaihdella. Arviointi on tehty vaihtoehdoittain enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarvioinnin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Liikennearvioinnissa ei ole myöskään huomioitu liikenteen mahdollista jakautumista eri liikennereiteille. Todellisuudessa liikennemäärät voivat jäädä arvioituja pienemmiksi. Liikennemäärät vaihtelevat myös päiväkohtaisesti.

19 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

19.1.1 Lähtötiedot

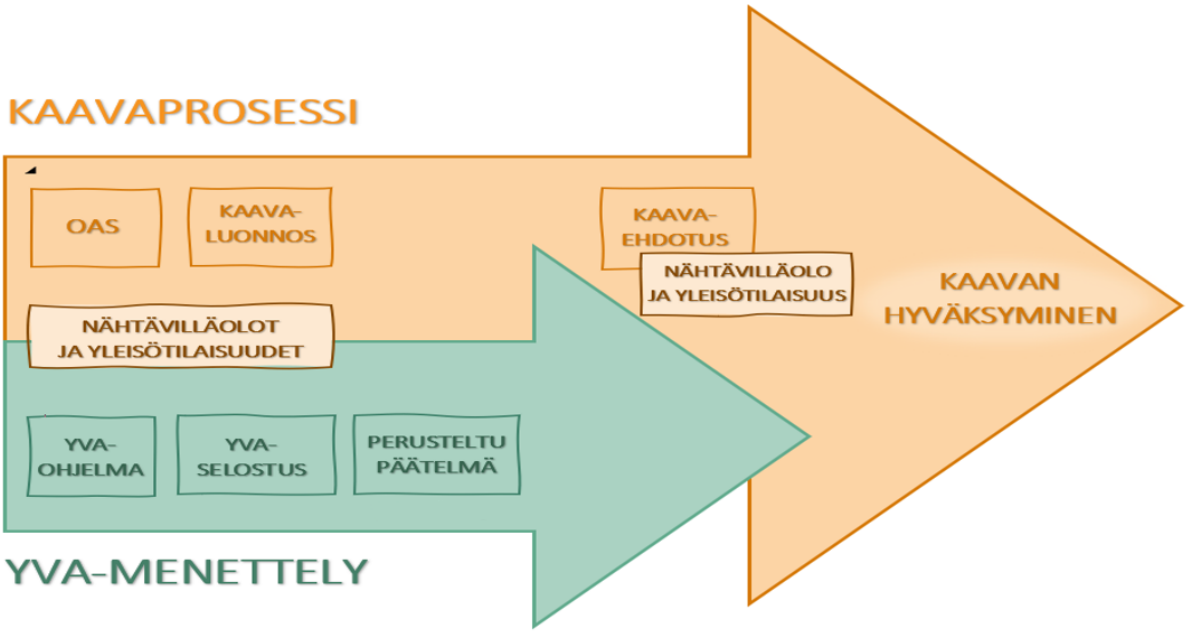
Alueen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen ympäristöstä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia aineistoja:

- Kynkäänsuon tuulivoimaesiselvitys, Ramboll (2020)
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta, Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022)
- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (YM 2015, KHO 2017), Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (MKV 2016), Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022)
- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (MKV 2018, KHO 2022), Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022)
- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, viranomaisehdotus, Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023)
- Uuden Oulun yleiskaava, Oulun kaupunki (2016)
- Siuruanjoen osayleiskaava I (pohjoisosa), Oulun kaupunki (1997)
- Siuruanjoen osayleiskaava II (itäosa), Oulun kaupunki (2001)
- Oijärven yleiskaava, Oulun kaupunki (2003)
- Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Oulun kaupunki (2022)
- Kulttuuriympäristön teemayleiskaavaluonnos, Oulun kaupunki (2022)
- Iin strateginen yleiskaava 2040, luonnos, Iin kunta (2022)

Lisäksi nykytilan selvittämisessä on käytetty Maamittauslaitoksen (MML) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia ja ylläpitämiä paikkatietoaineistoja sekä Oulun sähköistä karttapalvelua (https://kartta.ouka.fi).

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava

Kynkäänsuon tuulivoimahankkeen toteutuminen edellyttää osayleiskaavaa, jonka perusteella voidaan myöntää rakennusluvat tuulivoimalayksiköiden (MRL 77a §) ja aurinkovoiman rakentamiselle. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava on tullut vireille Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 20.9.2022. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-menettely ja osayleiskaavoitus etenevät aikataulullisesti rinnakkain. Hankkeen kaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan erillismenettelyllä. (**Kuva 19-1**). Kaavaehdotus asetetaan nähtäville vasta kun YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä.



Kuva 19-1. Kaavoitusprosessin ja YVA-menettelyn eteneminen.

19.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Tarkasteltuna vaikutusalueena on ollut hankealue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit lähiympäristöineen siltä laajuudelta kuin arvioinnin perusteella vaikutuksia on arvioitu muodostuvan. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Hanke on voimassa olevien kaavojen mukaista.
Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun, eikä vaikutusalueen kaavoitus rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa.
Hankealue sijoittuu liikenne- tai teollisuusympäristöön, missä on jo häiriöitä aiheuttavaa toimintaa, eikä alueella ole merkittäviä määriä asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja.

Kohtalainen
Hankealueella ei ole voimassa olevaa kaavaa tai suunnitellut hankkeen toiminnot eivät ole osin tai kokonaisuudessaan voimassa olevan tai vireillä olevan kaavan mukaista.
Hankealue sijoittuu rakennetulle alueelle, jonka asukasmäärä on vähäinen tai rakentamattomalle alueelle, jolle kohdistuu jonkin verran häiriöitä tai alueelle, jossa on runsaasti virkistysalueita tai -reittejä.

Suuri
Hankealueelle on osoitettu voimassa olevassa kaavassa muuta häiriintyvää maankäyttöä, kuten asutusta tai virkistystä.
Alueelle on osoitettu valtakunnallisesti tai seudullisesti arvokas alue tai kohde.
Hankealue sijoittuu asuinalueille, luontokohteisiin tai lähivirkistysalueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Alueilla on käyttäjämäärään nähden vähän virkistysalueita tai mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita ovat heikkoja.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hanke on suunnitellun maankäytön ja kaavoituksen mukaista. Hanke voi hieman heikentää tai parantaa alueen maankäyttöä. Hanke ei estä ympäröivän alueen suunnitellun maankäytön mukaista rakentamista ja toimintaa. Vaikutus on lyhytaikainen.	Hanke edellyttää alueen kaavoittamista tai kaavamuutosta yleis- tai asemakaavatasolla. Alueen nykyinen tai kaavoitettu toiminta on teollisuus-, energiantuotanto- tai palvelutoimintaa tukevaa. Hankkeen edellyttämä kaavamuutos parantaa tai heikentää kohtalaisesti alueen maankäyttöä. Vaikutukset ulottuvat hankealueen ulkopuolelle ja voivat edistää tai vaikeuttaa niiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia, mutta eivät pysyviä.	Hanke edellyttää suuria muutoksia nykyiseen kaavaan tai toiminta poikkeaa selvästi alueen nykyisestä toiminnasta. Hanke voi parantaa tai heikentää huomattavasti alueen kaavoitusedellytyksiä. Vaikutukset ovat suuria tai laaja-alaisia ja edistävät tai estävät hankealueen ulkopuolisten alueiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset ovat pysyviä.

Myönteinen

Kielteinen

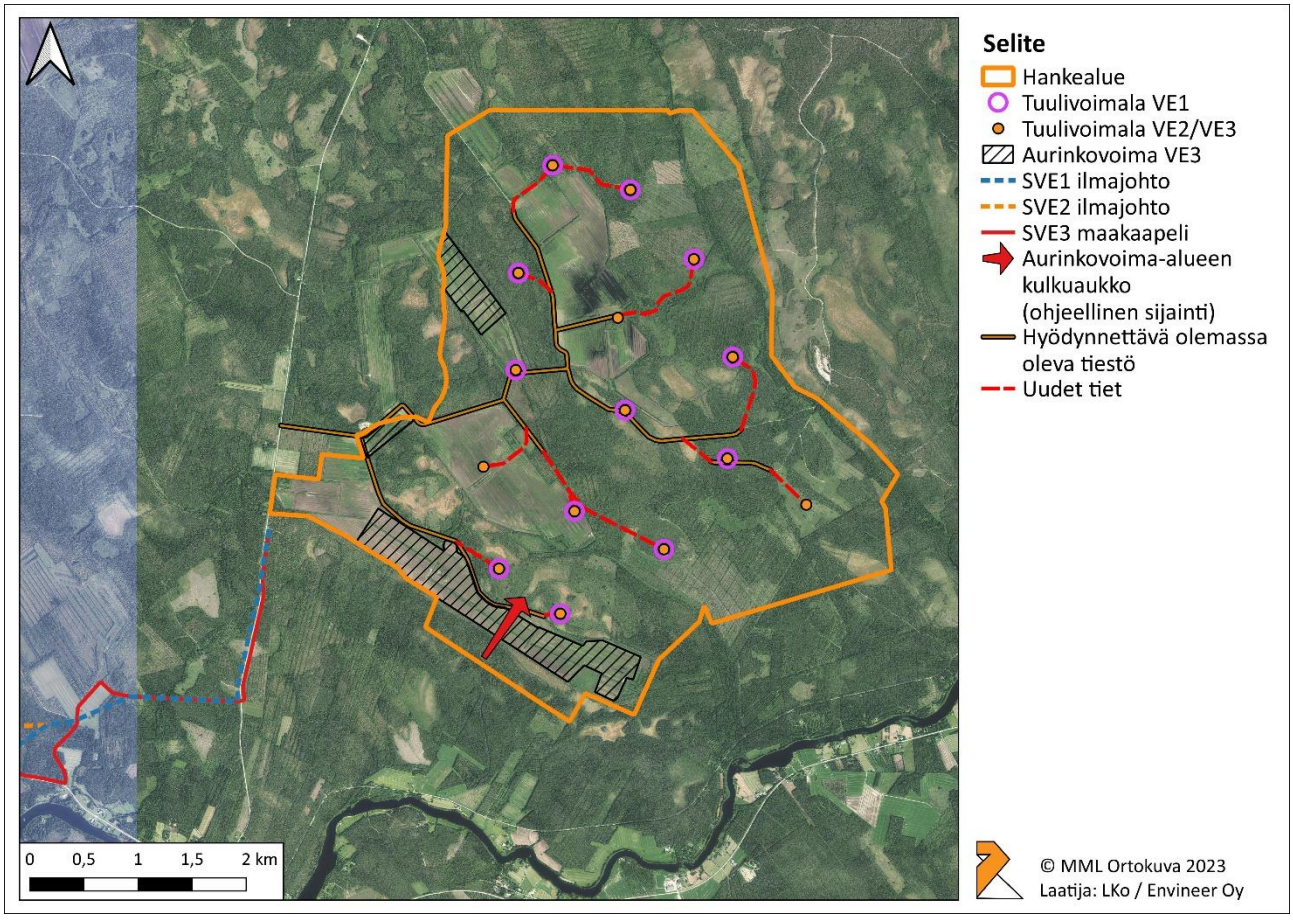
19.2 Nykytila

19.2.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

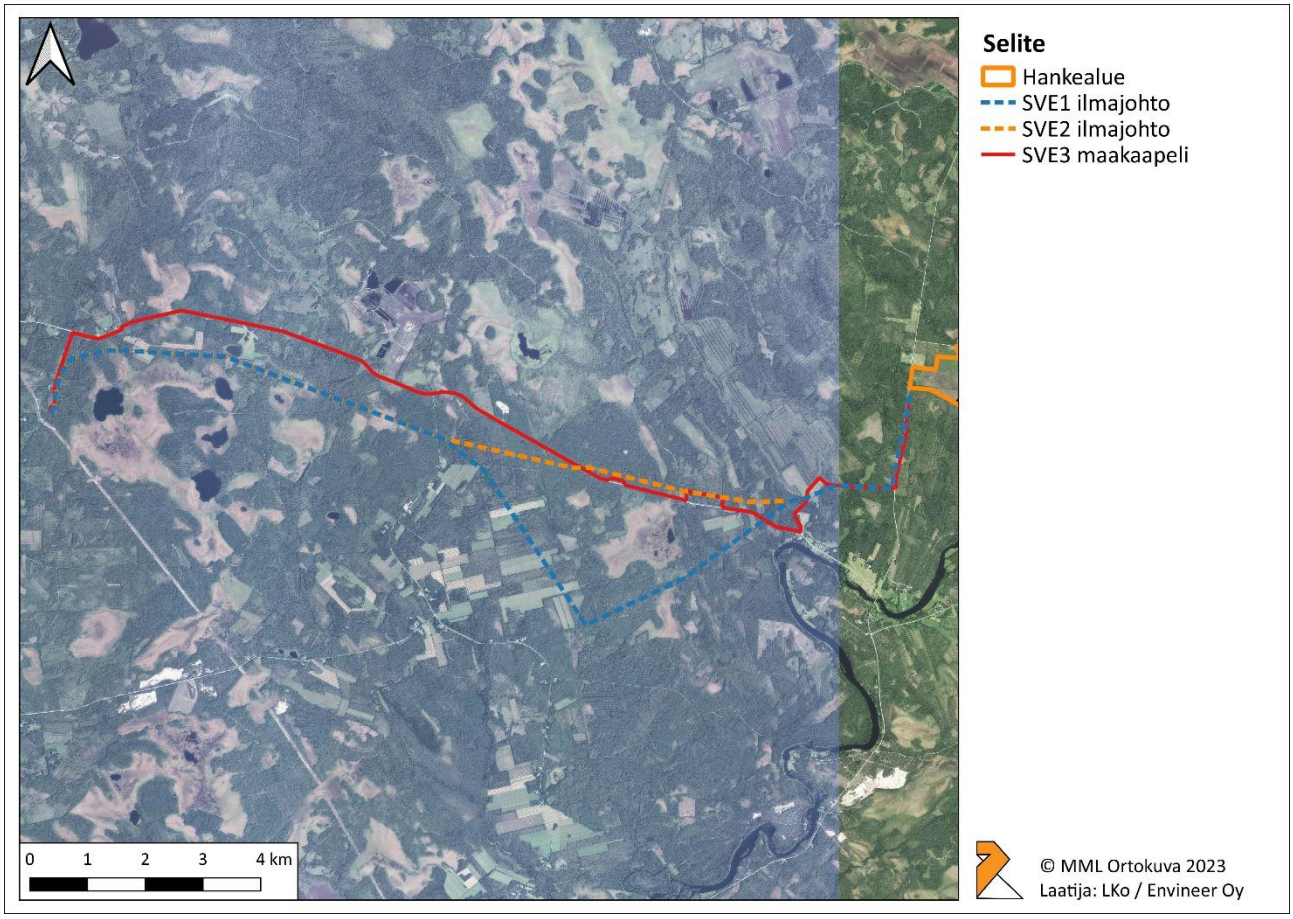
Hankealue sijaitsee noin 18 kilometriä Yli-Iin keskustasta ja noin 4 kilometriä Tannilan kylästä koilliseen. Hankealue rajautuu pohjoisosastaan Iin kuntarajaan ja hankealueen sisäpuolella sijaitsee n. 25 ha suuruinen Iin kunnan enklaavi, joka ei ole osana osayleiskaavoitettavaa aluetta. Lännessä hankealue rajautuu Tannilantiehen (849), josta kulku alueelle on Kynkäänlatvasuontien kautta.

Hankealue on rakentamatonta ja asuttamatonta metsää sekä suoaluetta (**Kuva 19-2**). Hankealuealueen koko on 1838 ha ja alue on Windfarm Kynkäänsuo Oy:n, Metsähallituksen sekä yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankealueesta noin 470 ha on entistä turvetuotantoaluetta. Turvetuotanto alueella on päättynyt vuonna 2021. Aurinkovoiman sijoitukseen suunnitellut entiset turvetuotantoalueet ovat Windfarm Kynkäänsuo Oy:n omistamia. Hankealueella ja sen läheisyydessä harjoitetaan poronhoitoa sekä hirvi- ja pienriistametsästystä. Lähin metsästysalue sijaitsee hankealueesta koilliseen. Poronhoitoa on käsitelty **kohdassa 23**. Hankealue rajautuu idässä, Kettukankaan (11972007) ja Susikangas-Hepokankaan (11292051) pohjavesialueisiin.

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaisille alueille, vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 osittain myös suoalueille ja maakaapelivaihtoehdon SVE3 reitti olemassa olevan maantien yhteyteen (**Kuva 19-3**). Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuin- ja lomarakennuksia on vähän.

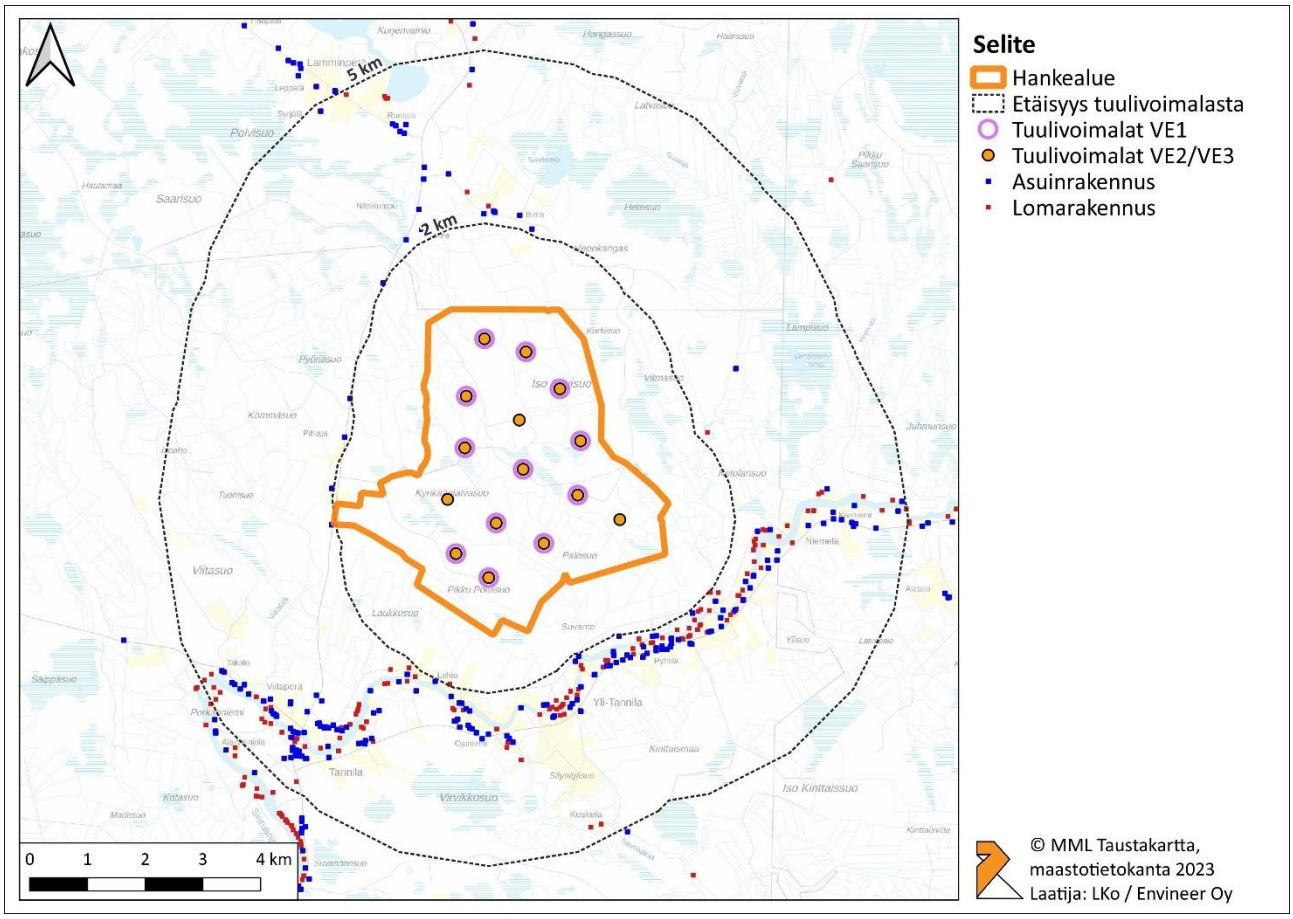


Kuva 19-2. Ilmakuva hankealueelta ja sen lähiympäristöstä.



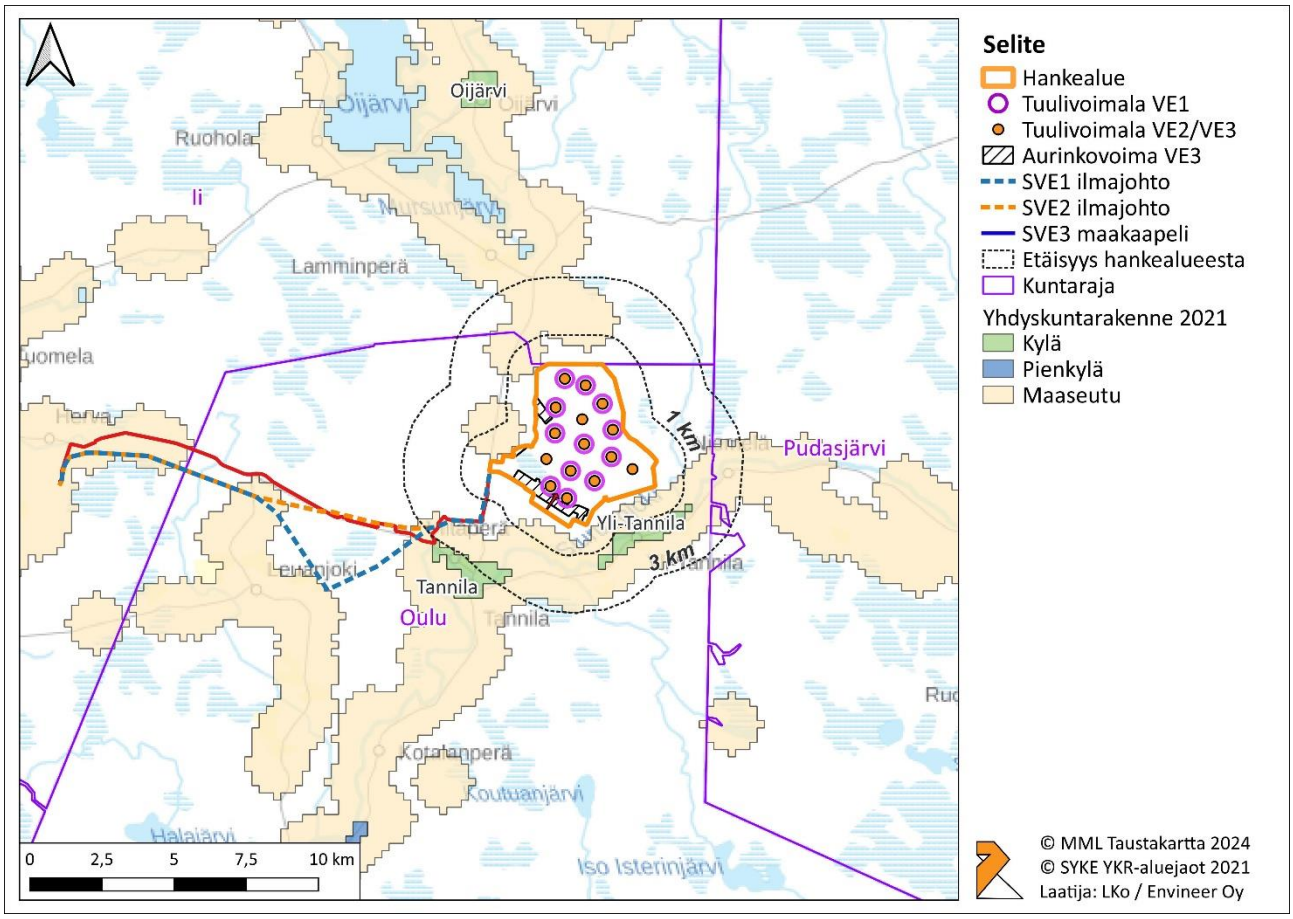
Kuva 19-3. Ilmakuva hankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ja niiden lähiympäristön alueelta.

Hankealueen eteläpuolella Siuruanjoen varrella, noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Tannilan ja Yli-Tannilan kyläalueet, jossa on runsaasti asuin- ja lomarakennuksia. Muutoin asuin- ja lomarakennuksia hankealueen läheisyydessä on hyvin vähän. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 2 km etäisyydelle suunnitellusta tuulivoimalasta (**Kuva 19-4**).



Kuva 19-4. Asuin- ja lomarakennukset tuulivoimaloiden lähiympäristössä.

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sivuavat Tannilan kylää sen luoteispuolelta. Muutoin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin rakentamattomille metsäisille alueille ja maaseutualueelle. Hankealueen, sen lähialueiden ja sähkönsiirtoreittien yhdyskuntarakenne on esitetty kuvassa (**Kuva 19-5**). Hankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa asuin- ja lomarakennuksiin on esitetty tarkemmin kuvassa (**Kuva 21-1**).



Kuva 19-5. Alueen yhdyskuntarakenne.

19.2.2 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Maankäytön suunnittelussa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto on korvannut valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja vuonna 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita:

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

Hankealueelle suunniteltuja toimintoja ja YVA-menettelyssä tarkasteltavaa toimintaa koskevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm.:

- Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.
- Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

19.2.3 Kaavoitus

Maakuntakaava

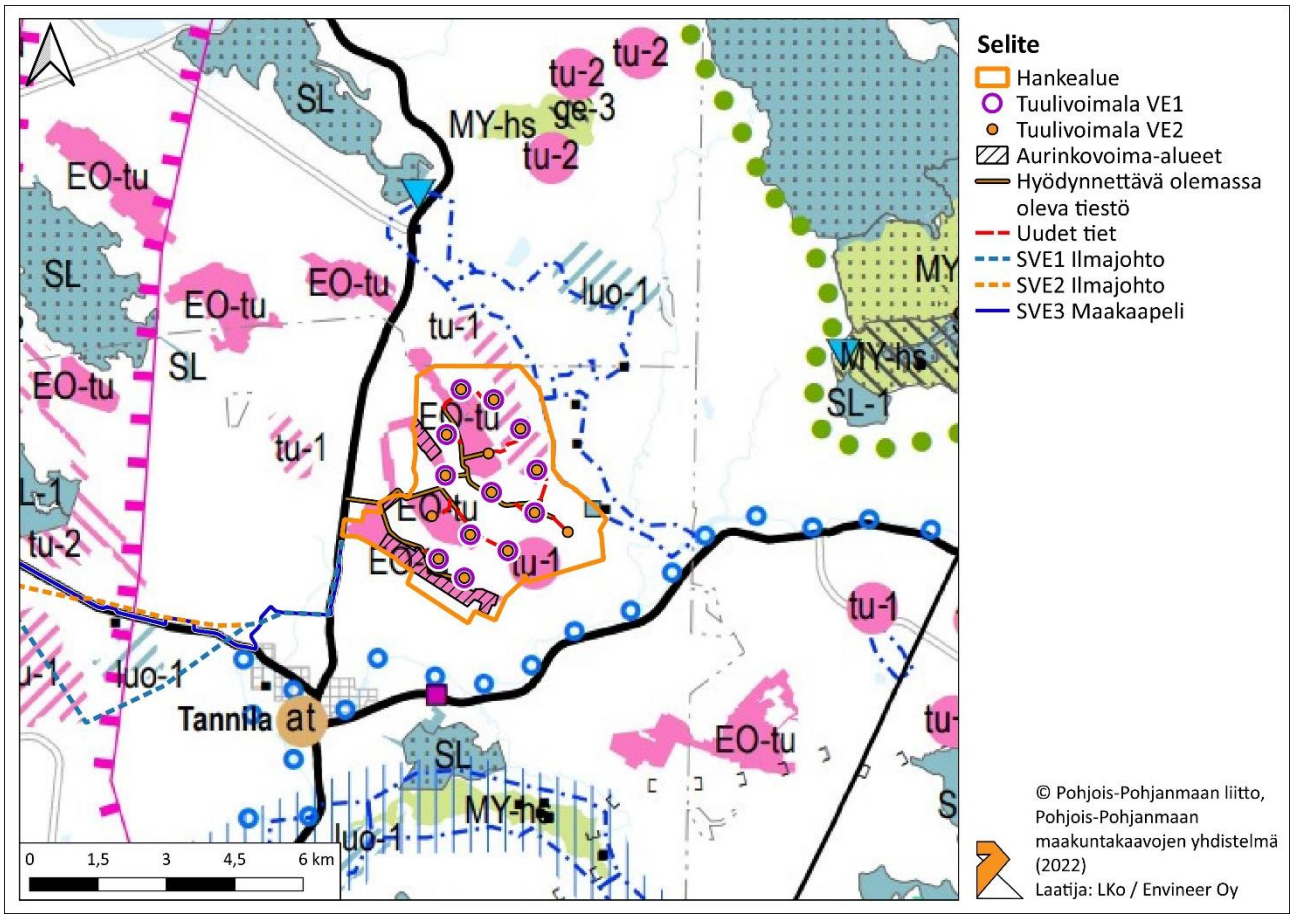
Hankealue ja hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella on voimassa kolme lainvoiman saanutta maakuntakaavaa:

- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (hyväksytty 2.12.2013 ja lainvoimainen 3.3.2017)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (hyväksytty 7.12.2016 ja lainvoimainen 2.2.2017)
- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (hyväksytty 11.6.2018 ja lainvoimainen 17.1.2022)

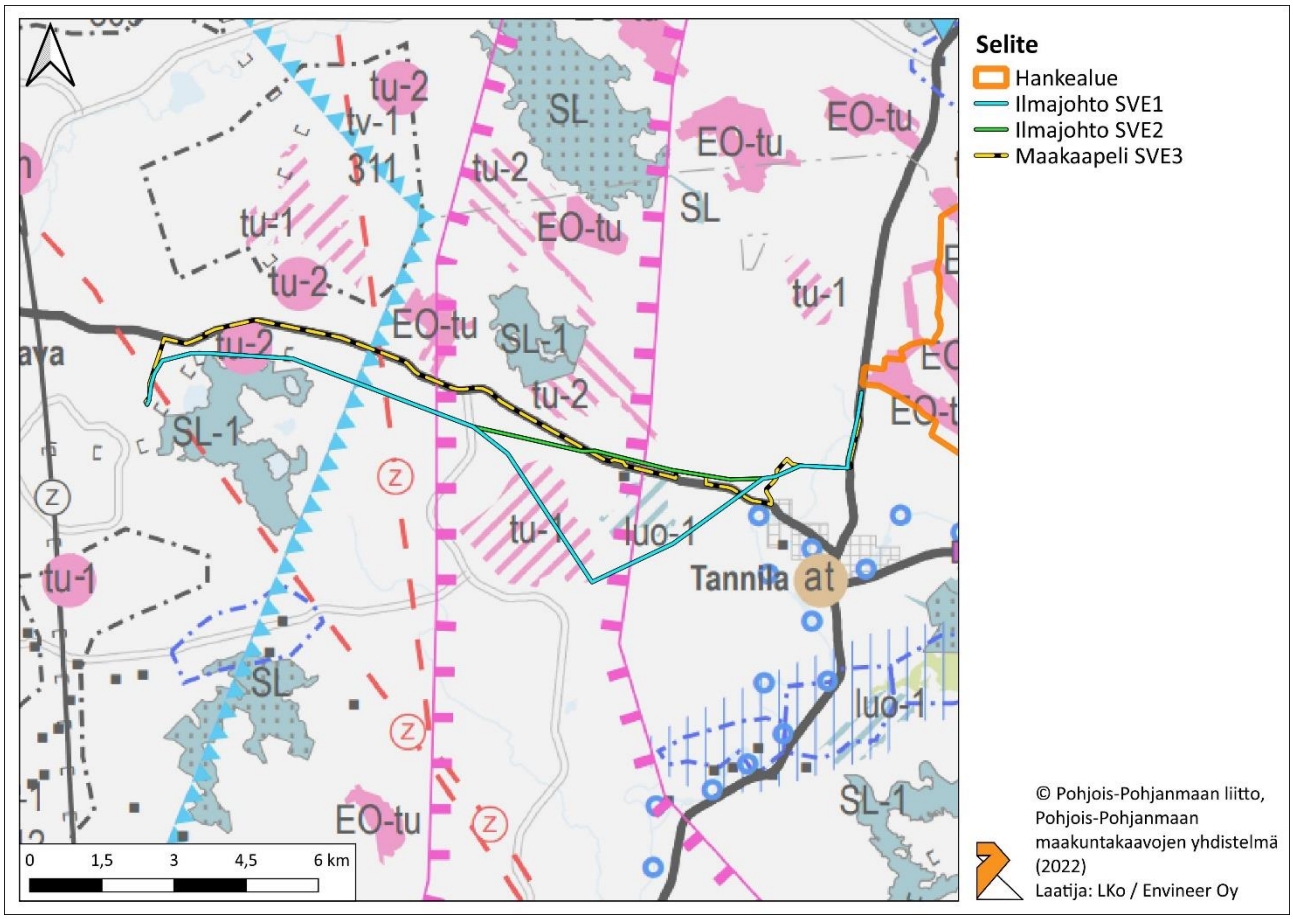
Lainvoimaisista Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoista 1.–3. ja lainvoimaisesta Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavasta on laadittu oikeusvaikutukseton yhdistelmäkaavakartta (**Kuva 19-6**). Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoalueita (EO-tu), joilla on turpeen ottotoimintaa tai joille on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Hankealueelle on osoitettu myös kaksi turvetuotantoon

soveltuvaa aluetta (tu-1). Hankealue sijaitsee maakuntakaavan osoittamalla poronhoitoalueella. Suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Hankealue rajautuu idässä maakuntakaavan osoittamaan pohjavesialueeseen. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualueita (SL) ja alueita, jotka ovat luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1), joilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu yksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde (RKY 2009), pyramidikattoiset kesänavetat (2.). Lisäksi hankealueen itäpuolella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettuja muinaismuistokohteita.

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien alueelle on osoitettu mineraalivarantoalue (ekv), jossa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Kaavamerkinnän kehittämisperiaatteen mukaan, mikäli alueen mineraalivarantojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarantojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Sähkösiirtoreitit sijaitsevat maakuntakaavan osoittamalla poronhoitoalueella, jonka suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Sähkösiirtoreittien alueelle tai niiden läheisyyteen on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuvia tai pääosin soveltuvia suoalueita (tu-1 ja tu-2). Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualueita (SL) ja alueita, jotka ovat luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1). Suoalueilla (SL-1) on voimassa maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on osoitettu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalueita. Osassa tärkeistä suoalueista on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja ja suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. Sähkönsiirtoreitit (SVE1-SVE3) risteävät maakuntakaavassa osoitettua seututietä ja pääsähköjohdon yhteystarpeen merkintää. Pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnät ja tuulivoimaloiden rakentamista koskevat maakuntakaavamääräykset on esitetty taulukossa (**Taulukko 19-1**).



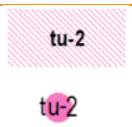
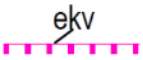
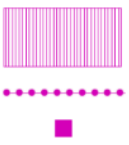
***Kuva 19-6**. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkaavakartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Likimääräinen hankealue on esitetty kuvassa oranssilla rajauksella.*

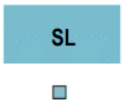
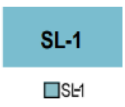
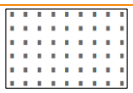


***Kuva 19-7**. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkaavakartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022), vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien alueelta.*

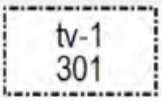
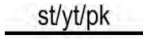
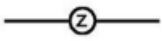
***Taulukko 19-1.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnät (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019).*

Kaavamerkintä	Selite
EO-tu	**Turvetuotantoalue (1. ja 3.vmkk (vaihemaakuntakaava))** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
tu-1 tu-1	**Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. 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. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk)
	Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) (1. ja 3.vmkk)

	Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. 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. Alla mainitun suon turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): <u>Suon nimi ja valuma-alue</u> Leipisuo-Kapustasuo, 60.036 <u>Pikkujoki tai puro</u> Leipioja
	**Mineraalivarantoalue (3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. **Kehittämisperiaatteet:** Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	**Muinaismuistokohde (2. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. **Suunnittelumääräys:** Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	**Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. ja 3.vmkk)** 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 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a. **Suunnittelumääräykset:** Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä. 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.

	**Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä kohde tai aita (3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä kohteita tai aitoja. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden ja alueiden säilyminen. (3.vmkk)
	Poronhoitoalue (3.vmkk) **Suunnittelumääräys:** Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk)
	**Kylä (2. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. **Suunnittelumääräykset:** 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. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	**Luonnonsuojelualue (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. **Suunnittelumääräys:** Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys:** 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.
	**Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (3.vmkk)

MY	Merkinnällä osoitetaan Natura 2000-verkostoon sisältyviä alueita, joiden ympäristöarvojen turvaaminen on tarkoitus toteuttaa metsälain nojalla.
MY-hs	**Arvokas harjualue (3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
luo-1 luo-1	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
	Luonnon monikäyttöalue (1., 2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk) Matinsuo - Lääväsuo - Kivisuon aluekokonaisuuden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arkojen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. (1.vmkk)
	Tärkeä melonta- tai vesiretkeilyreitti (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella.
	Moottorikelkkailureitti tai -ura (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	Pohjavesialue (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. **Suunnittelumääräykset:** 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.
	Tärkeä pohjavesivyöhyke (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.
ge-3	**Tuuli- ja rantakerrostuma (1. ja 3.vmkk)**

	**Tuulivoimaloiden alue (tv-1) (1. ja 3. vmkk)** 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. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	**Seututie, yhdystie tai pääkatu (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
	**Pääsähköjohdon yhteystarve (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. **Suunnittelumääräys:** Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen linnustolle
	**Pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV (1. ja 3. vmkk)**
	**Energiahuollon alue** Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. **Suunnittelumääräys:** Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.
	Kunnan raja

Maakuntakaavamääräykset
Koko maakuntakaavan aluetta koskevat alueidenkäytön periaatteet ja yleismääräykset

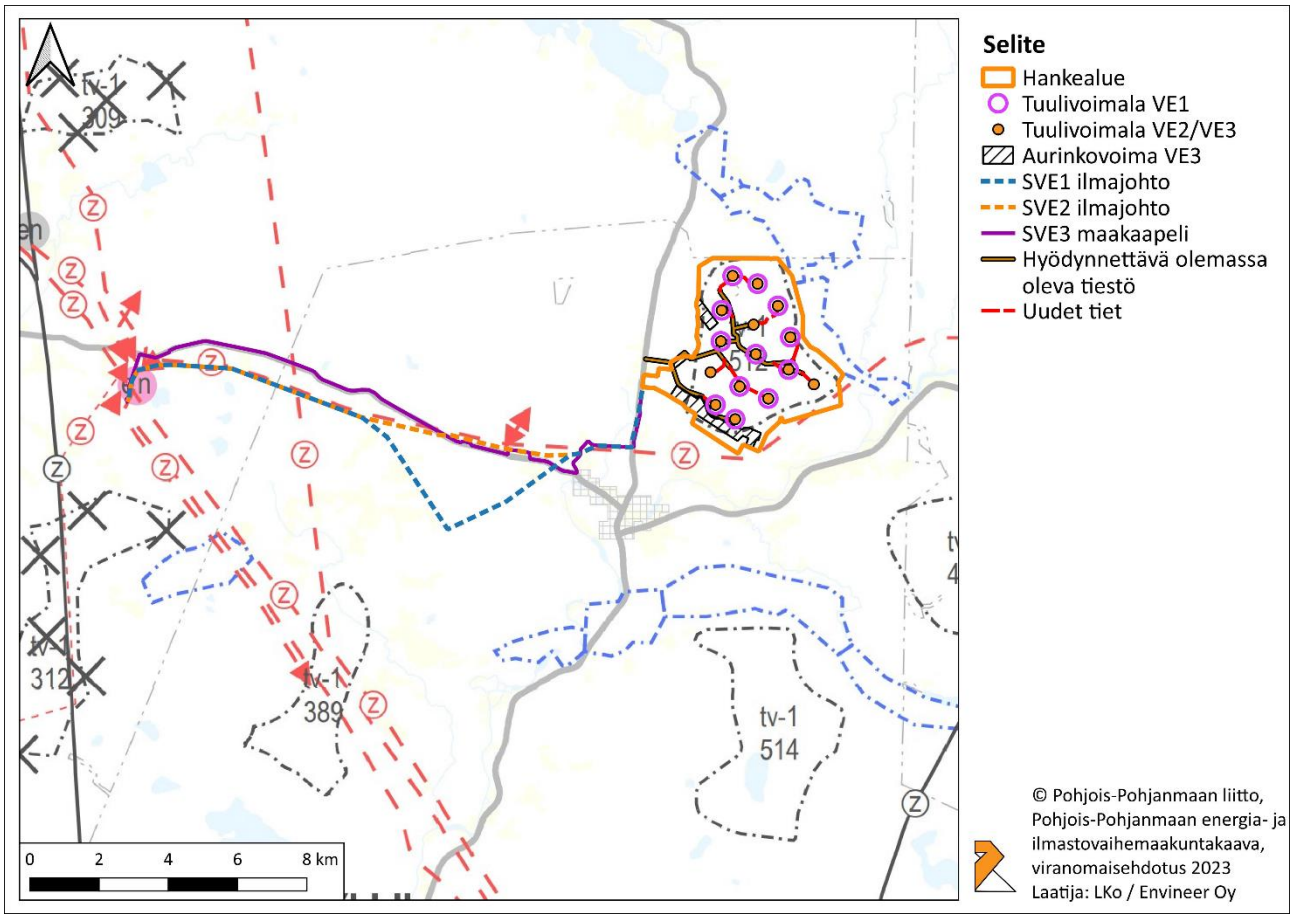
Tuulivoimaloiden rakentaminen

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. 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. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Vireillä oleva maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta (**Kuva 19-8**). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tulee ajantasaistamaan aluerakennetta, liikennejärjestelmää ja energiantuotantoa, sisältäen tuulivoimalle soveltuvat alueet ja viherrakennetta. Kaavassa tarkastellaan myös energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun sekä ilmastovaikutusten arviointia. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on edennyt ehdotusvaiheen julkiseen kuulemiseen. Ehdotuksen aineisto on ollut nähtävillä 23.9.–24.10.2024 (MRL 65 §) ja (MRA 12 §). Tavoiteaikataulun mukaan maakuntakaava on maakuntavaltuuston hyväksyttävänä loppuvuodesta 2024. Kaavan viranomaisehdotuksessa Kynkäänsuon hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1). Merkinällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen kaavamerkinnät ja tuulivoimaloiden rakentamista koskevat maakuntakaavamääräykset on esitetty taulukossa (**Taulukko 19-2**).



***Kuva 19-8**. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Likimääräinen hankealue on esitetty kuvassa oranssilla rajauksella.*

***Taulukko 19-2.** Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen kaavamerkinnöstä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).*

Kaavamerkintä	Selite
tv-1 301	**Tuulivoimaloiden alue** 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. Suunnittelumääräykset: 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 kulttuuriympäristöarvojen arvot säilyvät. 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 Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset:

	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.
	**Energiahuollon alue** Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.
	**Pääsähköjohdon yhteystarve** Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
	**Ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV** Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelposeksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.
	Kunnan raja
	**Seututie, yhdystie tai pääkatu** Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
	Yleinen tie
	**Taajama tai kylä (YKR 2014 ruutuaineisto)**
	**Tällä symbolilla on kuvattu kaavaluonnoksessa maakuntakaavasta poistettavat kaavamerkinnät.**

Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

Tuulivoimaloiden rakentaminen

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. PohjoisPohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan osalta seudullisesti merkittävä kokonaisuus oli vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävä kokonaisuus on seitsemän tai enemmän tuulivoimaloita. Muutos perustuu yksittäisen tuulivoimalan koon merkittävään kasvuun, ja sitä kautta tuulivoiman toteutumisen vaikutusten laajenemiseen. Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien viimeiset maakunnalliset selvitykset ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauskortit.

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, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja

seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

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.

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPLY 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

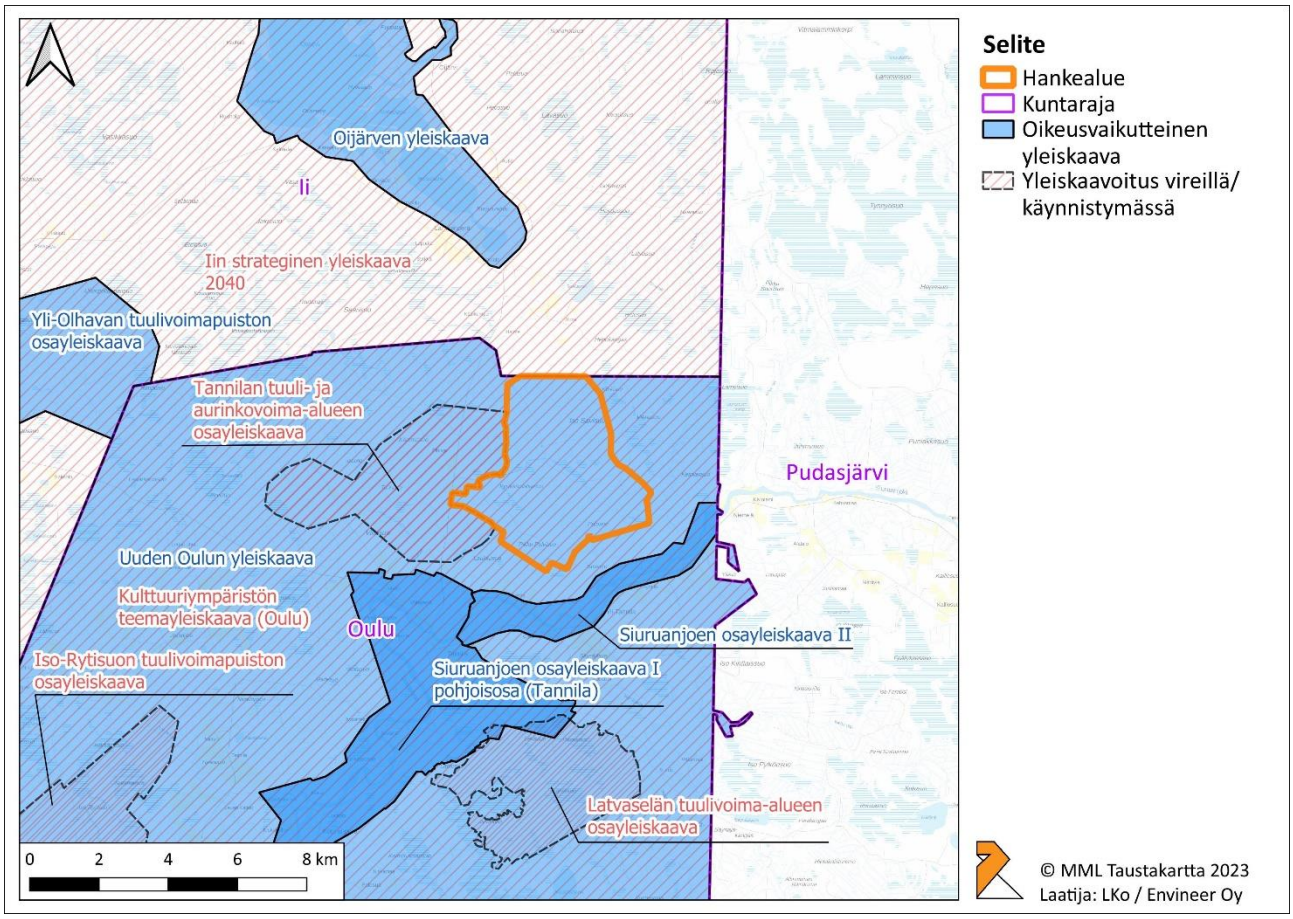
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Aurinkovoimaloiden rakentaminen
Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien voimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen. Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo - alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää aurinkovoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään.

Yleiskaava

Hankealue sijoittuu oikeusvaikutteisen Uuden Oulun yleiskaavan ja vireillä olevan kulttuuriympäristön teemayleiskaavan alueelle. Hankealueen pohjoispuolella on vireillä Iin strateginen yleiskaava. Hankealueen lähiseudulla on lisäksi vireillä useampia tuulivoimahankkeiden osayleiskaavoja. Hankealueen ja sen lähiympäristön kaavatilanne on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 19-9**).



***Kuva 19-9**. Kaavatilanne Kynkäänsuon ympäristössä.*

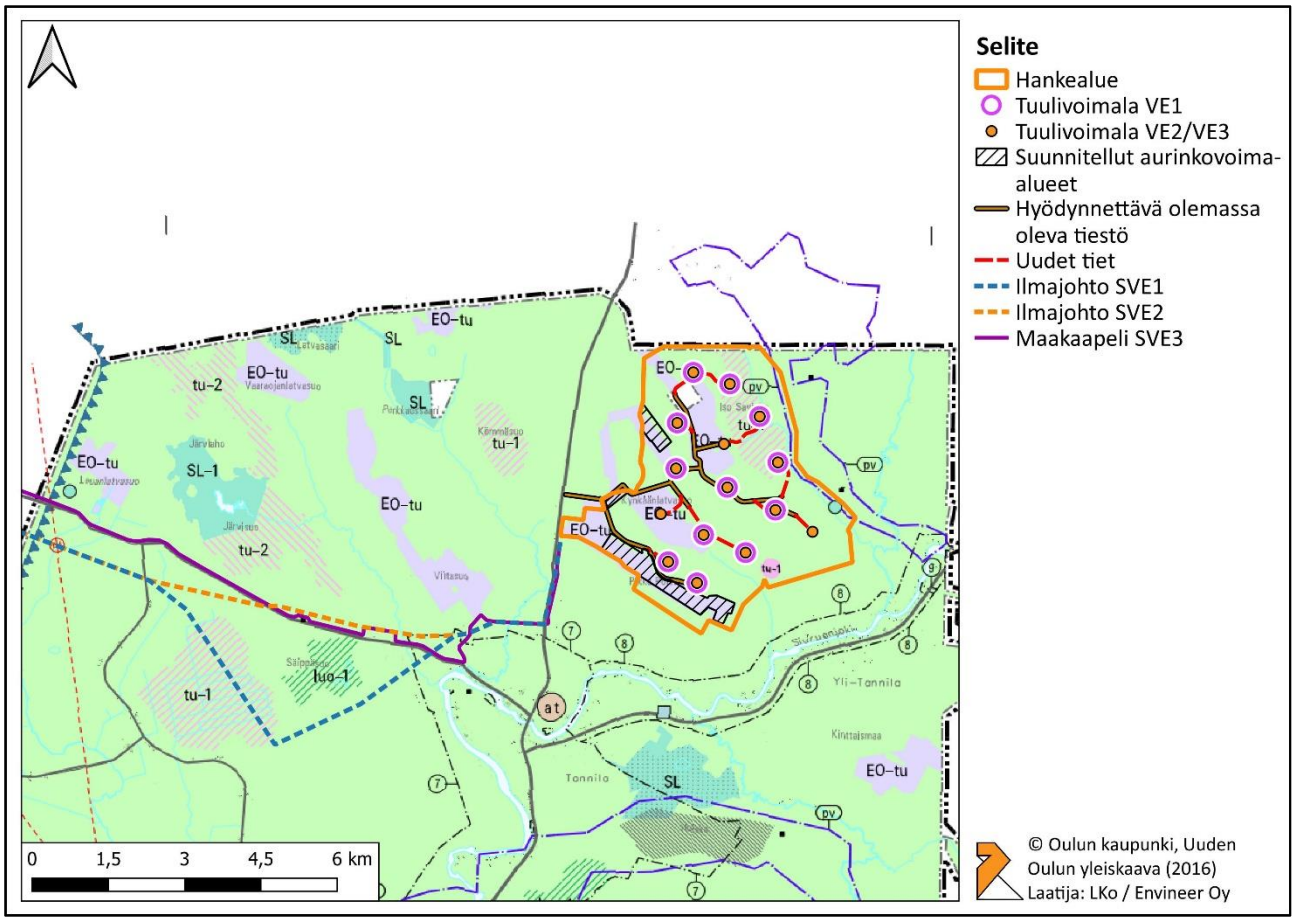
Uuden Oulun yleiskaava on hyväksytty Oulun kaupunginvaltuustossa 18.4.2016. Hankealue on pääosin osoitettu Uuden Oulun yleiskaavassa (**Kuva 19-10**) maaseutukehittämisvyöhykkeeksi 2 (make-2). Kyseinen maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta ja aluetta kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen. Hankealueelle sijoittuu turvetuotantoalueita (EO-tu), joilla on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Hankealueelle sijoittuu lisäksi yleiskaavan osoittamia turvetuotantoon soveltuvia alueita (tu-1), jolla osoitetaan maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoon soveltuvat suoalueet. Kyseisten alueiden käyttöönoton ja jälkikäytön suunnittelussa tulee noudattaa maakuntakaavan määräyksiä. Hankealue sijoittuu lisäksi yleiskaavan osoittamalle poronhoitoalueelle. Hankkeen tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Hankealueella sijaitsee Iin kuntaan kuuluva enklaavi, jolla Uuden Oulun yleiskaava ei ole voimassa. Enklaavin alue on osoitettu kaavakartalla valkoisena alueena.

Hankealue rajautuu koillisessa yleiskaavan osoittamaan pohjavesialueeseen (pv). Hankealueen läheisyyteen, sen itäpuolelle, on osoitettu muinaismuistokohteita ja etelässä sijaitsee lisäksi yleiskaavan osoittama suojelukohde (pyramidikattoiset kesänavetat). Hankealueen länsi- ja eteläpuolelle on osoitettu luonnonsuojelualueet (SL), lisäksi hankealueen kaakkoisosassa sijaitsee luonnonsuojelualueen kohdemerkintä, joka on METSO-ohjelman mukainen kohde. Ritvantien

eteläpuolella sijaitseva luonnonsuojelualue on myös Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue. Tannilan kylä (at) sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Uuden Oulun yleiskaavan kaavamerkinnät ja määräykset on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (**Taulukko 19-3**).

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen tapaan pääosin maaseutukehittämisvyöhyke 2:n alueelle ja poronhoitoalueelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitit risteävät yleiskaavassa osoitettua ohjeellisen uuden voimalinjan tai yhteystarpeen merkintää. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat SVE2 ja SVE3 sijoittuvat yleiskaavassa osoitetun, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän suoalueen (luo-1) välittömään läheisyyteen sen pohjoispuolelle. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee kyseisen luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän suoalueen (luo-1) eteläpuolelta ja sijoittuu lisäksi yleiskaavassa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle (tu-1). Sähkönsiirtoreitin SVE3 pohjoispuolella sijaitsee yleiskaavassa osoitettu luonnonsuojelukohde, yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA232667).

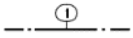
Uuden Oulun yleiskaava on korvannut samaa aluetta koskevia aiemmin hyväksyttyjä yleiskaavoja, lukuun ottamatta kaavassa osoitettuja, voimaan jääviä oikeusvaikutteisia yleiskaavoja. Voimaan jäävien yleiskaavojen alueella Uuden Oulun yleiskaava ohjaa tulevien yleiskaavojen laatimista niitä muutettaessa ja uudistettaessa. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Siuruanjoen osayleiskaavat ja Siuruanjoen osayleiskaavamuutos ovat Uuden Oulun yleiskaavan määräämiä, voimaan jääviä oikeusvaikutteisia yleiskaavoja (**Kuva 19-9**). Uuden Oulun yleiskaavan alueella voimassa olevien yleiskaavojen rajaukset on esitetty kaavakartassa pistekatkoviivalla ja numeroinnilla (**Kuva 19-10**).



Kuva 19-10. *Ote Uuden Oulun yleiskaavasta (Oulun kaupunki 2016). Hankealueen likimainen rajaus esitetty oranssilla rajauksella.*

Taulukko 19-3. *Uuden Oulun yleiskaavan kaavamerkinnät (Oulun kaupunki 2016).*

Kaavamerkintä	Selite
EO–tu	**Turvetuotantoalue** Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
tu–1 tu–1	**Turvetuotantoon soveltuva alue** Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoon soveltuvat suoalueet. Alueen käyttöönoton ja jälkikäytön suunnittelussa noudatetaan maakuntakaavan määräyksiä.
	Maaseutukehittämisvyöhyke 2, maaseutu Make-2. Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen. **Suunnittelumääräykset:** Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toimintaedellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen. Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä. Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin. Kake-4-(*Kaupunkikehittämisvyöhyke 4, laajentumisvyöhyke*) ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa ohjata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla. Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve.
	Poronhoitoalue Tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata porotalouden toiminta – ja kehittämisedellytykset. Turvetuotantoa suunniteltaessa on oltava yhteydessä paliskuntiin. Metsänuudistamisessa ja matkailutoimintojen sijoittamisessa on otettavahuomioon porotalouden tärkeät kohteet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Nykyiset kohteet on esitetty selostuksessa.
SL	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on suojeltu tai on tarkoitettu suojeltavaksi luonnonsuojelulain nojalla. Suojeltavaksi varatulla alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Määräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi suojelualueeksi. Alle 10 ha luonnonsuojelualueet on osoitettu kohdemerkinnällä.
SL–1	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan maakuntakaavan mukaisia luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueita ja määräyksen voimassaoloa koskevat maakuntakaavassa esitetyt suojelumääräykset voimassaoloaikoineen.
luo–1	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue** Merkinnällä on osoitettu suoalueet, joilla on todettu maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajien esiintymien säilymisedellytykset.
	Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue
	Arvokas geologinen muodostuma

	Merkinnällä on osoitettu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat maisemakallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaiset arvokkaat harjualueet. Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	**Kylä** Merkinnällä on osoitettu kylät, jotka toimivat ympäröivän maaseudun asutuskeskittyminä ja keskuksina. **Suunnittelumääräykset:** Kyliä kehitetään niiden ominaispiirteet säilyttäen. Keskeisten kyläalueiden suunnittelussa ja uusien rakennuspaikkojen osoittamisessa tulee erityisesti ottaa huomioon kyläkuvan parantaminen ja liikenneturvallisuus. Kaupunkikehittämisvyöhykkeen läheisten kyläalueiden kehittäminen ei saa aiheuttaa haittaa asemakaava-alueiden tarkoituksenmukaiselle toteutumiselle. Make-1-kehittämisvyöhykkeellä keskeisille kyläalueille voidaan tarvittaessa laatia asemakaava rakentamisen ohjaamiseksi. Make-2-kehittämisvyöhykkeellä keskeisille kyläalueille voidaan tarvittaessa laatia osayleiskaavoja tai oikeusvaikutuksettomia kyläsuunnitelmia tai -kaavoja rakentamisen ohjaamiseksi.
	**Suojelukohde** Merkinnällä on osoitettu alueet ja rakennukset, jotka on suojeltu erityislainsäädännön nojalla. Kunkin kohteen suojelupäätöksessä on annettu sitä koskevat tarkemmat suojelumääräykset. **Suunnittelumääräykset:** Kohteiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kulttuuriperintöarvojen turvaamista. Kohdetta koskevissa toimenpiteissä tulee pyytää lausunto museoviranomaiselta. Rakennuksia ei saa purkaa ilman lupaa.
	**Muinaismuistokohde** Merkinnällä on osoitettu tiedossa olevat muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Kohteet voivat olla osoitettua huomattavasti laajempia alueita. **Suunnittelumääräys:** Kohteen ympäristön kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty muinaismuistolain nojalla. Aluetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto.
	**Pohjavesialue** Merkinnällä on osoitettu yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet. **Suunnittelumääräykset:** 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.
	**Osa-alueen raja** Uuden Oulun yleiskaava korvaa samaa aluetta koskevat aiemmin hyväksytyt yleiskaavat (MRL 42 § 3 mom.) lukuun ottamatta seuraavia voimaan jääviä oikeusvaikutteisia yleiskaavoja. Voimaan jäävien yleiskaavojen alueella Uuden Oulun yleiskaava ohjaa tulevien yleiskaavojen laatimista niitä muutettaessa ja uudistettaessa. Voimaan jäävät yleiskaavat ovat kaavakartalla ja selostuksen liitekartalla osoitettu oheisin numerotunnuksin: --

	7.Siuruanjoen osayleiskaava 8.Siuruanjoen osayleiskaava II 9.Siuruanjoen osayleiskaavan II kaavamuutos
	Ohjeellinen uusi linja tai yhteystarve
	Kaupungin raja
	Seututie tai pääkatu
	Yleiskaava-alueen raja

Koko yleiskaavan aluetta koskevat kaavamääräykset:

Yleiskaava-alueella ei saa rakentaa niin, että vaikeutetaan yleiskaavan toteuttamista (MRL 43 § 1 mom).

Yleiskaava-alueella tulee tarkemmassa suunnittelussa turvata pienvesien luonto- ja virkistysarvot.

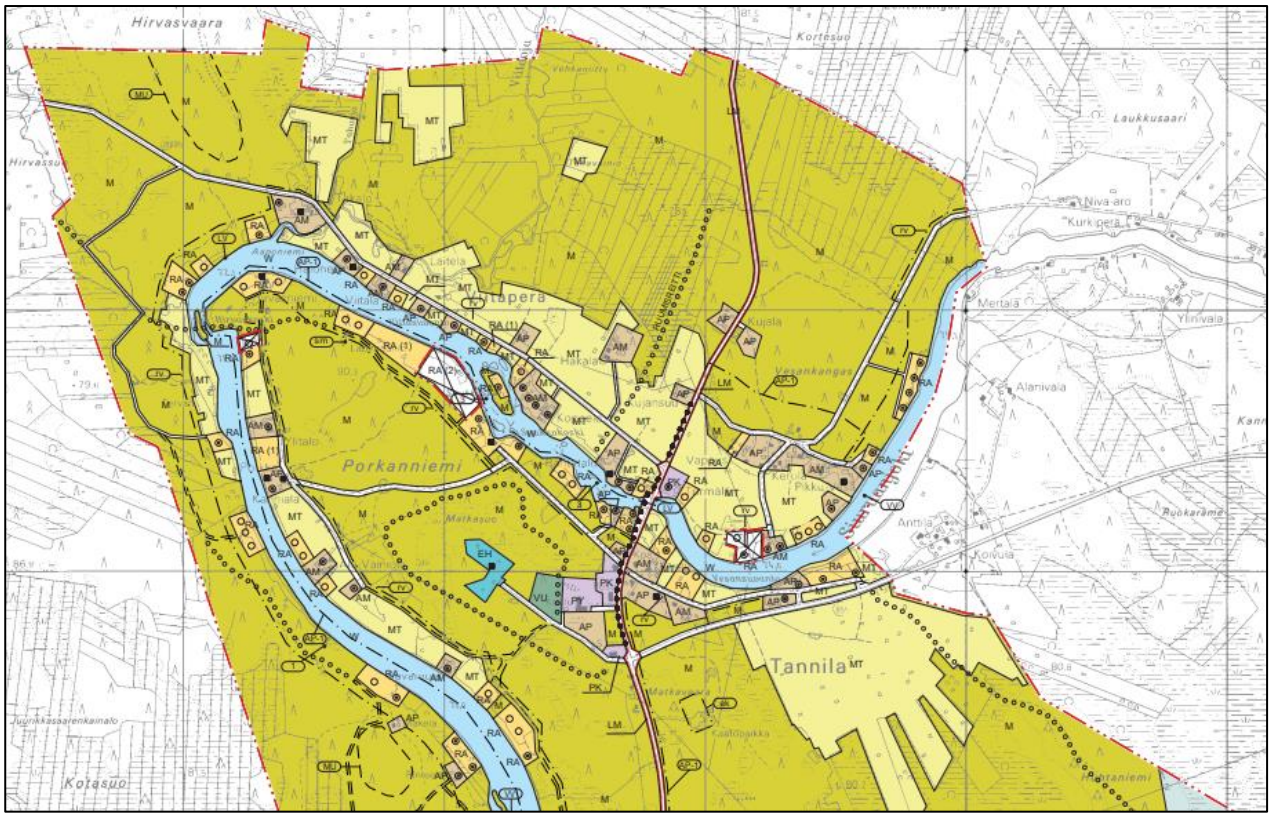
Yleiskaava-alueella tulee tarkemmassa suunnittelussa huolehtia riittävästä melun- ja tärinäntorjunnasta, erityisesti pääteiden ja -ratojen, ampumaratojen sekä muiden merkittävien melua aiheuttavien kohteiden ympäristössä.

Yksityiskohtaisemmassa maankäytön suunnittelussa ja maa- ja kallioperän muokkausta edellyttävien toimenpiteiden ja rakentamisen suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden mahdolliset esiintymät sekä tarvittaessa esittää toimenpiteet niistä johtuvien haittojen ehkäisemiseksi.

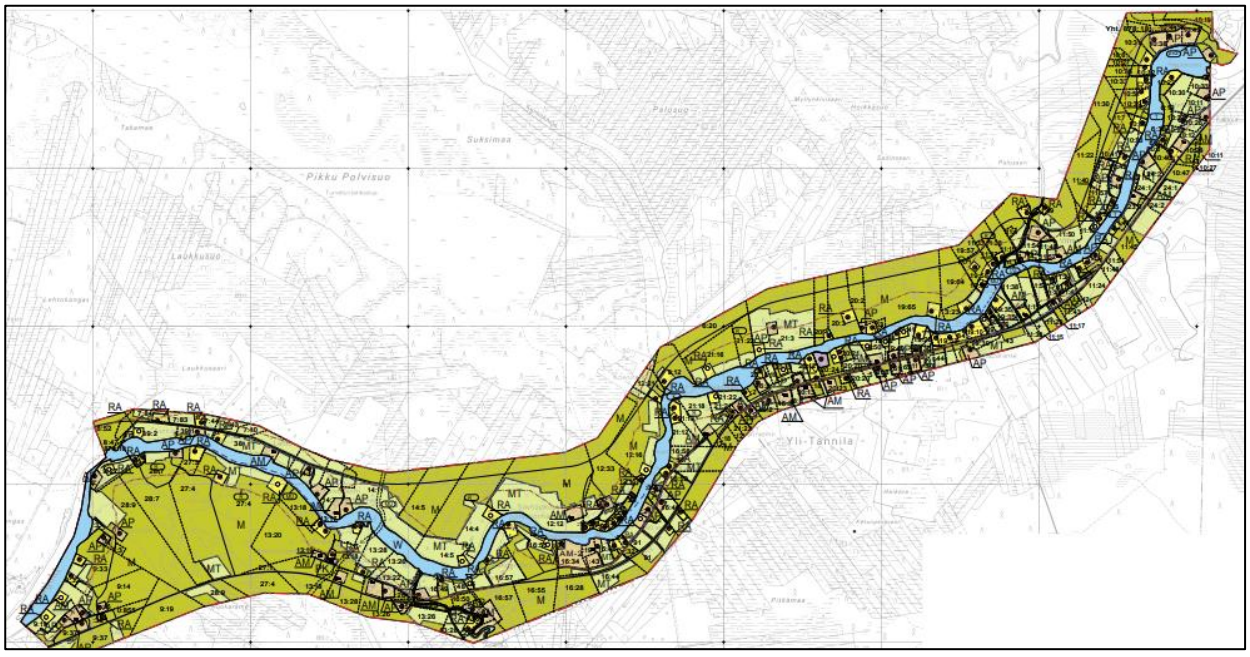
Uusiutuvia energianlähteitä tulee hyödyntää mahdollisuuksien mukaan. Selostuksessa on esitetty geoenergian hyödyntämisen kannalta edullisimmat alueet.

Siuruanjoen osayleiskaavat

Hankealueen eteläpuolelle lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle sijoittuu oikeusvaikutteiset Siuruanjoen osayleiskaava I ja II (**Kuva 19-9**). Siuranjoen osayleiskaava I (**Kuva 19-11**) on vahvistunut tilaa 4:19 (2022) lukuun ottamatta 17.4.2000. Siuranjoen osayleiskaava II (**Kuva 19-12**) on hyväksytty 26.3.2002. Siuruanjoen osayleiskaavoissa on osoitettu asuinalueita ja alueita loma-asumiselle sekä maa- ja metsätaloudelle.



Kuva 19-11. *Ote hankealueesta lounaaseen sijaitsevasta Siuruanjoen osayleiskaavasta I (pohjoisosasta) (Yli-Iin kunta 1997).*

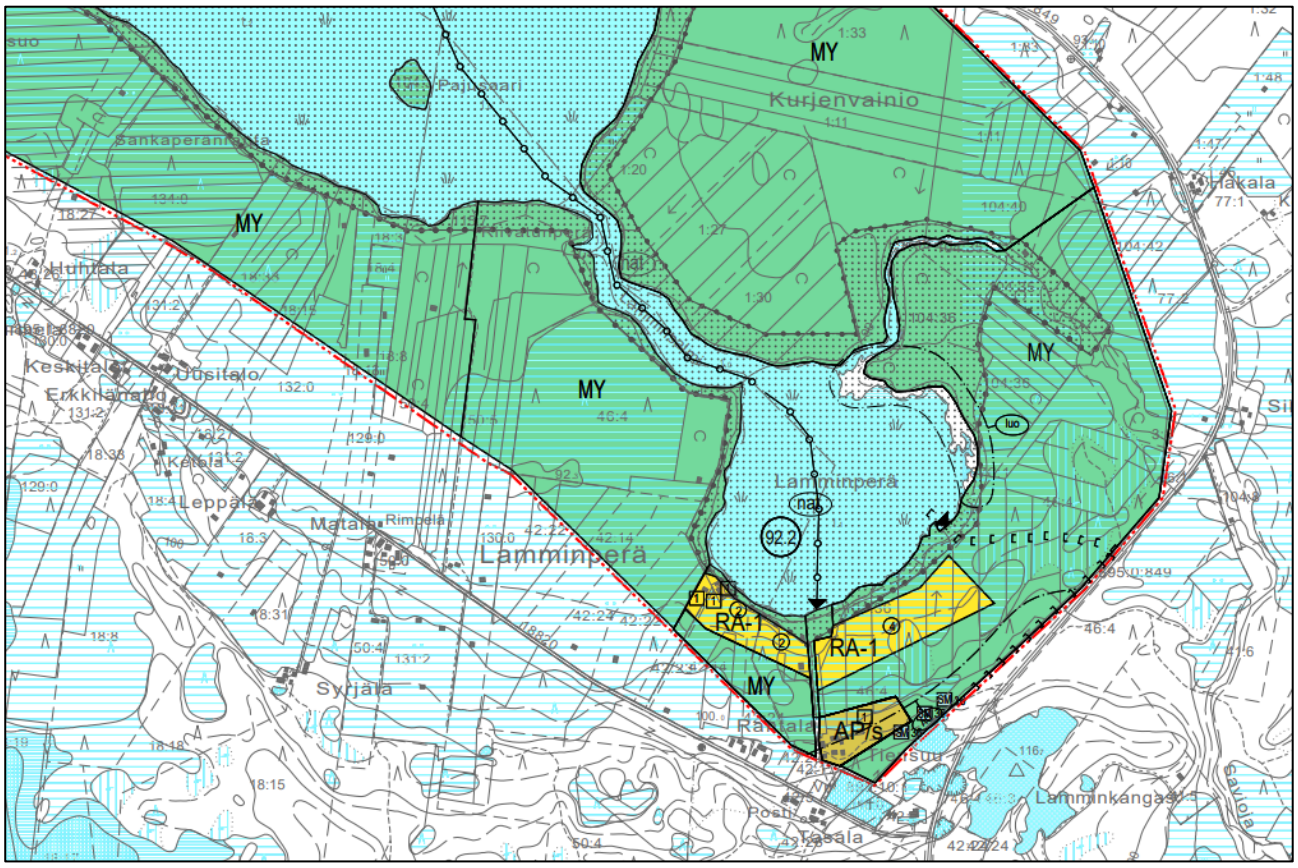


Kuva 19-12. *Ote hankealueen eteläpuolelle sijoittuvasta Siuruanjoen osayleiskaavasta II (itäosa) (Yli-Iin kunta 2001).*

<u>Oijärven yleiskaava</u>

Iin kunnan Oijärven alueella, hankealueesta 3,5 km pohjoiseen sijoittuu 28.10.2003 hyväksytty Oijärven yleiskaava (**Kuva 19-13**). Kaavan eteläosaan, Lamminperän rannalle on yleiskaavassa

osoitettu asumista, loma-asutusta sekä maa- ja metsätalous- ja porotalousaluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja.

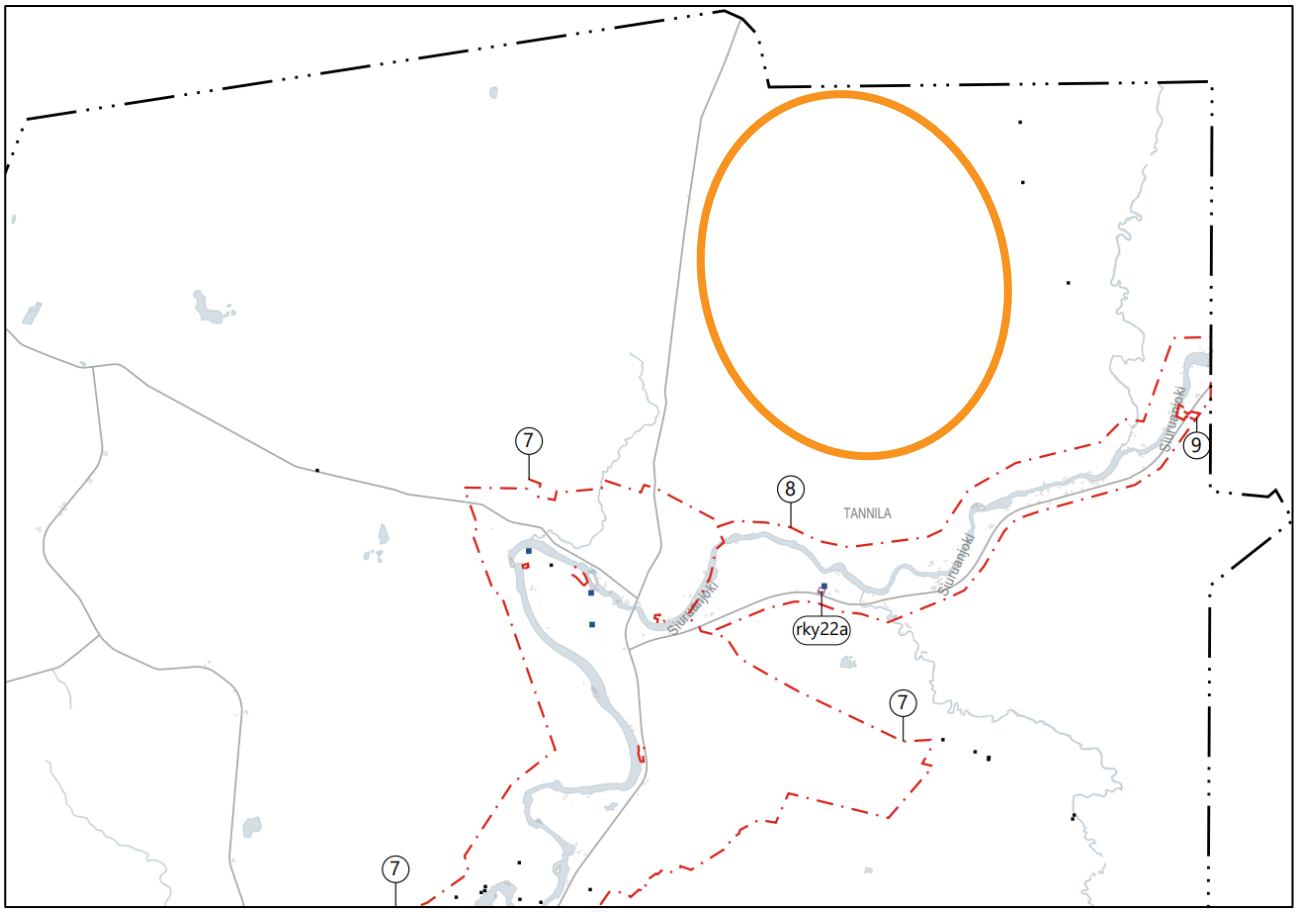


Kuva 19-13. *Ote hankealueen pohjoispuolella, Iin kunnassa sijaitsevasta Oijärven yleiskaavasta (Iin kunta 2003).*

Vireillä ja käynnistymässä olevat yleiskaavat

Kulttuuriympäristön teemayleiskaava

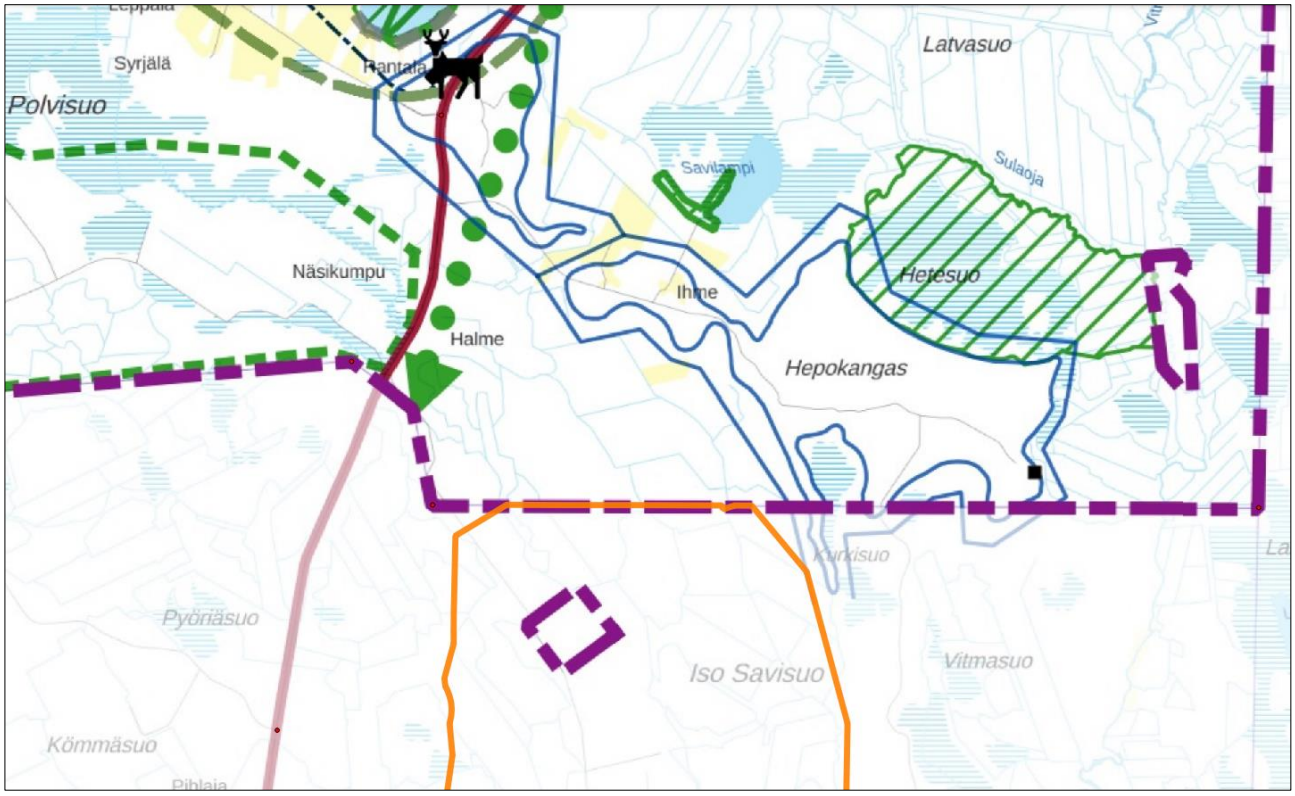
Oulun kaupunki on käynnistänyt kulttuuriympäristön teemayleiskaavan (**Kuva 19-14**) laadinnan yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 19.2.2019 § 82. Kynkäänsuon hankealue sijoittuu yleiskaavan pohjoisosaan. Teemayleiskaavan laadinnassa on meneillään ehdotusvaihe. Teemayleiskaavan luonnosvaiheen kaavaluonnos on ollut nähtävillä 10.1.-24.2.2023. Teemayleiskaavassa tarkastellaan valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisemia sekä muinaismuistoja koko Oulun alueella. Kaavaluonnoksessa hankealueelle ei sijoitu kulttuuriympäristön teemayleiskaavassa kuvattuja kohteita. Hankealuetta lähimmät teemayleiskaavaluonnoksen kohteet sijaitsevat koillisessa, johon sijoittuu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi osoitettuja muinaismuistolailla (293/1963) rauhoitettuja kohteita. Kaavaluonnoksessa esitetty, hankealuetta lähin rakennetun kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti merkittävä kohde, Haapaniemien pyramidikattoiset kesänavetat (rky22a), sijaitsee hankealueen eteläpuolella Siuruanjoen varressa.



***Kuva 19-14**. Ote kulttuuriympäristön teemayleiskaavakartan kaavaluonnoksesta (Oulun kaupunki 2022). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa oranssilla rajauksella. Kaavakartalla muinaisjäännöskohteet/ -alueet on esitetty mustalla neliöllä ja rakennetun kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävät alueet tai kohteet tumman sinisellä neliöllä.*

Iin strateginen yleiskaava 2040

Iin kunnassa on vireillä Iin strateginen yleiskaava 2040 (**Kuva 19-15**), johon Kynkäänsuon hankealue rajautuu pohjoisessa. Strateginen yleiskaava kattaa koko kunnan alueen ja sen tavoitteena on ohjata kunnan maankäytön suuria linjoja ja tukea kunnan strategisia tavoitteita. Yleiskaava ei kumoa kunnan alueella voimassa olevia kaavoja, vaan strategista yleiskaavaa tulkitaan yhdessä osayleiskaavojen kanssa. Strategisesta yleiskaavasta on laadittu kaavaluonnos ja se on ollut julkisesti nähtävillä 12.4.–26.5.2022 välisenä aikana. Iin strategisessa yleiskaava 2040:ssä hankealueen läheisyyteen on osoitettu mm. luonnonsuojelualue ja luonnonsuojeluohjelmien alue, tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, poronhoidon kannalta tärkeä alue, tavoiteltava ulkoiluverkosto ja turvetuotannon jälkikäyttöalue.



***Kuva 19-15**. Ote Iin strategisen yleiskaavan 2040 luonnoksesta (Iin kunta 2022). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa oranssilla rajauksella.*

***Taulukko 19-4.** Iin strategisen yleiskaavan 2040 luonnoksen kaavamerkinnät ja -määräykset (Iin kunta 2022).*

Kaavamerkintä	Selite
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Kehittämisperiaatteet: Pohjavesialueilla tapahtuvaa rakentamista ja muita toimintoja rajoittavat pohjaveden pilaamiskielto (YSL 17 §) ja pohjaveden muuttamiskielto (VL 3 luvun 2 §). **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa tulee varmistaa, että pohjaveden laatu ei heikenny.
	Luonnonsuojelualue
	Suojeluohjelmien alueet ja luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitetut suoalueet Kehittämisperiaatteet: Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai tarkoitettu suojeltaviksi (suojeluohjelmien mukaiset alueet sekä maakuntakaavassa osoitetut suojeltaviksi tarkoitetut suoalueet). Valtion omistamien luonnonsuojelualueiden rauhoitussäännöksistä määrätään laissa (LSL 2 luvun 17a §). Yksityisiä luonnonsuojelualueita koskevat rajoitukset ja alueilla sallitut toimenpiteet on määrätty ELY-keskuksen (aiemmin Ympäristökeskus) laatimissa rauhoituspäätöksissä. Alueiden palveluvarustusta kehitetään mahdollisuuksien mukaan, luonnonsuojeluarvot huomioon ottaen. Kulkua ohjataan rakenteilla ja tarvittaessa rajoituksin. **Suunnittelumääräys:** Luonnonsuojelualueilla tulee noudattaa luonnonsuojelulain säädöksiä. Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja, mutta alueella saa suorittaa toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen sen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi.
	Tavoiteltava ulkoiluverkosto Kehittämisperiaatteet: Kunnan eri taajamat ja kylät sekä matkailun ja virkistyksen paikat yhdistetään ulkoilureittien avulla yhtenäiseksi verkostoksi, joka liittyy seudulliseen

	ulkoiluverkostoon. Merkitty sijainti on ohjeellinen, reittien sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. **Suunnittelumääräys:** Reiteille laaditaan sopimukset tai reittisuunnitelmat.
	Turvetuotannon jälkikäyttöalue Kehittämisperiaatteet: Nykyisen toiminnan päätyttyä alueen turvetuotannon jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle. Jälkikäytön suunnittelussa otetaan huomioon tavoite hiilinielujen lisäämisestä. **Suunnittelumääräys:** Aluetta kehitetään tarvittaessa osayleiskaavoituksen kautta.
	Matkailun ja lähimatkailun kehittämisvyöhykkeet Kehittämisperiaatteet: Vyöhykettä kehitetään matkailun, lähimatkailun ja virkistyksen alueena. Alueen kehittämisessä huomioidaan sujuvat yhteydet, pysäköintimahdollisuudet sekä matkailu- ja majoitusrakentamisen mahdollisuudet.
	Poronhoidon kannalta tärkeä alue, erotusaita tai -paikka Kehittämisperiaatteet: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata porotalouden toimintoja kehittämisedellytykset.
	Yleiskaava-alueen raja

Koko yleiskaavan aluetta koskevia yleismääräyksiä:

Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueille on voimassa pohjaveden pilaamiskielto.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja hankesuunnittelussa tulee huomioida riittävä meluntorjunta kulloinkin voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti erityisesti pääteiden, rautatien, melua tuottavan teollisuuden, ampumaratojen ja muiden merkittävää melua aiheuttavien kohteiden läheisyydessä.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Tarvittaessa tulee tehdä tarkentavia selvityksiä.

Iso Rytisuon tuulivoimapuiston osayleiskaava

Yli-Iin Iso Rytisuon alueelle on tullut vireille osayleiskaava Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 1.3.2022 § 130. Iso Rytisuon alue sijoittuu noin 11 km etäisyydelle Kynkäänsuon hankealueen lounaispuolelle. Infinergies Finland Oy suunnittelee alueelle enintään 10 tuulivoimalan laajuista tuulivoimapuistoa.

Tannilan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava

Yli-Iin Tannilan alueelle on käynnistynyt tuulivoimaosayleiskaavan laadinta Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 24.5.2022. Tannilan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava sijoittuu Kynkäänsuon länsipuolelle sen välittömään läheisyyteen. Infinergies Oy suunnittelee Tannilan alueelle enintään 15 tuulivoimalan rakentamista ja aurinkovoima-alueen rakentamista, jonka pinta-ala olisi enintään noin 240 hehtaaria.

Latvaselän tuulivoima-alueen osayleiskaava

Yli-Iin Latvaselän alueelle on käynnistymässä tuulivoimaosayleiskaavan laadinta Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunnan päätöksellä 26.9.2023. Latvaselän alue sijoittuu Kynkäänsuon hankealueen eteläpuolelle. Enersense Wind Oy suunnittelee Latvaselän alueelle enintään 11 tuulivoimalan rakentamista.

Muut tuulivoimayleiskaavat

Hankealueesta noin 20 km etäisyydelle sijoittuu lisäksi muita tuulivoima-alueita, joissa kaavoitus on käynnistynyt tai vireillä. Muut tuulivoimahankkeet on kuvattu tarkemmin **kohdassa 3.7**.

Asemakaava

Hankealue ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoitetulle alueelle. Lähin asemakaava sijaitsee noin 17 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen Yli-Iin taajamassa ja lähin ranta-asemakaava Yli-Iin Halajärvellä, noin 17 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen.

Hankealue sijoittuu rakentamattomalle alueelle, jolla harjoitetaan porotaloutta. Alueella on aiemmin harjoitettu teollista turvetuotantotoimintaa.

Vaikutusaluetta ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa tai yleiskaavassa osoitettu herkkään maankäyttöön. Hanke ei ole voimassa olevan maakuntakaavan ja yleiskaavan mukainen. Vireillä olevassa vaihemaakuntakaavassa alue on osoitettu soveltuvaksi tuulivoimaloiden alueeksi ja hankkeen edellyttämä osayleiskaavoitus on käynnissä. Hankealue ei sijoitu asemakaavoitetulle alueelle. Alueen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

19.3 Vaikutusten arviointi

19.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toteudu. Hankealueelle tai sen vaikutusalueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia muutoksia. Muutoin hankealueella sijaitseville entisille turvetuotantoalueille tullaan suunnittelemaan muuta jälkimaankäyttöä. Jokin hankkeen mukaisista ulkoisista sähkönsiirtolinjoista voi kuitenkin toteutua, jos hankealueen länsipuolella sijaitseva Tannilan tuulivoimahanke toteutuu. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia on kuvattu **kohdassa 19.3.2**.

Vaihtoehdossa **VE0** Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toteudu. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehdosta VE0 **ei hankealueen osalta aiheudu vaikutuksia** maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Jos hankealueen länsipuolella sijaitseva Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuu, toteutuu myös jokin hankkeen mukaisista ulkoisista sähkönsiirtolinjoista. Näin ollen vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia voi muodostua maankäyttöön ulkoisen sähkönsiirron osalta.

19.3.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Kynkäänsuon tuulivoimahanke toteutuu 12 tuulivoimayksikön kokoisena. Hankkeen ulkoiseen sähkönsiirtoon on kolme eri vaihtoehtoa. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, sähkönsiirtoreitille ja niiden lähiympäristöön.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisaikaisia vaikutuksia muodostuu, kun aiemmin turvetuotannossa ja metsätalouden käytössä ollut alue otetaan teolliseen käyttöön ja alueelle rakennetaan voimalat perustuksineen, uusia huoltoteitä, sisäiset sähkönsiirtoreitit, sekä hankealueelta sähköasemalle johtava ulkoinen sähkönsiirtoreitti. Hankkeen vaihtoehtoiset ulkoiset sähkönsiirtolinjat sijoittuvat pääosin metsä- ja suoalueille. Asuin- ja lomarakennuksia reittien varrella on vähän. Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää myös uutta, alueen sisäistä sähköasemaa.

Hankealueelle rakennetaan uusia voimalapaikoille johtavia huoltoteitä. Lisäksi alueella parannetaan ja levennetään jo olemassa olevaa huoltotiestöä, jota alueella on jo ennestään melko runsaasti. Uudet ja parannetut huoltotiet parantavat alueen saavutettavuutta ja tulevat hyödyttämään myös muita alueella liikkujia. Hankkeen toteutuessa suunnitelluilla voimalapaikoilla, uusien ja parannettavien huoltoteiden alueella sekä huoltoteiden yhteyteen rakennettavan hankealueen sisäisen sähkönsiirtoreitin alueella suoritetaan puuston ja pintamaiden poistoa, raivausta sekä maanrakennustöitä.

Voimalapaikoille, huoltoteille ja muille tarvittaville alueille kuljetetaan mursketta pohjarakentamista varten. Hankkeen mukaisen ulkoisen sähkönsiirtoreitin alueella suoritetaan vastaavia toimenpiteitä kuin hankealueella. Sekä ilmajohto-, että maakaapelivaihtoehto edellyttävät avointa voimajohtokäytävää, jolta mahdollinen puusto poistetaan ja jota hoidetaan myös jatkossa avoimena. Lisäksi ulkoisen sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi edellyttää myös rakennusaikaisten teiden ja tilapäissiltojen rakentamista. Hankealueella ja ulkoisen sähkösiirtoreitin alueella suoritettavien toimenpiteiden seurauksena rakennettavilla alueilla harjoitettava nykyinen maankäyttö, metsästys ja muu virkistyskäyttö estyy kokonaan tai rajoittuu osin rakentamisen aikana. Lisäksi rakennettavien alueiden lähiympäristössä harjoitettavalle toiminnalle voi tulla rajoitteita rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan

turvallisuussyistä rajoittamaan voimalapaikoilla, sekä rakennus- ja huoltoteillä. Rakennustöiden ja voimaloiden kuljetuksen seurauksena hankealueella, ulkoisella sähkönsiirtoreitillä ja näiden lähiympäristössä raskaiden ajoneuvojen liikennöinti lisääntyy väliaikaisesti. Rakentamistoimenpiteistä ja rakennusaikaisesta liikennöinnistä voi aiheutua välillisinä vaikutuksina melua, tärinää ja pölyämistä.

Hankealueella ja sen läheisyydessä harjoitetaan lisäksi poronhoitoa. Hankealueen rakentamisen, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen vaikutukset alueen poroelinkeinolle on arvioitu kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 pieneksi ja kielteiseksi. Hankkeen vaikutuksia porotalouteen on käsitelty tarkemmin **kohdassa 23**.

Toiminta

Hankkeen toiminnan aikana valtaosalla hankealueesta maankäyttö, virkistyskäyttö ja metsästystoiminta voi jatkua pääosin entiseen tapaan, sillä rakennettavat alueet vievät vain pienen osan koko hankealueesta. Myös sähkönsiirtoreitillä virkistyskäyttöä voidaan jatkaa pääosin entiseen tapaan. Toiminnan aikana hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella suoritetaan aika ajoin huolto- ja ylläpitotoimenpiteitä, joista voi muodostua pientä lyhytkestoista häiriötä, kuten melua tai liikkumisen rajoittamista suoritettavan toimenpiteen alueella.

Toiminnan aikana merkittävimmät välilliset vaikutukset hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat voimaloiden toiminnasta muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset. Melu- ja välkevaikutukset muodostavat rajoitteita hankealueen ja hankealueen ulkopuoliseen maankäyttöön. Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä on laadittu melu- ja välkemallinnus, jonka perusteella raja- ja ohjearvojen ylittäville alueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Raja- tai ohjearvot ylittäville alueille ei jatkossakaan voida osoittaa tai sijoittaa asuin- tai lomarakennuksia. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maaseutumaiselle ja harvaan asutulle alueelle, eikä näiden läheisyyteen kohdistu erityistä yhdyskuntarakenteen laajentamispainetta, johon hankkeen melu- ja välkevaikutukset vaikuttaisivat negatiivisesti. Suunnitelluista voimalapaikoista lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 2,0 km etäisyydellä. Melumallinnusten perusteella tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvojen tai välkevaikutuksien raja-arvojen ylityksiä lähialueen vakituisille tai loma-asutukselle. Melu- ja välkevaikutuksia on kuvattu tarkemmin **kohdissa 16 ja 17**.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen hankealueella sijaitsevat tuulivoimalat puretaan. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikalleen ja maisemoidaan. Jos lainsäädäntö tai määräykset edellyttävät perustukset puretaan ja kaivanto täytetään. Hankealueen sisäisen sähkösiirron maakaapelit jätetään kaapeliojaan tai tarvittaessa ne voidaan poistaa, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Sähkönsiirtoa varten rakennetut ilmajohdot jätetään tarvittaessa osaksi sähköverkkoa. Muutoin ilmajohdot puretaan. Hankealueelle rakennettu huoltotiestö säilytetään, joka hyödyttää alueella liikkujia myös jatkossa. Toiminnan päätyttyä hankealue vapautuu muuhun maankäyttöön, sekä sähkönsiirtoreitin alue, jos ilmajohdot puretaan. Hankkeen toiminnan päätyttyä vaikutukset alueen poroelinkeinoon eivät poikkea merkittävästi toiminnan aikaisesta.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Vaihtoehdon VE1 mukainen maankäyttö tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa on kuvattu tarkemmin seuraavassa taulukossa (**Taulukko 19-5**).

Taulukko 19-5. Hanketta koskettavien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Toteutuminen vaihtoehdossa VE1
Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Eri hankevaihtoehdoissa kaikki voimalat sijoittuvat keskitetysti hankealueelle.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Valtakunnalliset energiahuollon kannalta merkittävät linjaukset ym. on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeessa ulkoinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa yhteistyössä toisen hankekehittäjän kanssa samaa sähkönsiirtolinjaa pitkin.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.	Hankealueella laadittava tuulivoimaosayleiskaava luo hankekehittäjille edellytyksiä yritystoiminnan kehittämiselle.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Hankkeen toteutumisen myötä luodaan edellytyksiä vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle, sillä tuulivoima on uusiutuva energianlähde.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimalat sijoitetaan etäälle herkästä maankäytöstä, kuten asutuksesta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeessa on huomioitu kokonaisturvallisuuden tarpeet ja hankkeesta on saatu puoltava lausunto puolustusvoimilta.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Toimintojen suunnittelussa ja sijoittelussa on huomioitu riittävä suojaetäisyys mahdollisten onnettomuus- ja poikkeustilanteiden varalta, kuten voimalan kaatumisriskin osalta.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä kohteita, kuten merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joihin hankkeella olisi vaikutusta. Tuulivoimalat on myös suunniteltu etäälle kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön kohteista, niiden arvojen turvaamiseksi.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa ei estetä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä, sillä voimaloita ei ole suunniteltu kyseisten alueiden tai yhteyksien läheisyyteen.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta voidaan hyödyntää edelleen virkistyskäytössä. Alue säilyy suurimmaksi osaksi entisellään.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Suurimmalla osalla hankealueesta maankäyttö voi jatkua entisellään, eikä hanke estä metsätalouden harjoittamista alueella. Hankealue ei sijoitu viljelyalueille. Hankkeen toteutuminen ei myöskään estä, mutta voi hankaloittaa alueen saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen harjoittamista, kuten poronhoitoa.

Kaavoitus

Voimassa oleva MKK - Hankealue

Voimassa olevassa maakuntakaavoituksessa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoalueita (EO-tu) ja turvetuotantoon soveltuvia alueita (tu-1). Alueella harjoitettu turvetuotanto on päättynyt, eikä alueen maankäyttö hankealueella siltä osin enää vastaa voimassa olevaa maakuntakaavoitusta. Hankealue on osoitettu maakuntakaavassa poronhoitoalueeksi, jolla on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Hankkeen suunnittelun yhteydessä on pidetty poronhoitolain 53 §:n mukainen porotalousneuvottelu Oijärven paliskunnan kanssa. Poronhoitoon liittyviä neuvotteluja on kuvattu tarkemmin **kohdassa 7.3.4**. Poronhoidolle tärkeät alueet on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Porotalousneuvotteluissa on suunniteltu kulkuaukkojen edellyttämää mitoitusta, jotta porojen aitaan ajo hankealueen läpi onnistuisi jatkossakin. Hankkeen vaikutuksia poronhoitoon on arvioitu tarkemmin **kohdassa 23**.

Voimassa olevassa maakuntakaavoituksessa hankealue rajautuu pohjavesialueeseen. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa pieniksi ja kielteisiksi. Vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu tarkemmin **kohdassa 11**. Hankealueen idän puoleiselle rajalle on maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualueen (SL) kohdemerkintä. Hankealueen läheisyydessä sen itäpuolelle on osoitettu muinaismuistokohteita. Lisäksi alueesta noin 2 km etelään on osoitettu valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioitu **kohdassa 15** ja vaikutuksia kulttuuriympäristöalueisiin ja -kohteisiin **kohdassa 20**. Hankealueen eteläpuolelle noin 3,5 km etäisyydelle ja hankealueen pohjoispuolelle noin 5 km etäisyydelle on osoitettu arvokas harjualue (MY-hs). Kaavamerkintää koskevan suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. Harjualue sijaitsee Virvikkosuon luonnonsuojelualueella ja hankkeen vaikutukset Virvikkosuon luonnonsuojelualueelle on arvioitu maisema-arvioinnin yhteydessä **kohdassa 20.3.4**.

Voimassa olevaa maakuntakaavoitusta koskee lisäksi koko maakunnan aluetta koskevat kaavamääräykset. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 19-6**) on eritelty tarkemmin maakuntakaavassa annettujen tuulivoimaa koskevien alueidenkäytön periaatteiden ja yleismääräysten toteutumista vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 19-6. Lainvoimaisten Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen aluetta koskevat alueidenkäytön periaatteet ja yleismääräykset, Pohjois-Pohjanmaanliitto (2019).

Kaavamääräys	Toteutuminen vaihtoehdossa VE1
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.	Hankealuetta ei ole voimassa olevassa kaavassa osoitettu tuulivoima-alueeksi. Maakuntakaavassa osoitettavaksi seudullisesti merkittäväksi tuulivoimapuiston alarajaksi on määritelty kymmenen tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa VE1 voimalamäärä ylittää seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen rajan ja hankkeen toteutuminen edellyttää maakuntakaavan päivitystä.
Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle.	Hankealue ei sijoitu linnustollisesti tärkeille alueille (IBA, FINIBA, MAALI). Hankealue sijaitsee kuitenkin Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin alueella.
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.	Hankealue ei sijoitu kaavamääräyksessä esitetyille alueille.
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.	Yhteisvaikutukset mm. asutukseen, maisemaan ja linnustoon on arvioitu ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Hankkeen suunnittelun yhteydessä mm. voimaloiden sijoituksella on pyritty ehkäisemään hankkeen toteutumisesta aiheutuvia vaikutuksia. Hankkeen suunnittelun yhteydessä on laadittu myös melu- ja välkemallinnukset, joiden perusteella haitallisia vaikutuksia asutukseen ei aiheudu.
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.	Hankkeen sähkönsiirto tullaan toteuttamaan hankkeiden toteutuessa samaa sähkönsiirtolinjaa hyödyntäen Tannilan tuulivoima-alueen kanssa.
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. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet	Hankkeen hyväksyttävyydestä on saatu Puolustusvoimilta puoltava lausunto. Fintrafficin lentoesteaineiston mukaan hanke ei sijoitu lentoestelupaa vaativalle korkeusrajoitusalueelle. Hankkeelle haetaan tarvittaessa Traficomilta lentoestelupa. YVA-menettelyn yhteydessä on pidetty Poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu ja suunnittelussa on pyritty ehkäisemään poronhoitoon aiheutuvia vaikutuksia. Poronhoitoa on käsitelty **kohdassa 23**.

<u>Voimassa oleva MKK – Ulkoinen sähkönsiirto</u>

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat (SVE1-SVE3) sijoittuvat lähes kokonaan maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle, jolla on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Sähkönsiirtolinjojen (SVE1-SVE3) vaikutukset poronhoitoon on arvioitu vähäisiksi. Sähkösiirtolinjat sijoittuvat osittain, maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) alueelle. Mineraalivarantoalueen

kehittämisperiaatteen mukaan, mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat voivat osittain vaikeuttaa kaavamerkinnän toteutumista, sillä ulkoisen sähkönsiirtolinjan reitillä kaavamerkinnän mukaista maankäyttöä ei voida toteuttaa tai se on rajoitetumpaa.

Ulkoisten sähkösiirtolinjojen alueelle tai niiden läheisyyteen on osoitettu turvetuotantoon soveltuvia tai pääosin soveltuvia suoalueita (tu-1 ja tu-2). Vaihtoehdon SVE1 mukainen reitti kulkee turvetuotantoon soveltuvan alueen poikki. Kaavamerkinällä osoitettu maankäyttö estyy tai se on rajoitetumpaa ulkoisen sähkönsiirtolinjan reitillä. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat risteävät maakuntakaavassa osoitettua pääsähköjohdon yhteystarpeen merkintää sekä seututien merkintää. Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen ei arvioida vaikeuttavan näiden merkintöjen toteutumista. Ulkoisten sähkösiirtolinjojen ilmajohtovaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun, olemassa olevan tai suunnitellun moottorikelkkailun pääreitin alueelle. Moottorikelkkareitille voi kohdistua sen käyttöä rajoittavia vaikutuksia rakennusaikana, mutta muutoin reitin käyttö voi jatkua lähes entisellään. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat sivuavat lisäksi luonnonsuojelualueiden (SL), luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1) ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta (luo-1). Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen vaikutuksia suojelualueisiin on arvioitu **kohdassa 15.4**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 läheisyyteen on osoitettu muinaismuistokohde. Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin on arvioitu **kohdassa 20.3.7**. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat eivät sijoitu hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Tannilan kylän (at) välittömään läheisyyteen. Ulkoiset sähkönsiirron reitit eivät sijoitu voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetuille rakentamisrajoitetuille alueille, eikä niiden kokonaisuudessaan katsota vaikeuttavan voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista.

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen voimalamäärä ylittää maakuntakaavassa osoitettavan seudullisen merkittävän tuulivoimapuiston alarajan (10 voimalaa), jonka vuoksi hankkeen toteutuminen edellyttää maakuntakaavan päivitystä. Muilta osin vaihtoehdon VE1 mukainen hanke vaihtoehtoisine sähkönsiirtoreitteineen (SVE1-SVE3) ei katsota vaikeuttavan voimassa olevan maakuntakaavan toteutumista.

<u>Vireillä oleva MKK - Hankealue</u>

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalapaikat sijoittuvat kokonaisuudessaan vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-1). Merkintä osoittaa alueet, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoima-alueiden rakentamiseen. Kaavamerkinnän alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista rakentamisrajoitusta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen alarajaksi on määritelty kymmenen tuulivoimalaa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävä kokonaisuus on seitsemän tai enemmän tuulivoimaloita. Seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen voimalamäärä ylittyy vaihtoehdossa VE1, mutta kaikki voimalat sijoittuvat tuulivoimaloille osoitetulle alueelle. Vaihtoehto VE1 on vireillä olevan maakuntakaavan mukainen. Koko vireillä olevan maakuntakaavan aluetta koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaan maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan myös toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole

merkitykseltään seudullisia. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Lisäksi poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön. Vaikutukset asutukseen on arvioitu pieniksi, maisemaan ja kulttuuriperintöön keskisuuriksi. Luontoarvojen osalta vaikutukset pesimälinnustoon on arvioitu pieniksi vaihtoehdossa VE1 ja keskisuuriksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sekä muuttavaan linnustoon ja muihin luontoarvioihin pieneksi. Hankkeen hyväksyttävyydestä on saatu Puolustusvoimilta puoltava lausunto. Hankkeen toteutumisen vaikutukset alueen poronelinkeinoon on arvioitu kokonaisuutena pieniksi ja kielteisiksi.

Hanke katsotaan koko vireillä olevan maakuntakaavan aluetta koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaiseksi. Voimalat on sijoitettu luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristökohteiden sekä maakuntakaavan ”luo” -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu myös hankkeiden yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan sekä linnustoon. Asutukseen ei kohdistu hankkeesta merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Vireillä olevaan maakuntakaavaavaan liittyy lisäksi koko maakunnan aluetta koskevat kaavamääräykset. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 19-7**) on eritelty voimassa olevasta maakuntakaavasta muuttuneet tai poikkeavat, tuulivoimaa koskevien alueidenkäytön periaatteet ja yleismääräykset sekä kerrottu niiden toteutumisesta vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 19-7. Vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan aluetta koskevat alueidenkäytön periaatteet ja yleismääräykset, Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023). Taulukossa esitetty on määräykset voimassa olevien maakuntakaavojen muuttuneista määräyksistä.

Kaavamääräys	Toteutuminen vaihtoehdossa VE1
Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle	Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin alueella. Hankealue ei kuitenkaan sijaitse päämuuttoreitin aktiivisimmalla alueella.
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.	Hankkeen sähkönsiirto tullaan toteuttamaan hankkeiden toteutuessa samaa sähkönsiirtolinjaa hyödyntäen, yhdessä Tannilan tuulivoimahankkeen kanssa.

<u>Vireillä oleva MKK - Sähkönsiirto</u>

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat SVE2 ja SVE3 myötäilevät koko reitiltään ja SVE1 lähes koko reitiltään, kaavassa osoitettua tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin perustuvaa ohjeellisen pääsähköjohdon merkintää. Lisäksi ulkoisen sähkönsiirron linjat risteävät vireillä olevan

maakuntakaavan osoittamaa ohjeellista pääsähköjohtoa. Lisäksi ne päättyvät kaavan osoittamalle energiahuollon alueelle (en), jolla osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjojen katsotaan olevan vireillä olevan maakuntakaavan mukaisia.

Taulukko 19-8. Vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ulkoisten sähkönsiirtoreittien aluetta koskevat kaavamääräykset, Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Pääsähköjohdon yhteystarve** Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
	**Ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV** Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelposeksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.

<u>Yleiskaava - Hankealue</u>

Hankealueelle laaditaan oikeusvaikutteinen, Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) mukainen osayleiskaava, jonka perusteella voidaan myöntää rakennusluvat tuuli- ja aurinkovoimayksiköiden rakentamiselle (MRL 77a§). Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa yleiskaavassa tuulivoima-alueeksi.

Voimassa olevassa Uuden Oulun yleiskaavassa hankealue on osoitettu maaseutukehittämisvyöhykkeeksi (make 2), pois lukien Iin kuntaan kuuluvan pienen enklaavin alue. Iin kunnan enklaavi on erotettu Uuden Oulun yleiskaava-alueesta erilliseksi alueeksi. Kehittämisvyöhykkeen merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista, kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia. Hankealueelle suunniteltu tuulivoimatoiminta on teollista toimintaa, joka palvelee energiahuoltoa ja on tältä osin maaseutukehittämisvyöhykkeen suunnittelumääräyksen mukainen. Yleiskaavassa hankealueelle on osoitettu lisäksi turvetuotantoalueita (EO-tu) ja turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1). Alueella harjoitettu turvetuotanto on päättynyt, eikä alueen maankäyttö hankealueella siltä osin enää vastaa alueella voimassa olevaa yleiskaavaa.

Hankealue sijoittuu yleiskaavan osoittamalle poronhoitoalueelle, jolla on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Hankkeen suunnittelun yhteydessä on pidetty poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu sekä kaksi muuta porotaloutta koskevaa suunnittelukokousta Oijärven paliskunnan kanssa. Poronhoidolle tärkeät alueet on huomioitu hankkeen suunnittelussa.

Hankealue rajautuu idässä yleiskaavassa osoitettuun pohjavesialueeseen. Vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu **kohdassa 11**. Hankealueen läheisyyteen, sen itäpuolelle, on osoitettu muinaismuistokohteita. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee yleiskaavan osoittama suojelukohde (Pyramidikattoiset kesänavetat). Lisäksi hankealueen länsi- sekä eteläpuolelle on osoitettu luonnonsuojelualueet (SL). Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioitu **kohdassa 15** ja vaikutuksia kulttuuriympäristöalueisiin ja -kohteisiin **kohdassa 20.**

Hankealueen eteläpuolella noin 3,5 km etäisyydelle on yleiskaavassa osoitettu arvokas geologien muodostuma, jonka kaavamerkinnän mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. Hankkeen vaikutuksia maisemaan on arvioitu **kohdassa 20**. Yleiskaavassa osoitettu Tannilan kylä (at) sijoittuu hankealueen lounaispuolelle. Tannilan kylän alueelle ei hanketta varten laadittujen melu- ja välkemallinnusten perusteella muodostu raja- tai ohjearvoja ylittäviä vaikutuksia. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin **kohdissa 16 ja 17**.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Siuruanjoen osayleiskaavat ja Siuruanjoen osayleiskaavamuutos ovat Uuden Oulun yleiskaavan määräämiä, voimaan jääviä yleiskaavoja. Siuruanjoen osayleiskaavoissa on osoitettu mm. herkkää maankäyttöä, kuten asuinalueita. Hankealueelle ja sen lähialueelle on laadittu melu- ja välkemallinnukset. Mallinnusten perusteella kyseisten kaavojen alueelle ei kohdistu merkittävyydeltään sellaisia melu- tai välkevaikutuksia, jotka vaikeuttaisivat yleiskaavoissa osoitetun maankäytön toteutumista. Kaavojen alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia.

<u>Yleiskaava – Ulkoinen sähkönsiirto</u>

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat (SVE1-SVE3) sijoittuvat Uuden Oulun yleiskaavan alueelle. Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot sijoittuvat maaseutukehittämisvyöhykkeen 2 (Make-2) alueelle. Hankealueen tapaan ulkoiset sähkönsiirtolinjat ovat kyseisen vyöhykkeen kaavamerkinnän suunnittelumääräyksen mukaiset, sillä sähkösiirtolinja tukee alueen energianhuoltoa. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat sijoittuvat lisäksi yleiskaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Sähkönsiirron ei arvioida muuttavan porojen laidunkiertoa. Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen vaikutusta poronhoitoon on käsitelty **kohdassa 23.**

Vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjat (SVE1-SVE3) sijoittuvat seuraavien yleiskaavassa osoitettujen kaavamerkintöjen läheisyyteen tai risteävät niitä: Turvetuotantoalue (EO-tu), turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1), turvetuotantoon pääosin soveltuva alue (tu-2), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue (luo-1), luonnonsuojelualue ja -kohde (SL-1, SL), ohjeellinen uusi linja tai yhteystarve, sekä Tannilan kylä (at). Ulkoisten siirtolinjojen ei katsota vaikeuttavan näiden merkintöjen toteutumista.

Ulkoisista sähkönsiirtolinjoista vaihtoehto SVE1 (ilmajohto) kulkee kaavassa osoitetun turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1) poikki. Kyseisellä alueella kaavassa osoitettu maankäyttö voi osittain rajoittua sähkönsiirtolinjan SVE1 alueelta. Sähkönsiirtolinja SVE2 kulkee muutoin samaa reittiä sähkönsiirtolinjan SVE1 kanssa, mutta se ei poikkea kaavassa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle (tu-1), vaan jatkaa yleiskaavassa osoitetun seututien läheisyydessä. Sähkönsiirtolinja SVE3 (maakaapeli) sijoittuu pääosin yleiskaavassa osoitetun seututien yhteyteen. Linjan pohjoispuolella sijaitsee myös yleiskaavassa osoitettu luonnonsuojelukohde, yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA232667). Ulkoisten sähkönsiirtolinjojen vaikutuksia suojelualueisiin on arvioitu **kohdassa 15** Lisäksi vaihtoehdon SVE3 läheisyydessä sijaitsee yleiskaavassa osoitettu muinaismuistokohde, jonka ympäristön kaivaminen, peittäminen ja muuttaminen tai johon muu kajoaminen on suunnittelumääräyksen mukaan kielletty muinaismuistolain nojalla. Vaikutuksia kulttuuriperintöalueisiin ja -kohteisiin on käsitelty **kohdassa 20**. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat

sijoittuvat myös osittain Siuruanjoen osayleiskaavan pohjoisosaan osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehto SVE1 kulkee lisäksi osayleiskaavassa osoitetun maisemallisesti merkittävän alueen läpi, jonka merkinnän kanssa sähkönsiirtolinja on osittain ristiriidassa. Alueelle ei kuitenkaan kaavamääräyksessä ole osoitettu rakentamisrajoitusta tai muuta rajoittavaa määräystä.

Vaihtoehdon VE1 mukaisen hankkeen ja ulkoisten sähkönsiirtoreittien (SVE1-SVE3) ei kokonaisuutena katsota vaikeuttavan voimassa olevan yleiskaavan toteutumista.

Asemakaava

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 17 km etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen tai ulkoisen sähkönsiirron ei katsota vaikeuttavan asemakaavojen toteutumista.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa hankkeen vaikutukset keskittyvät hankealueelle, sen lähiympäristöön ja sähkönsiirtoreitille SVE1-SVE3. Maankäyttöön kohdistuvat muutokset ovat kokonaisuudessaan pienialaisia, mutta ne voivat vaikuttaa osittain negatiivisesti lähialueen tulevaan maankäyttöön. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset keskittyvät hankealueelle ja sen lähiympäristöön, mm. maisema-, melu- ja välkevaikutusten muodossa. Toiminnan päättyessä voimalat puretaan. Hankealueelle rakennettu hanketta tukeva infra, kuten tiestö, säilytetään. Hankkeesta maankäyttöön kohdistuvat muutokset eivät estä ympäröivää maankäyttöä.

Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi. Hankkeen ei kuitenkaan katsota estävän voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista ja hanke katsotaan vireillä olevan maakuntakaavoituksen mukaiseksi. Hanke vaikeuttaa osin voimassa olevan yleiskaavan toteutumista hankealueella. Hankkeen edellyttämä osayleiskaavoitus on käynnissä. Hanke ei sijoitu asemakaavoitetulle alueelle.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan kokonaisuudessaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

19.3.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle toteutetaan 15 tuulivoimayksikköä. Muutoin vaihtoehtojen VE2 ja VE1 suunnitelmat vastaavat toisiaan.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa hankealueella ja ulkoisen sähkönsiirtoreitin alueelle suoritetaan rakentamisen aikana samoja toimenpiteitä kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdosta VE1 poiketen, vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan kolme tuulivoimalaa enemmän. Tämän seurauksena mm. rakentamisaikaiset vaikutukset ovat hieman merkittävämpiä. Voimaloiden toiminnasta

muodostuvat melu- ja välkevaikutukset ovat hieman laaja-alaisempia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 toteuttamisesta seuraavat rakentamis- ja toiminta-aikaiset, sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan muutoin pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Vaihtoehto VE2 vastaa pääosin vaihtoehtoa VE1, rakennettavien tuulivoimaloiden kokonaismäärää lukuun ottamatta. Näin ollen vaihtoehto VE2 tukee vaihtoehdon VE1 tavoin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Kaavoitus

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdot eivät poikkea merkittävästi toisistaan. Suuremmasta voimalamäärästä muodostuvat laajemmat melu- ja välkevaikutukset kuitenkin rajoittavat tulevaa maankäyttöä hieman vaihtoehtoa VE1 laajemmalta alueelta. Melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu tarkemmin **kohdissa 16 ja 17**.

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa vaikutukset keskittyvät hankealueelle, sen lähiympäristöön ja sähkönsiirtoreitille SVE1-SVE3. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat hieman vaihtoehtoa VE1 laajemmalle alueelle suuremman voimalamäärän takia.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**.

19.3.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle toteutetaan 15 tuulivoimayksikköä ja enintään noin 130 ha suuruinen aurinkovoima-alue. Tuulivoiman osalta vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2. Hankkeen sisäisen ja ulkoisten sähkönsiirtolinjojen suunnitelmat ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdon VE3 toteutuessa hankealueella ja ulkoisen sähkönsiirtoreitin alueelle suoritetaan rakentamisen aikana samoja toimenpiteitä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE2 tapaan, vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan 15 tuulivoimalaa. Vaihtoehdosta VE2 poiketen tuulivoimaloiden lisäksi hankealueelle rakennetaan noin 130 hehtaarin kokoinen aurinkovoima-alue.

Hankealueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan rakennettavan tuulivoiman osalta vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 muodostuvat vaikutukset poikkeavat muista vaihtoehdoista rakennettavan aurinkovoima-alueen osalta. Rakennettavien aurinkovoimaloiden alueella joudutaan suorittaman maanrakennustöitä sekä rakentamaan uusia huoltoteitä enemmän, kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan. Sisäinen sähkönsiirto rakennetaan tuulivoiman tavoin huoltoteiden yhteyteen. Koska aurinkovoima-alueet rakennettaan entisille turvetuotantoalueille, ei näiltä alueilta tarvitse suorittaa juurikaan puuston poistoa. Aurinkovoima-alueiden rakentamisesta seuraa välillisiä vaikutuksia tuulivoima-alueen rakentamisen tapaan mm. alueelle kohdistuvan liikenteen aiheuttamista melu-, tärinä- ja pölyämisvaikutuksista. Eteläisimmän aurinkopaneelialueen keskelle jätetään noin 50–150 metriä leveä kulkureitti eläimiä varten. Rakentamisen seurauksena aurinkovoima-alueella vaikutukset maankäyttöön ovat merkittävämmät kuin tuulivoima-alueilla, sillä maankäyttö estyy laajemmalta alueelta.

Maankäyttö estyy myös hankkeen toiminnan aikana laajemmalta alueelta. Aurinkovoima-alueet vaikuttavat alueella harjoitettavaan poronhoitoon ja vaikutukset on arvioitu keskisuuriksi. Vaikutuksia poronhoitoon on arvioitu tarkemmin **kohdassa 23**. Aurinkovoima-alueesta ei muodostu maankäyttöä rajoittavia toiminta-aikaisia vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Vaihtoehdosta VE3 muodostuvat vaikutukset maankäyttöön ovat hieman laaja-alaisempia ja merkittävämpiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminnan päättyessä hankealueella suoritettavat toimenpiteet ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuulivoimaloiden lisäksi rakennettu aurinkovoima-alue puretaan. Sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron osalta suoritettavat toimenpiteet ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toiminnan päätyttyä hankealueen maankäyttö voi jatkua entisellään.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Vaihtoehto VE3 on pääosin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen. Näin ollen vaihtoehdon VE3 arvioidaan tukevan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tavoin.

Kaavoitus

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuulivoiman osalta vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2. Suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavoituksessa ja yleiskaavassa osoitetuille turvetuotantoalueille (EO-tu), joilla turvetuotanto on kuitenkin jo päättynyt. Aurinkovoima-alue sijoittuu maakuntakaavoituksessa ja yleiskaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle, jolla on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Aurinkovoiman suunnittelussa porojen käyttämille kulkureiteille on tarkoituksena jättää aurinkovoima-alueelle vapaita kulkuaukkoja jaottelemalla aurinkopaneelikenttiä pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Eteläisimmän aurinkopaneelialueen keskelle jätetään noin 50–150 metriä leveä kulkureitti.

Voimassa olevan maakuntakaavoituksen yleisen suunnittelumääräyksen mukaan, seudullisesti merkittäviä aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien voimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankeen kanssa, mikäli molemmat hankkeista toteutuvat.

Vaihtoehdoista VE1 ja VE2 poiketen vaihtoehdossa VE3 hankealueelle toteutetaan tuulivoimaloiden lisäksi n. 130 ha kokoinen aurinkovoima-alue. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdosta VE3 hankealueen maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin hieman laaja-alaisemmat, kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä rakennettavat aurinkovoima-alueet estävät hankealueen muuta maankäyttöä laajemmalta alueelta. Aurinkovoima-alueet on suunniteltu niin, että ne hyödyntävät hankealueella sijaitsevia, käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita.

Vaihtoehdon VE3 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja vaikutusten suuruus yhteiskuntarakenteeseen arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**.

19.3.5 Yhteisvaikutukset

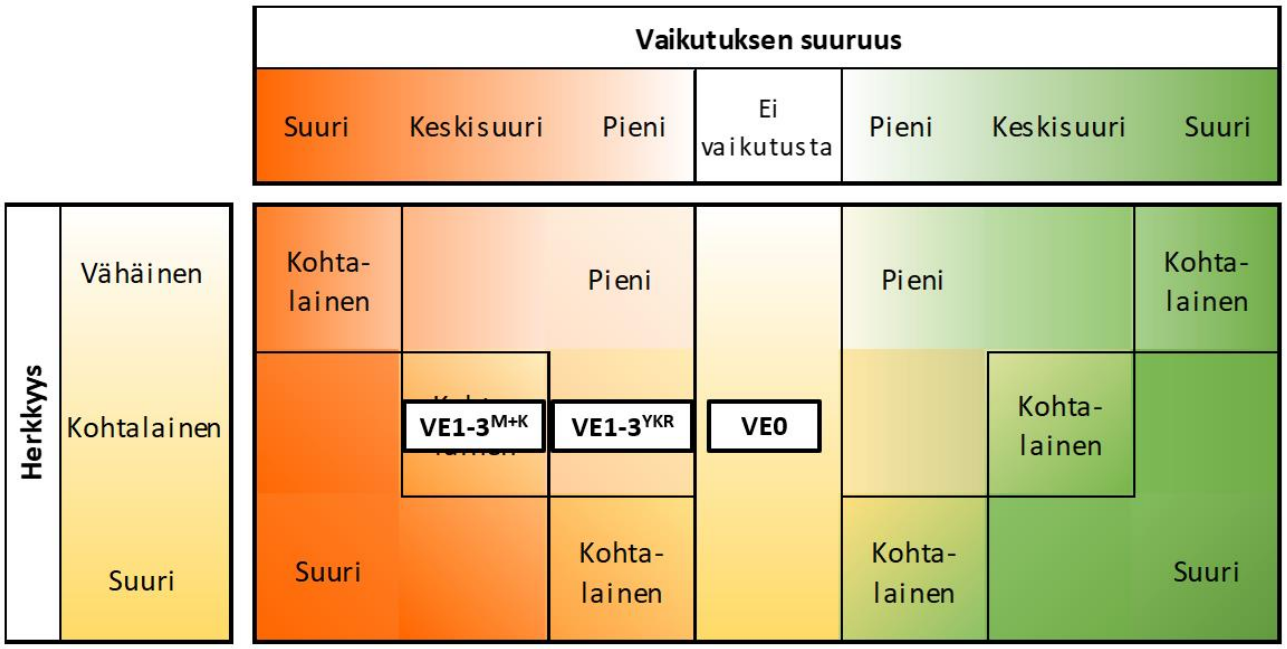
Lännessä Kynkäänsuon hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Tannilan tuuli- ja aurinkovoiman hankealue. Kynkäänsuon hankealueen lähiseudulla sijaitsee myös muita tuulivoimahankealueita, joita on kuvattu tarkemmin **kohdassa 3.7**. Hankkeista voi muodostua yhteisvaikutuksia lähialueiden maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden toiminta-aikana mm. melu- ja välkevaikutusten osalta, jonka seurauksena raja-arvot ylittäville vaikutusalueille ei voida jatkossa osoittaa mm. asuin- tai lomarakentamista. Tuulivoimahankkeista muodostuu myös huomattavia yhteisvaikutuksia maisemaan. Maisemavaikutuksia on arvioitu **kohdassa 20**. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tavoitteena on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen ja vaikutusten hallinta koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tasolla. Voimaan tullessaan kaava voi siis vaikuttaa tuulivoimarakentamisesta muodostuviin yhteisvaikutuksiin myönteisesti.

19.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alueen nykytilan herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** sekä vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia nykytilaan verrattuna **ei aiheudu**, jos hankealueen länsipuolella sijaitseva Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke

ei toteudu**.** Jos Tannilan hanke toteutuu, myös jokin hankkeen mukaisista sähkönsiirron vaihtoehdoista (SVE1-SVE3) toteutuu.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys maankäyttöön ja kaavoitukseen on näin ollen **kohtalainen** ja **kielteinen** sekä yhdyskuntarakenteeseen **pieni** ja **kielteinen**.



M: Maankäyttö
K: Kaavoitus
YKR: Yhdyskuntarakenne

19.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Tarkemmassa alueen suunnittelussa ja voimalapaikkojen sijainnissa huomioidaan alueelle laadittu melu- ja välkemallinnus (**liite 4**). Suunnittelussa pyritään lähtökohtaisesti pitämään hankkeen toteuttamisesta muodostuvat vaikutukset lievinä. Toiminnan päätyttyä hankkeen vaikutuksia voidaan pienentää alueen maisemointitoimenpiteillä.

19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet aiheuttavat vaikutusten arviointiin yhteisvaikutusten osalta epävarmuustekijöitä, hankkeiden muuttuvaan tilanteen takia. Hankkeen tuulivoimaloiden sijainnit ja hankkeeseen liittyvien vaihtoehtoisten voimajohtoreittien reittisuunnittelu voivat vielä muuttua hankkeen suunnittelun edetessä. Mahdollisista muutoksista aiheutuvia vaikutuksia pyritään pitämään mahdollisimman pieninä. Muutoin maankäytön, yhdyskuntarakenteen tai kaavoituksen tarkasteluun ei arvioida liittyvän sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat oleellisesti arvioinnin tuloksiin.

20 MAISEMA, SEUTUKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ

20.1 Arviointimenetelmät

Maiseman nykytila on muodostettu aikaisemmin teetettyjen selvitysten, kaava ja kartta-aineistojen, paikkatietoaineiston sekä maastokäynnillä otettujen valokuvien avulla.

Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemaan näkemäalueanalyysikarttojen ja havainnekuvien avulla. Vaikutuksia maisemaan tarkastellaan paikallisesti hankealueella ja lähi- ja kaukomaisemaan tarkasteluvyöhykkeittäin (hankealue, lähivaikutusalue, ulompi vaikutusalue, kaukovaikutusalue). Erityisesti huomiota tarkastelussa kiinnitetään herkkyydeltään erityisiin alueisiin, kuten alueisiin, joissa on todettu olevan maisemallisesti tai kulttuurisesti todettuja arvoja tai alueita, joissa sijaitsee asutusta tai loma-asutusta.

Näkemäalueanalyysikartat ja havainnekuvat on mallinnettu käyttämällä WindPro-ohjelmistoa. Havainnekuvissa käytettävät valokuvat on otettu maastokäynneillä 12.7.2023, 14.7.2023 ja 22.9.2023. Näkyvyysanalyysissä on otettu huomioon maaston muodot ja puustonpeitteisyys. Tuulivoimalat on mitoitettu ja sijoitettu tilaajan suunnitelmiin pohjautuen, joissa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on 300 m ja voimaloiden enimmäismääränä 15 kpl.

Vaikutusten arviointi

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu maiseman nykytilan ominaispiirteiden ja herkkyystarkastelun avulla luotuun kuvaan maiseman alttiudesta vaikutuksille. Maisemavaikutusten arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeen raportissa esitettyä kriteeristöä. Lisäksi maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu Suomen ympäristöminiteriön laatima opas *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa*.

Herkkyysarviointi kohdistuu ensisijaisesti tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle, eli 0–6 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Ulommat vaikutusalueet huomioidaan arvioinnissa, mikäli näkymiä muodostuu merkittävästi tai laaja-alaisesti maisemallisesti erityisen herkille alueille. Herkkyysarviointi pohjautuu hankealueen nykytilan selvittämiseen ja siitä muodostettuun keskimääräiseen asiantuntija-arvioon. Vaikutuksen suuruus on määritetty näkemäalueanalyysin avulla. Analyysikartan pohjalta on muodostettu asiantuntija-arvio maisemallisen vaikutuksen keskimääräisestä laajuudesta ja voimakkuudesta. Vaikutusten arvioinnissa esitetään mihin merkittävimmät vaikutukset hankealueen ympäristössä kohdistuvat. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu taulukoimalla vaikutuksen arvioitu keskimääräinen suuruus ja vaikutuskohteen arvioitu keskimääräinen herkkyys.

Suuren ja erityisen herkkyyden alueet:

- Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)
- UNESCO-maailmanperintökohteet suojavyöhykkeineen

- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Maakunnalliset ulkoilureitit
- Luonnonsuojelualueet
- Kansallispuistot

Kohtalaisen herkkyyden alueet:

- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet
- Virkistys- ja matkailupalvelualueet
- Laajat järvialueet ja vesistöt
- Asutus ja loma-asutus

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Lähivaikutusalueella 0–6 km ei ole merkittävästi herkkiä maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja. Lähivaikutusalueelle sijoittuu vähän tai ei yhtään asutusta. Lähivaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Lähivaikutusalue on ihmisen toimintojen muokkaamaa ja alueella on paljon maisemavaurioita, kuten teollisuustoimintaa ja suuria liikennemääriä.

Kohtalainen
Lähivaikutusalueella 0–6 km on jonkin verran suuren herkkyyden maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja. Lähivaikutusalueella on maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Lähivaikutusalueelle sijoittuu paikallisesti merkittäviä virkistysalueita, mutta ei valtakunnallisesti merkittäviä luonto- tai virkistysalueita. Lähivaikutusalueelle sijoittuu asutusta.

Suuri
Lähivaikutusalueella 0–6 km on paljon suuren herkkyyden maisemakohteita. Lähivaikutusalueella on valtakunnallisesti tai kansainvälisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita tai kulttuuriympäristön kohteita. Lähivaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviä luontokohteita kuten kansallispuisto.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Muutos näkyy lähi- ja kaukovaikutusalueen suuren herkkyyden alueella vain vähäisesti. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät muilla herkillä alueilla vain vähän. Muutos ei vaikuta maiseman luonteen ja laadun kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.	Muutos näkyy lähi- ja kaukovaikutusalueen herkimmillä alueilla kohtalaisesti. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät kohtalaisesti kohtalaisen herkkyyden omaavilla alueilla. Muutos vaikuttaa osin maiseman luonteen ja laadun kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.	Muutos näkyy lähi- ja kaukovaikutusalueen herkimmillä alueilla laajasti. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät laajasti kohtalaisen herkkyyden omaavilla alueilla. Maiseman muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden
Myönteinen		
Kielteinen		

20.2 Nykytila

Maiseman, kaupunkikuvan ja kulttuuriperinnön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään seuraavia lähtötietoja ja -aineistoja:

- Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2024. Paikkatietoaineistot:
  - Maaperä
- Heilu Oy 2023. Arkeologinen inventointi (liite 14)
- Iin karttapalvelu https://kartat.sweco.fi/ii/
- Iin kunta 2022: Iin strateginen yleiskaava 20240, luonnos
- Jyväskylän yliopisto 2024. Paikkatietoaineistot:
  - LIPAS-liikuntapaikat
- Kuivaniemen kunta 2003: Kuivaniemi - Oijärven yleiskaava. Kuivaniemen kunnanvaltuusto hyväksynyt 28.10.2003
- LUKE MVMI 2019. Paikkatietoaineistot:
  - Puuston keskipituus
- Maanmittauslaitos 2023–2024. Paikkatietoaineistot:
  - Maastokartta
  - Taustakartta
  - Korkeusvyöhykkeet
  - Maastotietokanta
  - Rinnevarjoste
- Museovirasto 2023. Paikkatietoaineistot:
  - Arkeologinen kulttuuriperintö – Muinaisjäännösrekisteri
  - Suojellut rakennukset (Rakennusperintörekisteri)
  - Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

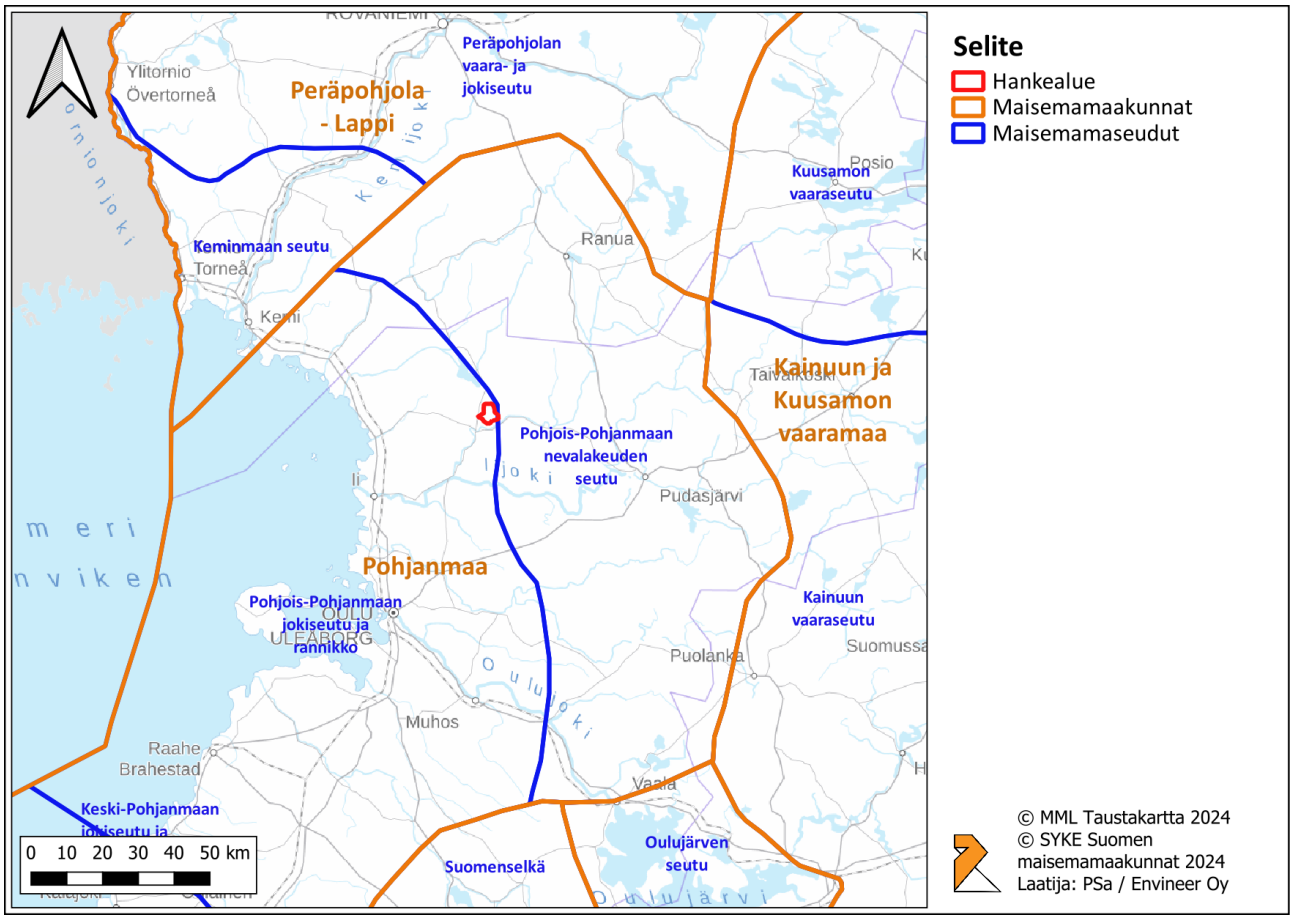
- Oulun karttapalvelu https://kartta.ouka.fi/ims
- Oulun kaupunki, 2023. Kulttuuriympäristön teemayleiskaavan kaavaluonnos.
- Oulun kaupunki, 2016. Uuden Oulun yleiskaava.
- Oulun kaupungin rakennussuojelutyöryhmä 2013: Oulun kulttuuriympäristöohjelma.
- Oulun kaupunki 2023: Kulttuuriympäristön teemayleiskaavan ehdotus -tarinakartta: https://storymaps.arcgis.com/stories/f571ae1e02c047f68a74eda4a47cfe13
- Oulun kaupunki 2024: Kulttuuriympäristön teemayleiskaava, Arvottamisraportti, ehdotus 15.3.2024
- Oulun kaupunki 2002: Siuruanjoen osayleiskaava, etelä- ja pohjoisosa
- Oulun kaupunki 2002: Siuruanjoen osayleiskaava II
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013: 2. vaihemaakuntakaava.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016: Arki arvokkaalla maisema-alueella - maakuntakaavan tulkintaopas.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016: Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi. Inventointikertomus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016: Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit: Oulu, Ii ja Pudasjärvi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022: 3. vaihemaakuntakaava.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (paikkatietoaineisto)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023: Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, Ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros (MRA 13 §), Kaavaselostus. Hyväksytty maakuntahallitus 19.12.2023 § 178.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023: Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke, Maisemaselvitys.
- Pudasjärven karttapalvelu https://www.infogis.fi/pudasjarvi/
- Suomen ympäristökeskus 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti.
- Suomen ympäristökeskus 2015. IMPERIA-hankkeen yhteenveto
- Suomen ympäristökeskus 2023. Paikkatietoaineistot:
    - Maisemamaakuntajako
    - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
    - Ranta10 -Järvet
    - Ranta10 -Joet
    - Corine Land Cover
    - Pohjavesialue
    - Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR)
    - Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat
    - Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla
    - Natura 2000 -alueet
    - Valtion muut suojelualueet

    - Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat
    - Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat
- Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013. Maisemaselvitys – tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi
- Yli-Iin kunta 1998: Siuruanjoen ranta-alueiden osayleiskaava (etelä- ja pohjoisosa).
- Yli-Iin kunta 2000: Siuruanjoen ranta-alueiden (II) osayleiskaava (itäosa).
- Ympäristöministeriö 1992: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Mietintö 66/1992. S. 117–120.
- Ympäristöministeriö 1992: Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I, (Mietintö 66/1992.).
- Ympäristöministeriö 2007: Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.
- Ympäristöministeriö 2011: Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011.
- Ympäristöministeriö 2016: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa
- Ympäristöministeriö 2021: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Ympäristöministeriö 2007: Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. (Suomen ympäristö 14/2007).
- Ympäristöministeriö 2011: Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. (Suomen ympäristö 32/2011).

Lisäksi hyödynnetään maastokäyntien havaintoja ja valokuva-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja.

20.2.1 Maisema ja seutukuva

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan (**Kuva 20-1**). Maisemaseutujaon mukaan varsinainen hankealue sijoittuu pääosin Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Aivan hankealueen itäisin reuna ja hankkeen itäpuoleinen vaikutusalue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle.



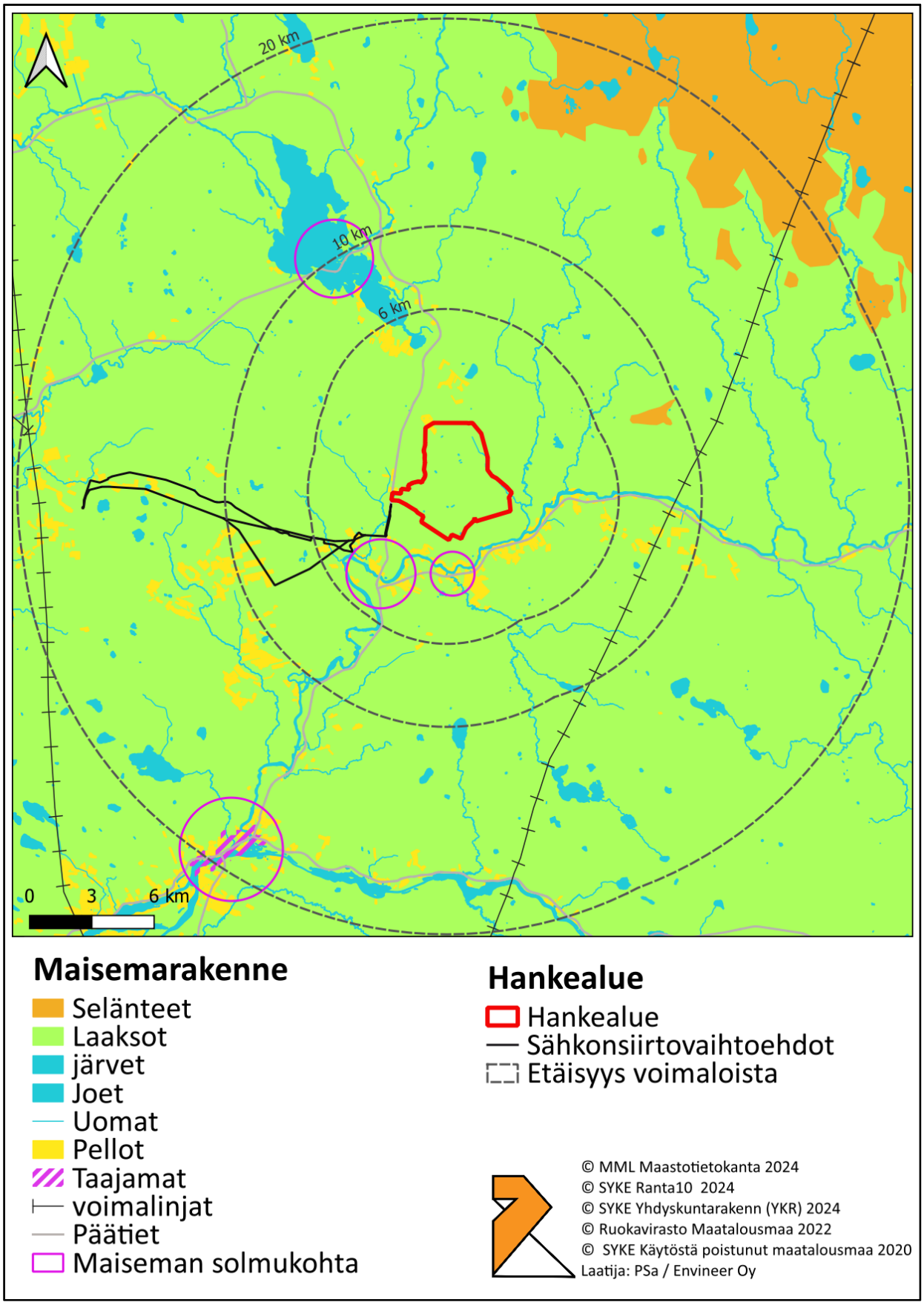
Kuva 20-1. Hankealue suhteessa maisemamaakuntajakoon.

Pohjanmaan maisemamaakunnalle ominaista vähäiset korkeusvaihtelut, suurehkot joet, jokilaaksot ja niiden väliset selännealueet, kalliomuodostumia on vain harvakseltaan. Erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla jäätikköjokien aiheuttama laakeus on ominaista. Laajat suoalueet ovat myös tyypillisiä. Niitä on peltojen ulkopuolisesta alueesta yli puolet. Metsät ovat yleensä kuivia männiköitä. Viljely on keskittynyt eteläosassa laajoille savikoille, missä pellot ovat isoja. Pohjoisempaan mentäessä viljelyala keskittyy jokilaaksoihin ja peltojen koko pienenee. Pohjanmaa on pitkään asuttua aluetta, mikä näkyy myös runsaina arkeologisina kohteina. Asutus ja kulttuurihistorialliset kohteet ovat keskittyneet jokilaaksojen varsien nauhamaisiin kyliin.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle tyypillisiä piirteitä ovat mereen laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Viljelysmaan osuus vähenee kohti pohjoista. Jokilaaksoissa kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla. Asutusta on myös jokien rantamilla. Limingan-Tyrnävän seudulla viljelysalueet muodostavat poikkeuksellisen laajan viljelylakeuden. Laaja Hailuodon saari on omaleimainen maisemallinen kokonaisuus. Alueen maasto on suhteellisen tasaista. Järviä alueella on hyvin vähän, aapasoita on sitä vastoin runsaasti. Rannikkoalueella näkyvät maankohoamisen myötä muodostuneet kasvillisuusvyöhykkeet ja erilaiset rantamuodostumat. Alueelle tyypillisiä maisemia ovat jokien suistoalueiden ja jokilaaksojen asutus ja viljelysmaisemat, lakeuden alueen laajat viljelysmaisemat ja rantaniityt sekä rannikkoalueen maankohoamisalueet, rantakerrostumat ja dyynikentät.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulla maasto on suhteellisen tasaista. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä alueen itärajalle saakka, missä topografia alkaa nopeasti jyrketä kohti Kainuun vaaramaita. Nevalakeuden seudulla on erämaa-alueita ja laajoja vetisiä aapasoita. Reilusti yli puolet alueen maa-alasta on suota, ja loppu on lähes kokonaan metsää. Alueella on jokia ja jonkin verran järviä. Asutus on harvaa ja viljelysalueiden osuus maa-alasta on vähäinen. Viljelysalueet keskittyvät jokien varsille ja järvien rannoille. Vesistöjen varsilla on pääasiassa yksittäisasutusta sekä pieniä kyliä ja taajamia. Nevalakeuden seudulle tyypillisiä maisemia ovat jokivarsikylät ja järvenrantakylät viljelysalueineen sekä asutustoiminnan seurauksena syntyneet asutustilakylät ja laajat avoimet aapasuoalueet.

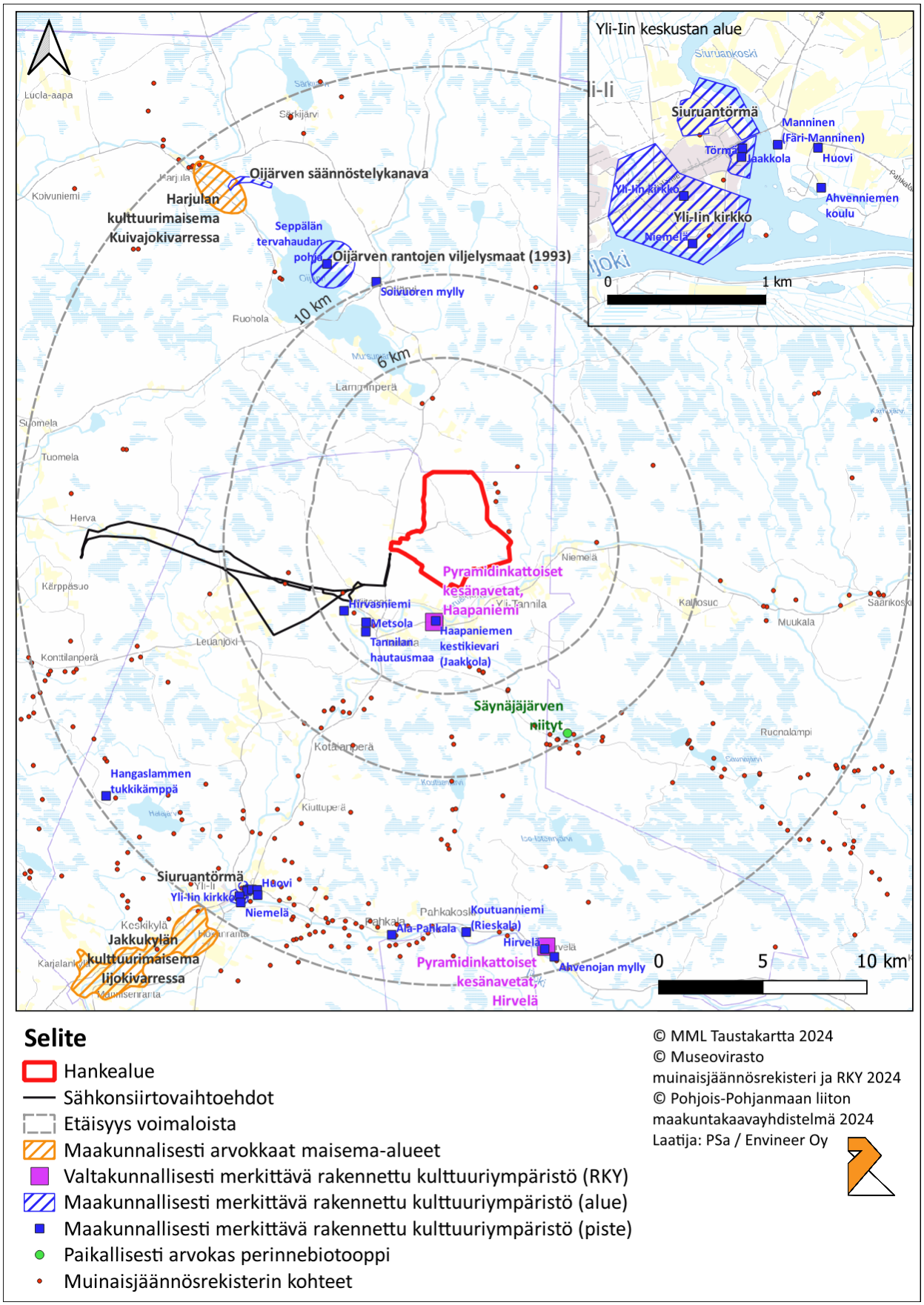
Hankkeen 20 km vaikutusalueen maisemarakenne on esitetty alla olevassa kuvassa (**Kuva 20-2**).



Kuva 20-2. Hankkeen 20 km vaikutusalueen maisemarakenne.

20.2.2 Kulttuuriympäristön arvokohteet ja arkeologia

Varsinaiselle Kynkäänsuon hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Hankealueen 6 km vaikutusalueen sisällä on maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita Tannilan kylän ympäristössä Siuruanjoen varrella. Lisäksi hankkeen 10–20 km vaikutusalueen ulkoreunoille ja 20 km vaikutusalueen ulkopuolen rajalla sijaitsee muutamia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa (ent. Ahmonen) ja Jakkukylän kulttuurimaisema Iijokivarressa (ent. Iijoen alajuoksu)). Rakennusperintörekisterin mukaisia suojelurakennuksia ei esiinnyt hankealueella tai sen 20 km vaikutusalueella. Paikallisesti arvokas (M-) perinnebiotooppi Säynäjäjoen niitty sijaitsee n. 9 km kaakkoon hankealueesta. Hankkeen koko vaikutusalueella (6–20 km) sijaitsee useita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Kulttuuriympäristön arvokohteet Kynkäänsuon hankkeen vaikutusalueella on esitetty alla olevassa kuvassa (**Kuva 20-3**).



Selite

- Hankealue
- Sähkonsiirtovaihtoehdot
- Etäisyys voimaloista
- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (alue)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (piste)
- Paikallisesti arvokas perinnebiotooppi
- Muinaisjäännösrekisterin kohteet

© MML Taustakartta 2024
© Museovirasto
muinaisjäännösrekisteri ja RKY 2024
© Pohjois-Pohjanmaan liiton
maakuntakaavayhdistelmä 2024
Laatija: PSa / Envineer Oy

*Kuva 20-3. Kulttuuriympäristön arvokohteet **Kynkäänsuon** hankkeen vaikutusalueella.*

Taulukko 20-1 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankkeen 20 km vaikutusalueella.

Kohde	Kunta	Etäisyys	Herkkyys
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet			
Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa (ent. Ahmonen)	Ii	15 km	kohtalainen
Jakkukylän kulttuurimaisema Iijokivarressa (ent. Iijoen alajuoksu)	Oulu	20 km	kohtalainen
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)			
Pyramidikattoiset kesänavetat, Haapaniemi	Oulu	1,6 km	suuri
Pyramidikattoiset kesänavetat, Hirvelä	Oulu	17 km	suuri
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö			
Haapaniemen kestikievari (Jaakkola)	Oulu	1,6 km	kohtalainen
Metsola	Oulu	3,5 km	kohtalainen
Hirvasniemi	Oulu	4 km	kohtalainen
Tannilan hautausmaa	Oulu	4 km	kohtalainen
Soivuoren mylly	Ii	9 km	kohtalainen
Oijärven rantojen viljelysmaat (1993 mukainen)	Ii	10 km	kohtalainen
Seppälän tervahaudan pohja	Ii	11 km	kohtalainen
Oijärven säännöstelykanava	Ii	15 km	kohtalainen
Yli-Iin kirkonseutu (sis. Havula, Niemelä, Yli-Iin kirkko ja Yli-Iin kirkkotarha ja hautausmaa)	Oulu	17 km	kohtalainen
Siuruantörmä (sis. paikallisesti arvokkaat Kaivola, Välitalo ja Ylisiurua)	Oulu	17 km	kohtalainen
Yli-Iin kunnantalon törmä (sis. Jaakkola ja Törmä)	Oulu	17 km	kohtalainen
Jakkukylän kohteet (1993 mukaiset) (sis. Jakkukylän kulttuurimaisemaan Kuivajokivarressa)	Oulu	20 km	kohtalainen
Perinnebiotoopit			
Säynäjäjärven niityt (arvoluokka M-)	Pudasjärvi	9 km	kohtalainen

Arvokkaat maisema-alueet ja perinnemaisemat

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisemat

Valtakunnallisesti arvokkaat maisemat edustavat Suomen maaseudun kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin vuosina 2016–2021. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on inventoitu mm. maakuntakaavoituksen yhteydessä. Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu vuosina 2013–2015 valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi. Sen perusteella Pohjois-Pohjanmaalla on 15 valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettua maisema-aluetta ja 81 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Hankealueelle tai sen 20 km vaikutusalueen sisällä ei ole yhtään valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (***Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat***) sijoittuu n. 27 kilometrin etäisyydelle hankealueesta Pudasjärven puolelle. Se edustaa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle tyypillistä pienipiirteistä ranta-asutusta, johon liittyy vanhoja jokivarsiniittyjä ja vanhaa rakennushistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, ***Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa (ent. Ahmonen)***, sijaitsee 15 km luoteeseen hankealueesta Kuivajoen varrella. Kuivajoki on kapeana kiemurteleva luonnontilainen joki ja sen rannoilla sijaitsevat asuinpaikat, ja niitä ympäröivät pellot, sijaitsevat erillään toisistaan metsien ympäröiminä. Metsät ovat suovaltaisia. Joen varressa on useita kivikautisia asuinpaikkoja. Yli-Iissä, yli 20 km hankealueesta lounaaseen, sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue ***Jakkukylän kulttuurimaisema Iijokivarressa (ent. Iijoen alajuoksu).*** Alueelle ominaista on Iijokivartta seuraava nauhamainen asutus ja viljelyaukeat.

Perinnebiotoopit (perinnemaisemat)

Perinnebiotoopit eli kedot, niityt, hakamaat ja metsälaitumet ovat perinteisen karjatalouden muovaamia elinympäristöjä. Perinnebiotooppien perinteinen hoito on pääasiassa ollut niittoa, laidunnusta tai heinänkorjuun jälkeistä laidunnusta. Perinnebiotoopit ovat kaikki nykyisin uhanalaisia elinympäristöjä.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Metsähallitus päivitysinventoi vuosina 2019–2023 maakunnan perinnebiotooppikohteet. Inventointien perusteella Pohjois-Pohjanmaalla on yhteensä 552 perinnebiotooppikohdetta, pinta-alaltaan noin 8700 hehtaaria. Inventoidut kohteet on arvotettu paikallisesti, maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaiksi. Pohjois-Pohjanmaalla on 27 valtakunnallisesti merkittävää ja 112 maakunnallisesti arvokasta perinnebiotooppia. Paikallisesti arvokkaita perinnebiotooppeja on maakunnan jokaisessa kunnassa ja niitä on yhteensä 414.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotooppikohteet on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa, sen tiedot perustuvat päivitysinventointia edeltävään

tilanteeseen. Päivitysinventoinnin mukaiset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotooppikohteet on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksessa.

Hankealueesta n. 8 km kaakkoon on 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi ***Säynäjäjärven niityt*** *(arvoluokka M-),* joka muodostuu kahdesta osa-alueesta, jotka ovat niittyä ja suoniittyä. Päivitysinventoinnin jälkeen kohde on tippunut maakunnallisesta arvoluokasta paikallisesti arvokkaaksi. Säynäjäjärven niityistä on mainittu Suomen perinnebiotoopit loppuraportissa (2001), että se on ollut Suomen ainoita suoniittyjä, jonka luhtaista rantanevaa niitettiin viikatteella poronrehuksi vielä 1990-luvun alkupuoliskolla.

Rakennettu kulttuuriympäristö

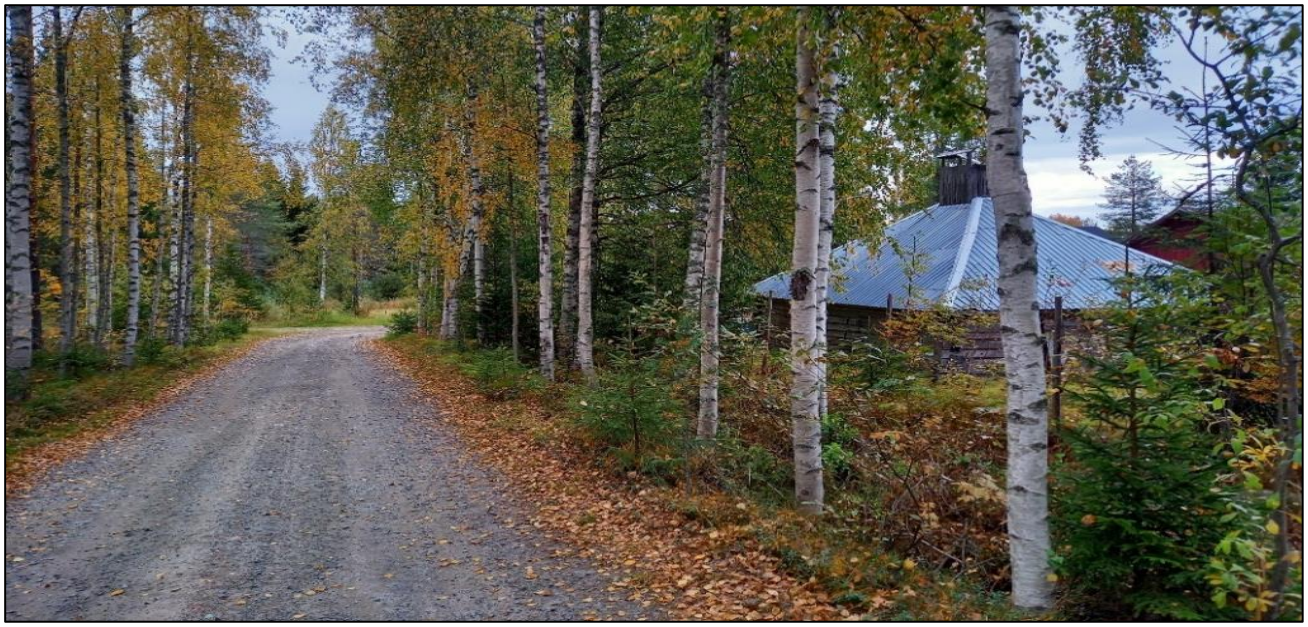
Rakennettu kulttuuriympäristö on ihmisen tekemistä rakenteista muodostuva ympäristö. Rakennettu kulttuuriympäristö on jatkuvasti kehittyvä ympäristö, jossa kerrostuu eri aikakausien rakennusperintö esihistoriasta nykypäivään.

Rakennuksia ja rakennettuja ympäristöjä suojellaan kaavoituksella sekä erityislaeilla kuten laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010), kirkkolaki (1054/1993), laki ortodoksisesta kirkosta (985/2006) ja rautatiesopimus (1998). Asetus valtion omistamien rakennusten suojelusta (480/1985) on kumottu, mutta sen nojalla tehty päätös valtion omistaman rakennuksen suojelusta pysyy voimassa, ellei suojelua pureta erillisellä päätöksellä.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)

Rakennetun kulttuuriympäristön suojelu perustuu erilaisiin inventointitietoihin. RKY, eli Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi (valtioneuvoston päätös RKY 2009 (22.12.2009)).

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristökohdetta: ***Pyramidikattoiset kesänavetat, Haapaniemi*** n. 1,6 km päässä hankealueesta etelään, Siuruanjoen eteläpuolella Ritvantien varressa (**Kuva 20-5, Kuva 20-4**) ja ***Pyramidikattoiset kesänavetat, Hirvelä*** noin 17 km päässä hankealueesta etelään. Pyramidikattoisen kesänavetan ainutlaatuinen rakennustyyppi on kehittynyt Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyypin tunnusmerkkinä on pyramidinmuotoinen katto. Pyramidikattoisten kesänavetoiden RKY-alue koostuu seitsemästä kesänavetasta eri puolilla Pohjois-Pohjanmaata.



Kuva 20-4. Kuva Ritvantieltä, oikealla kuvassa pyramidikattoinen kesänavetta.



Kuva 20-5. Ilmakuva pyramidikattoisen kesänavetan alueesta.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakuntakaavaa varten rakennusperintö on päivitysinventoitu 2013–2016. Päivityksessä otettiin lisäksi huomioon myös moderni rakennusperintö, eli 1945–1990 rakennetut ympäristöt.

Hankealueen läheisyydessä Siuruanjoen eteläpuolella Tannilan kylän ympäristössä sijaitsevat maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi osoitetut ***Haapaniemen kestikievari (Jaakkola), Hirvasniemi, Metsola ja Tannilan hautausmaa.*** Haapaniemen kestikievari on alun perin rakennettu kouluksi. Tannilan mäntykankainen metsähautausmaa on peräisin vuodelta 1809.

Yli-Iin taajamassa on maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi osoitettu ***Yli-Iin kirkonseutu***, joka sisältää alakohteina maakunnallisesti merkittävät kohteet ***Havulan, Niemelän, Yli-Iin kirkon ja Yli-Iin kirkkotarhan ja hautausmaan***. Alakohteista muut paitsi Havula on arvotettu maakunnallisesti arvokkaiksi kohteiksi. Yli-Iin kirkko on myös kauas näkyvä maamerkki alueen avoimessa jokimaisemassa. Yli-Iin kirkko on valmistunut vuonna 1932 ja edustaa tyyliltään 1920-luvun klassismia. Kirkkoa ympäröi kirkkopuisto ja sankarihautausmaa. Yli-Iin keskustassa Siuruanjoen rannalla on myös maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ***Siuruantörmä***, joka sisältää rantatörmällä nauhamaisesti sijaitsevat 1920-luvulla rakennetut paikallisesti arvokkaat kohteet *Kaivola, Välitalo* ja *Ylisiurua*. Siuruantörmän eteläpuolella, Karjalantien toisella puolella on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ***Yli-Iin kunnantalon törmä***, joka sisältää maakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet ***Jaakkola ja Törmä*** ja paikallisesti arvokkaat *Alasiuruan navetta ja aitta, Pietarila, Turva* ja *Yli-Iin kunnantalo ja terveystalo*. Rakennukset edustavat Iijokivarren rakennusperinnettä. Alueella on asuttu jo 1600-luvulta lähtien.

Maakuntakaavassa osoitettuja yksittäisiä maakunnallisesi merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita on lisäksi Siuruankosken itärannalla ***Manninen (Färi-Manninen), Huovi, Ahvenniemen koulu*** sekä Yli-Iistä itään päin Siuruanjoen varressa olevat ***Ala-Pahkala, Koutuanniemi (Rieskala), Hirvelä*** ja ***Ahvenojan mylly.*** Hankealueesta 18 km kaakkoon, Hangaslammen eteläpuolella, sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ***Hangaslammen tukkikämppä***. Iin kunnan puolella Oijärven luoteispäässä on Oijärven säännöstelykanava ja Oijärven itärannalla Lallinsaaressa ***Seppälän tervahaudan pohja*** ja Oijärven itäpuolella olevan Kivijoen Jyrkkäisessä ***Soivuoren mylly.***

Suojellut rakennukset

Hankkeen 20 km vaikutusalueen sisällä ei ole yhtään rakennusperintörekisterin mukaista suojeltua rakennusta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

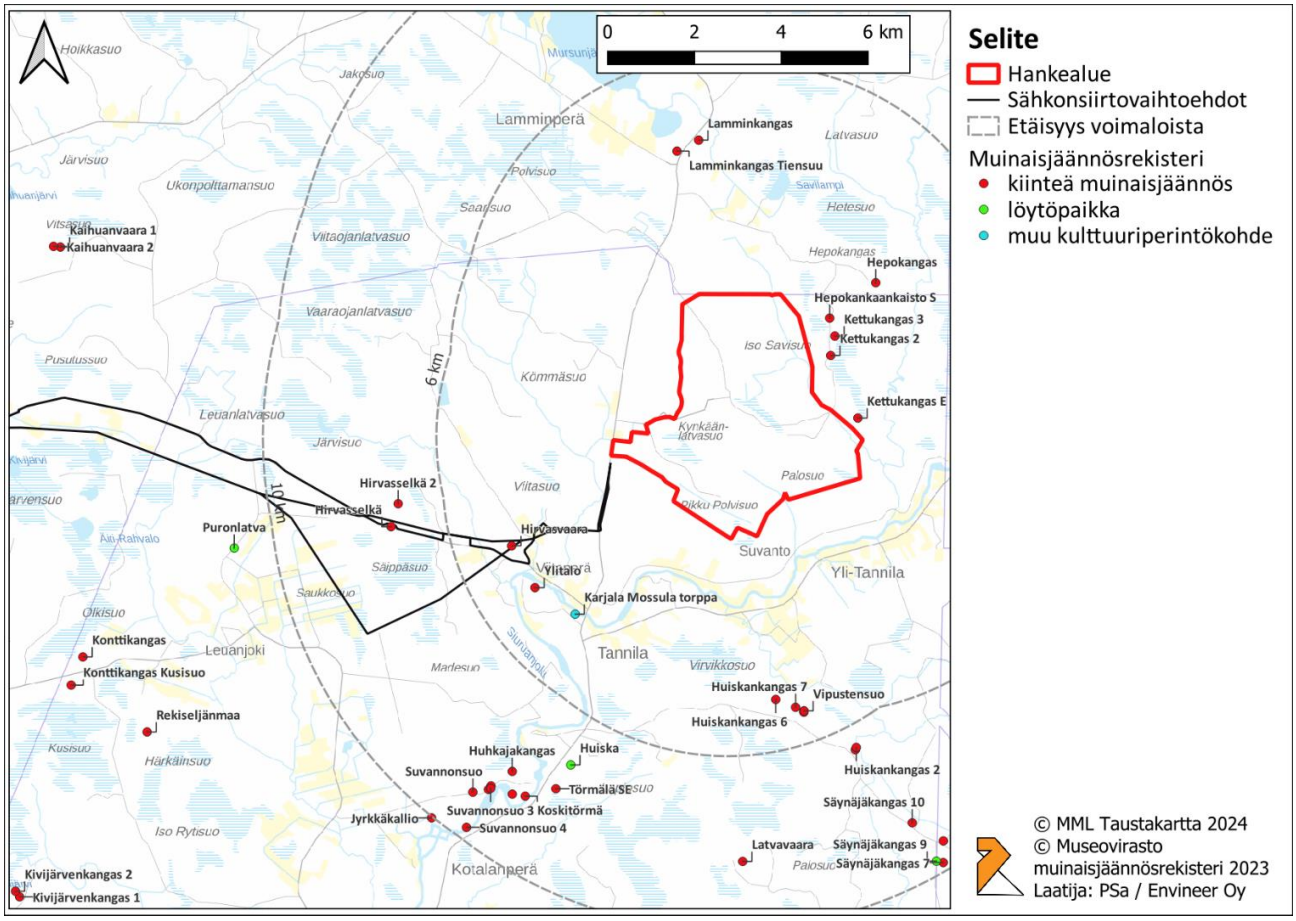
Kiinteät muinaisjäännökset ovat maisemassa, maaperässä ja vedessä säilyneitä rakenteita ja kerrostumia, jotka ovat syntyneet paikalla kauan sitten eläneiden ihmisten toiminnasta. Esihistoriallisen ajan muinaisjäännökset ovat ajalta, jolta ei ole kirjallisia lähteitä ja jonka asutusta, ja oloja koskevat käsitykset perustuvat ensi sijassa arkeologian menetelmillä saataviin tutkimustuloksiin. Historiallisen ajan muinaisjäännökset ovat ajalta, jolta on käytettävissä myös kirjallisia lähteitä. Muinaisjäännökset ovat merkittävä osa suomalaista kulttuuriperintöä. Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (MML 295/1963).

Kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi muinaisjäännösrekisteri sisältää muita arkeologisia kohteita kuten mahdollinen muinaisjäännös, muu kulttuuriperintökohde, löytöpaikka, luonnonmuodostuma, poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu) ja muu kohde.

Kynkäänsuon hankealueella ei sijaitse Museoviraston rekisterin entuudestaan tunnettuja arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Hankkeen 6 km vaikutusalueella on muinaisjäännösrekisterissä kohteita 16 kpl, joista kiinteitä muinaisjäännöksiä on 15 kpl ja muita kulttuuriperintökohteita yksi (**Kuva 20-6**). Kiinteistä muinaisjäännöksistä suurin osa on tervahautoja

ja pyyntikuoppia. Lähimmät muinaisjäännökset ovat hankealueen itä-koillispuolella noin 200 m päässä olevia Kettukankaan tervahautoja ja pyyntikuoppia (Kettukangas 2, Kettukangas 3 ja Kettukangas E), Hepokankaan tervahauta ja pyyntikuoppa Hepokankaankaisto S. Sähkönsiirron vaihtoehtojen reitillä ja sen vieressä sijaitsee Hirvasselkä, Hirvasselkä 2 ja Hirvasvaara, jotka ovat ajoittamattomia kivirakenteita (rakkakuoppia ja kivivalleja). Hankkeen uloimmalla ja kaukovaikutusalueella on lisäksi runsaasti muinaisjäännöskohteita keskittyen vesistöjen ranta-alueisiin ja kulttuuriympäristöjen läheisyyteen.

Kynkäänsuon hankealueelle ja sen ympäristöön on teetetty arkeologinen inventointi (Heilu Oy 2022, **liite 14**). Arkeologisen inventoinnin mukaan kesäkuussa sekä syyskuussa 2022 tehdyn inventoinnin yhteydessä tuulivoimapuiston alueelta ei tavattu muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tunnettiin entuudestaan yksi muinaisjäännöskohde Hirvasselkä, joka tarkastettiin inventoinnin vuoden 2022 yhteydessä. Vuoden 2022 Inventoinnin yhteydessä sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tavattiin Hirvasvaaran laelta yksi todennäköinen rakkakuoppa ja Hirvasselän laelta kolme rakkakuoppaa. Museoviraston ohjeistuksen mukaan rakkakuopat ovat muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä.



Kuva 20-6. Hankkeen lähialueen arkeologiset kohteet.

20.2.3 Maiseman herkkyysanalyysi

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusalueen ympäristön herkkyys arvioidaan **keskisuureksi**.

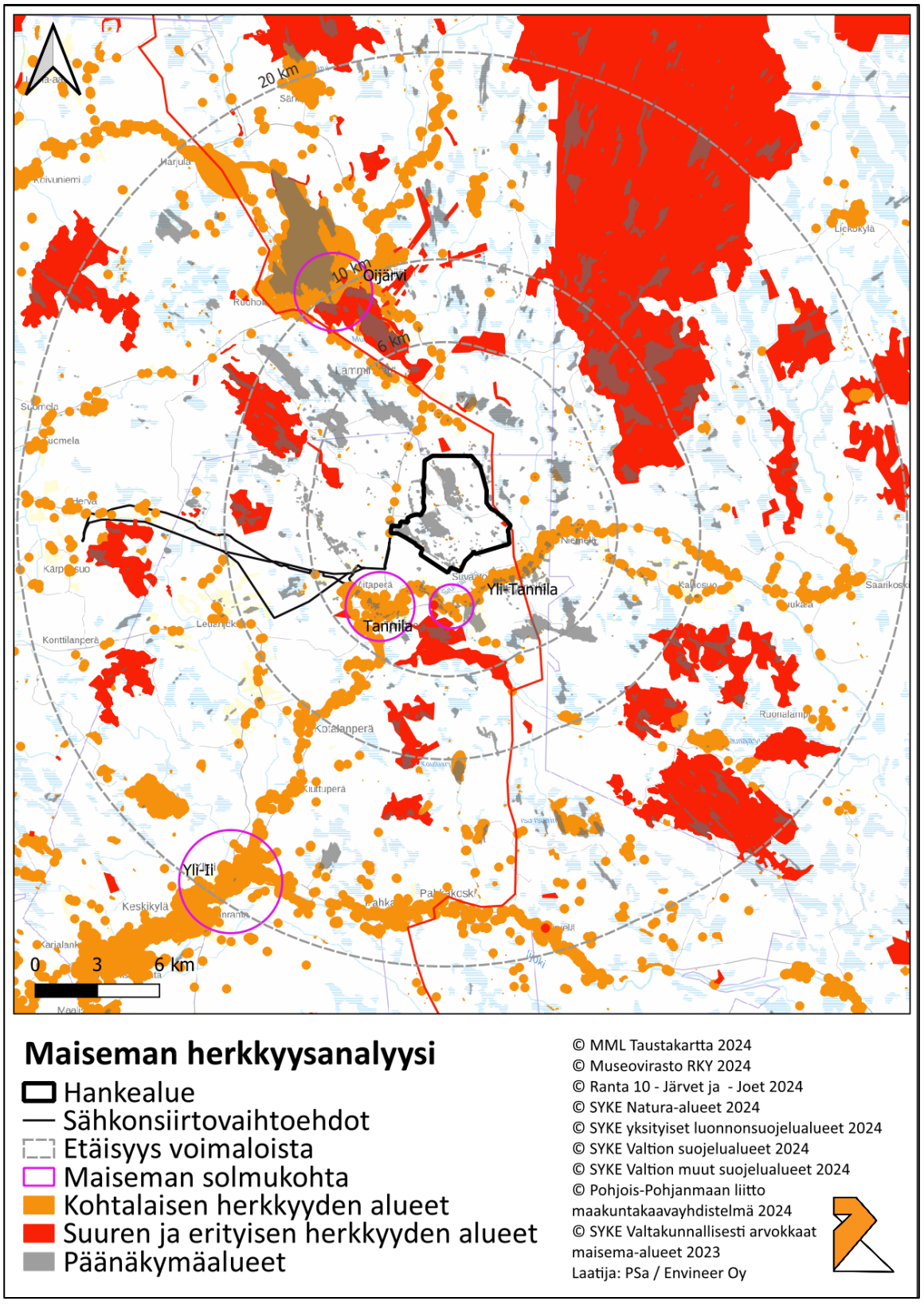
Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä olevat vanhat turvetuotantoalueet ovat olemassa olevia maisemavaurioita, ja niiden alueet eivät ole herkkiä hankkeen maisemavaikutuksille. Samoin hankealueen ja sen lähistön talousmetsät eivät ole suuren olemassa olevan ihmisvaikutuksen takia herkkiä maisemavaikutuksille.

Lähivaikutusalueella suurimman herkkyyden alueita ovat Natura 2000-alueet hankkeen eteläpuolella (Virvikkosuo) ja hankealueen kaakkoispuolella (Mursujärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä) sekä maakuntakaavan osoittamat harjujensuojelualueet hankkeen etelä- ja pohjoispuolella sekä yksittäiset yksityiset luonnonsuojelualueet ja valtion muu suojelualue. Siuruanjoen ranta-alueet ja sen varteen sijoittuva asutus Tannilan ja Yli-Tannilan kylissä ovat kohtalaisen herkkyyden aluetta. Tannilan kylällä sijaitseva RKY-alue on suuren herkkyyden aluetta, mutta pienialaisuutensa ja metsäisen pihapiirin keskellä ollessa ei kuitenkaan ole erityisen altis maisemavaikutuksille.

Ulommalla vaikutusalueella Natura-alueet edustavat suuren ja erityisen herkkyyden alueita, erityisesti vaikutusalueelta kaukovaikutusalueelle jatkuva laaja Litokairan-alue on erityisen herkkää laakeaa suoaluetta. Mursujärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperän ja Viitaojanlatvasuon Natura 2000-alueet sijaitsevat myös ulommalla vaikutusalueella. Lisäksi ulommalla vaikutusalueella on valtion muita suojelualueita ja maakuntakaavan osoittamia suojelualueita sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita hankealueen etelä-, länsi- ja pohjoispuolella, jotka ovat suuren ja erityisen herkkyyden alueita. Kohtalaisen herkkyyden alue, Siuruanjokivarren asutus, jatkuu uloimman vaikutusalueen lounaisosassa kohti Yli-Iitä. Lisäksi luoteessa sijaitsee Oijärvi, jonka kaakkoisosassa on Mursujärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperän Natura2000-alue, joka on myös kohtalaisen herkkyyden alue.

Kaukovaikutusalueelle ulottuu suuren ja erityisen herkkyyden alueena Litokairan laaja Natura 2000 -alue. Lisäksi kaakossa lounaassa ja lännessä on Natura 2000 -alueisiin kuuluvia soita. Kaukovaikutusalueella on suuren ja erityisen herkkyyden alueina valtion muita suojelualueita ja maakuntakaavan osoittamia suojelualueita sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita runsaasti. Oijärven alueelle ja Yli-Ii:n taajamaan keskittyy maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä, jotka ovat kohtalaisen herkkyyden alueita. Myös hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Iijoen varrelle keskittyy useita maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, jotka ovat kohtalaisen herkkyyden alueita. Esimerkiksi Iijoen varrella on yksi RKY-kohde, joka edustaa suurta herkkyyttä. Koska hankealueen koko vaikutusalue on korkeusvaihteluiltaan hyvin matalaa, maisemavaikutukset näkyvät melko kauas etenkin vesitöihin ja avoimille suoalueille. Siten kaukovaikutusalueella olevat suuren herkkyyden alueet ovat keskimäärin herkempiä vaikutuksille kuin suurempia korkeusvaihteluita omaavilla alueilla.

Hankkeen vaikutusalueen maiseman herkkyysanalyysi on esitetty alla olevassa kuvassa (**Kuva 20-7)**.



Kuva 20-7. Maiseman herkkyysanalyysi hankealueen 20 km vaikutusalueelta.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusalueen ympäristön maiseman nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Lähivaikutusalueella suurimman herkkyyden alueita ovat Natura 2000-alueet sekä maakuntakaavan osoittamat harjujensuojelualueet hankkeen etelä- ja pohjoispuolella sekä yksittäiset yksityiset luonnonsuojelualueet ja valtion muu suojelualue. Siuruanjoen ranta-alueet ja sen varteen sijoittuva asutus Tannilan ja Yli-Tannilan kylissä ovat kohtalaisen herkkyyden aluetta. Tannilan kylällä sijaitseva RKY-alue on suuren herkkyyden aluetta.

Ulommalla- ja kaukovaikutusalueella erityisesti Litokairan-alue on erityisen herkkää laakeaa suoaluetta.

20.3 Vaikutusten arviointi

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoimaloista, aurinkovoimaloista ja sähkönsiirron rakenteista johtuvia maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisesti havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutuksille alttiita alueita ovat erityisesti avoimet ja vähäpuustoiset suoalueet sekä avoimet, vesistöjen läheisyyteen sijoittuvat alueet. Tämän lisäksi näkymiä voi muodostua yksittäisten näkemälinjojen, kuten esimerkiksi tielinjausten yhteyteen. Maisemavaikutusten kokeminen on subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

20.3.1 Arviointimenetelmät

Näkemäalueanalyysi

Vaikutuksen suuruus on määritetty näkemäalueanalyysikartan avulla, joka on toteutettu kattamaan kaikki vaikutusalueet (lähivaikutusalue, ulompi vaikutusalue, kaukovaikutusalue) n. 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutusten suuruuden arviointi kohdistuu ensisijaisesti tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle, eli 0–6 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta, sillä niille kohdistuvat vaikutukset ovat tyypillisesti merkittävimmät. Uloimmat vaikutusalueet huomioidaan arvioinnissa, mikäli näkymiä muodostuu merkittävästi tai laaja-alaisesti maisemallisesti erityisen herkille alueille. Arviointi pohjautuu hankealueen nykytilan selvittämiseen ja siitä muodostettuun keskimääräiseen asiantuntija-arvioon alueen herkkyydestä. Vaikutuksen suuruus on määritetty näkemäalueanalyysin avulla. Analyysikartan pohjalta on muodostettu asiantuntija-arvio maisemallisen vaikutuksen keskimääräisestä laajuudesta ja voimakkuudesta. Vaikutusten arvioinnissa esitetään mihin merkittävimmät vaikutukset hankealueen ympäristössä kohdistuvat.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu taulukoimalla vaikutuksen arvioitu ja keskimääräinen suuruus ja vaikutuskohteen arvioitu keskimääräinen herkkyys. Kynkäänsuon tuulivoimahankkeen näkemäalueanalyysikartat ja lähialueen yhteisnäkemäalueanalyysikartat löytyvät kokonaisuudessaan maisemaselvityksen (**liite 3**) liitteestä 1.

Havainnekuvat

Maisemaselvityksen tueksi alueella on tehty maastokäyntejä 12.7.2023, 14.7.2023 ja 22.9.2023. Maastokäynnillä alueelta on otettu valokuvia eri etäisyyksiltä maiseman kannalta oleellisista pisteistä, kuten avoimilta alueilta ja asutuksen tuntumasta. Kuvat on pyritty ottamaan sellaisissa sääolosuhteissa, joissa tuulivoimaloiden näkyvyys olisi mahdollisimman tarkka. Havainnekuvat on muodostettu yhdistämällä otettu valokuva tietokoneella mallinnettuun näkymään samasta kuvauspisteestä WindPRO-ohjelmalla. Viidestä havainnekuvasta (kuvauspisteet A, B, E, J ja L) on tehty lisäksi pimeäkuvat kuvankäsittelyohjelmalla, joista näkee lentoestevalojen vaikutuksen. Kuvauspisteet ja niistä teetetyt havainnekuvat löytyvät maisemaselvityksen (**liite 3**) liitteestä 2.

20.3.2 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat usein erityisesti maisemaan. Tuulivoimalayksikön enimmäiskokonaiskorkeus Kynkäänsuon hankkeessa on 300 m ja tuulivoimalayksiköt muodostavat poikkeuksellisen korkeutensa vuoksi visuaalisia vaikutuksia maisemassa. Tämän lisäksi tuulivoimaloihin liittyy liikettä ja välkettä sekä yöaikaan lentoestevalot, jotka osaltaan vaikuttavat maisemaan. Visuaalisia vaikutuksia muodostuu lähi- ja kaukovaikutusalueille erityisesti avoimien näkemälinjojen, kuten vesistöjen tai peltoaukeiden, yhteyteen. Välittömät ja merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja tuulivoimaloiden lähiympäristöön alle kahden kilometrin säteellä. Lähivaikutusalueella, alle 6 km säteellä, visuaaliset vaikutukset voivat olla merkittäviä ja muuttaa maiseman luonnetta ja laatua. Ulommalla kaukovaikutusalueella, yli 6 kilometrin säteellä, tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta ne ovat selvästi osa suurempaa maisemakokonaisuutta. Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Kaukovaikutusalueella (10–20 km) voimalat voivat olla havaittavissa, mutta niillä ei ole yhtä merkittävää roolia maisemassa. Voimaloiden teoreettinen maksiminäkyvyysalue vaihtelee sää- ja valaistusolosuhteista riippuen 20–35 kilometrin välillä. Visuaaliset vaikutukset ovat kuitenkin yli 20 kilometrin katseluetäisyydellä tyypillisesti hyvin vähäisiä.

Katselusuunta ja voimaloiden ryhmittely vaikuttavat siihen, miten tuulivoimala-alue havaitaan maisemassa. Tuulivoimaloinen sävyksi on vakioitunut harmaan vaalea sävy, jonka näkyvyyteen vaikuttavat vallitsevat sää- ja valaistusolosuhteet. Tuulivoimalan lapojen liike voi aiheuttaa paikallisesti tuulivoimalapaikan lähialueella valon ja varjon vilkkumista (toisin sanoen välkettä), joka voidaan kokea häiritseväksi. Välkkeen vaikutuksia minimoimaan riittävällä etäisyydellä sille alttiille alueille, kuten riittävällä etäisyydellä asutukseen.

Hankealue on pinnanmuodoiltaan alavaa ja metsäpeitteistä. Topografialla on yhteys näkymien muodostumiselle hankealueella ja tuulivoimaloiden maisemavaikutusalueella. Metsänpeitteisyys ja

vaihtelevat korkeuserot voivat tuoda suojaa muodostuvilta maisemavaikutuksilta. Toisaalta muuta maastoa korkeammilta avoimilla alueilta tuulivoimalat voivat olla selkeämmin havaittavissa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset syntyvät uusien alueiden rakentamisesta ja käyttöönotosta. Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset maisemaan kohdistuvat hankealueelle, kun hankkeen toteutuessa hankealueella suoritetaan puuston poistoa suunnitelluilta voimalapaikoilta sekä alueen sisäisen sähkönsiirtoreitin ja huoltotiestön alueelta. Tuulivoimaloiden ja niiden rakentamisen vaatima maa-ala ei ole erityisen suuri ja maankäytön muutokset kohdistuvat tyypillisesti vain pieneen osaan hankealueesta. Tyypillisimmillään tuulivoimalan vaatima maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria, mikä sisältää rakentamisen vaatimat kokoamis- ja nosturialueet. Lisäksi tuulivoima-alueelle tulee rakennettavaksi huoltotiet, huoltoteiden yhteyteen rakennettavat kaapeliojat sekä työmaan aikaisia varastointi- ja parakkialueita. Näiden rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo alueella olevaa tiestöä. Näillä alueilla maastoa tullaan muokkaamaan ja rakennuspohjia tasaamaan ennen varsinaisia tuulivoimaloihin liittyviä rakennustöitä.

Väliaikaisia vaikutuksia hankealueen ulkopuoliseen maisemaan voi muodostua esimerkiksi rakennusaikaisesta liikennöinnistä ja kuljetuksista, joita varten lähialueen tieosuuksille voidaan joutua tekemään väliaikaisia muutoksia kuljetusten mahdollistamiseksi. Näiden vaikutukset jäävät yleensä paikallisiksi. Muutoin hankealueen maanpinnan muodot säilyvät pääosin ennallaan.

Toteutuneesta tuulivoimalasta muodostuva vaikutus on pitkäkestoinen, sillä nykyaikaisten tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on 50 vuotta ja sähkönsiirtokaapeleiden käyttöikä on noin 40–50 vuotta. Periaatteessa teknisillä uudistuksilla on tuulivoiman tuotantoalueen käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut tuulivoima-alueen rakenteet puretaan ja tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikoilleen ja maisemoidaan. Huoltotieverkosto säilyy paikallaan.

Aurinkovoima-alueet

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat entisille turvetuotantoalueille, jotka ovat jo entuudestaan pääosin avoimia, joten puuston poistoa alueilla ei tarvitse juurikaan suorittaa. Aurinkovoimalat asennetaan keskimäärin 2,4–4 metrin korkeuteen maanpinnan tasosta ja aurinkovoima-alueet aidataan sektoreittain. Aurinkovoimaloiden rakenteiden lisäksi alueelle rakennetaan aurinkovoima-alueita ympäröivä tiestö ja sen yhteyteen sisäinen sähkönsiirto. Merkittävää muutosta alueen nykytilan maisemaan ei kyseistä toimenpiteestä muodostu. Rakennettavat aurinkopaneelialueet muodostavat kuitenkin visuaalisia vaikutuksia hankealueelle ja lähivaikutusalueille, joista on avoin näkymä aurinkovoima-alueelle. Aurinkovoima-alueille ei ole vaikutusta kaukomaisemaan, sillä aurinkopaneelit ovat matalia suhteessa ympäröivään puustoon ja paneelikentät sijoittuvat maastonmuodoiltaan tasaiselle ja alavalle alueelle. Kaukovaikutusalueella ei lisäksi ole juurikaan merkittäviä korkeuseroja, joihin aurinkovoima-alueet voisivat näkyä. Aurinkopaneeleista voi muodostua heijastuksia, jotka ovat pääosin paikallisia vaikutuksia. Heijastusten muodostuminen on riippuvaista valaistuksesta, vuorokaudenajasta ja vuodenajasta. Heijastusvaikutuksia on arvioitu kohdassa **17.4.4**.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoja on kolme, joista SVE1 ja SVE2 toteutetaan ilmajohtona, ja SVE3, toteutetaan maakaapelina. Valittavalla sähkönsiirtotavalla on vaikutuksia maiseman kannalta. Sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat pääasiassa paikallisesti sähkönsiirtoreitille ja niiden välittömään läheisyyteen. Mikäli hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, edellyttää sähkönsiirron toteutus n. 56–62 metriä leveää puustotonta johtoaukeaa toteutustavasta riippuen. Johtoaukean vaikutukset ovat verrattavissa alueella tyypillisesti esiintyvään taloushakkuuaukeaan. Ilmajohtona toteutettava sähkönsiirto muodostuu voimajohtopylväistä, jotka pystytetään tasaisin välimatkoin johtoreitin varrelle. Maakaapelilla toteutettava sähkönsiirto edellyttää n. 10–20 metrin levystä puutonta johtoaukeaa. Maakaapelin edellyttämä maisemanmuutos on vähäisempi, kuin ilmakaapelina toteutettava sähkönsiirto, joten maisemalliset vaikutukset ovat tyypillisesti melko vähäiset. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehtojen reitit on pyritty suunnittelemaan sellaisille alueille, joissa uusia maisemaa haittaavia vaikutuksia muodostuisi mahdollisimman vähän. Maakaapelina toteutettava sähkönsiirto voidaan toteuttaa kulkevaksi olemassa olevan infran ja tieyhteyksien yhteyteen, jolloin maakaapelia varten on tarpeen suorittaa vain vähäistä puuston poistoa.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset riippuvat alueen luonteesta ja valitusta sähkönsiirron toteutustavasta. Mahdollisia vaikutuksia voi muodostua yksittäisiin kohteisiin tai näkemälinjoihin. Ulkoiselta sähkönsiirtoreitiltä raivataan noin 40–50 metrin levyinen vähäpuinen johtoalue, joka muuttaa alueen maisemakuvaa merkittävästi.

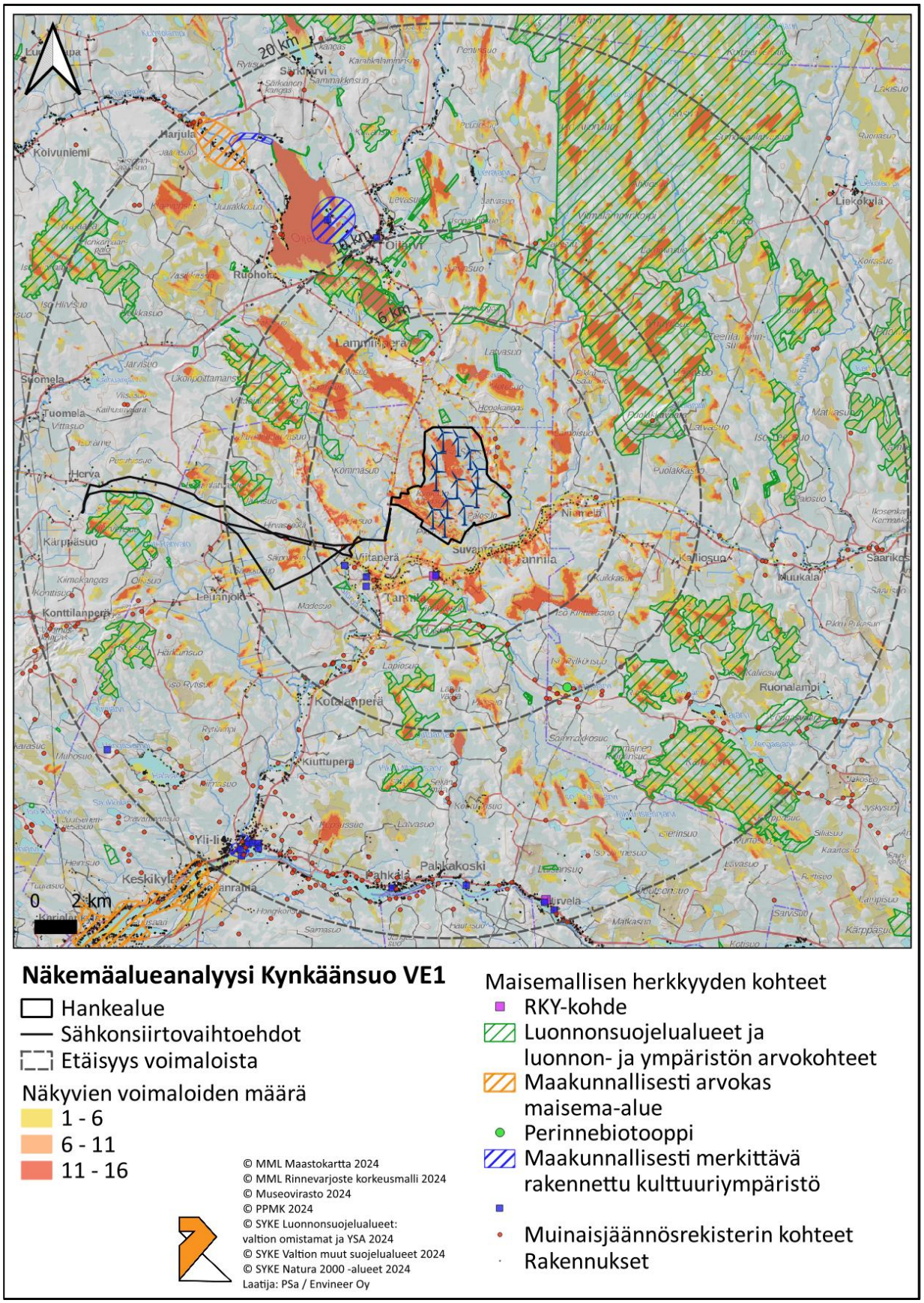
20.3.3 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankkeesta johtuvia vaikutuksia maisemaan, seutukuvaan, kaupunkikuvaan tai kulttuuriympäristöihin ei muodostu. Hankkeeseen liittyvä ulkoinen sähkönsiirto voidaan kuitenkin toteuttaa Tannilan hankkeen myötä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan on käsitelty myöhemmin kappaleessa **20.3.7**.

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta ja hankealue säilyy nykyisessä tilassaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena. Vaihtoehdossa VE0 maisemaan, seutukuvaan ja kulttuuriperintöön **ei aiheudu vaikutuksia**.

20.3.4 Hankevaihtoehto VE1

Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdosta VE1 on esitetty kuvassa (**Kuva 20-8**).



Kuva 20-8. Näkemäalueanalyysikartta vaihtoehdossa VE1.

Rakentaminen

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemaan syntyvät uusien alueiden rakentamisesta ja käyttöönotosta. Rakentamisen aikaiset maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella. Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset maisemaan kohdistuvat hankealueelle ja rakennettavalle tiestölle, kun hankkeen toteutuessa hankealueella suoritetaan puuston poistoa suunnitelluilta voimalapaikoilta sekä alueen sisäisen sähkönsiirron ja huoltotiestön alueelta. Tuulivoimalapaikkojen edellyttämä yhteenlaskettu maa-ala vaihtoehdossa VE1 tarkoittaisi noin 1–1,3 % eli 18–24 hehtaaria koko 1847 hehtaarin hankealueesta. Lisäksi tuulivoima-alueelle tulee rakennettavaksi huoltotiet, kaapelilinjat sekä työmaan aikaisia varastointi- ja parakkialueita. Näiden rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo alueella olevaa tiestöä. Näillä alueilla maastoa tullaan muokkaamaan ja rakennuspohjia tasaamaan ennen varsinaisia tuulivoimaloihin liittyviä rakennustöitä.

Väliaikaisia vaikutuksia hankealueen ulkopuoliseen maisemaan voi muodostua esimerkiksi rakennusaikaisesta liikennöinnistä ja kuljetuksista, joita varten lähialueen tieosuuksille voidaan joutua tekemään väliaikaisia muutoksia kuljetusten mahdollistamiseksi. Näiden vaikutukset jäävät yleensä paikallisiksi. Muutoin hankealueen maanpinnan muodot säilyvät pääosin ennallaan.

Tiestön ja sisäisen sähkönsiirron vaikutukset jäävät hankealueen sisälle ja ovat paikallisia. Mahdollisia vaikutuksia voi muodostua yksittäisiin kohteisiin tai näkemälinjoihin. Ulkoiselta sähkönsiirtoreitiltä raivataan valittavasta sähkönsiirron vaihtoehdosta riippuen noin 10–62 metrin levyinen vähäpuinen johtoaukea, joka muuttaa alueen maisemakuvaa paikallisesti. Sähkönsiirron vaihtoehdot ja niiden vaikutukset maisemaan ja maisemakuvaan on kuvailtu tarkemmin kohdassa **20.3.7**.

Toiminta

VE1 Lähivaikutusalue 0…6 km

Lähivaikutusalueella tuulivoimalan vaikutus maisemassa on korostunut ja hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä tuulivoimala voi olla hallitsevassa asemassa suhteessa muuhun maisemaan. Lähivaikutusalueella, alle 6 km säteellä tuulivoimaloista, visuaaliset vaikutukset voivat olla merkittäviä ja muuttaa maiseman luonnetta ja laatua. Maisemavaikutuksille alttiita alueita ovat erityisesti avoimet ja vähäpuustoiset suoalueet sekä avoimet, vesistöjen läheisyyteen sijoittuvat alueet. Tämän lisäksi näkymiä voi muodostua yksittäisten näkemälinjojen, kuten esimerkiksi tielinjausten yhteyteen. Maisemaltaan suljetuilla metsäisillä alueilla vaikutukset ovat pääasiassa vähäiset.

Hankealue ja sen ympäristö on alavaa ja topografialtaan hyvin tasaista. Hankealueelle ei sijoitu maiseman arvoalueita tai herkkiä maisemakohteita. Alueelle sijoittuu vesistöjä, peltoaukeita ja laajoja suoalueita, joille maisemavaikutuksia pääasiassa muodostuu. Hankealueen länsipuolella olevalle peltoaukealle ja Tannilantielle näkyy useita voimaloita selkeästi puiden yläpuolella näkyvänä laajasti horisonttiin jakautuvana rivinä (**liite 3: kuva 30**).

Siuruanjokivarsi on lähivaikutusalueella kokonaisuudessaan kohtalaisen herkkää aluetta, jonne painottuu asumisen alueita, yksittäisiä kulttuuriympäristön kohteita sekä virkistyskäyttöä. Näkemäalueanalyysikartan mukaan vaikutuksia muodostuu erityisesti Siuruanjoen etelärannalle

koko lähivaikutusalueen matkalta. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu koko Siuruanjokivarrelle Tannilan kylän länsiosassa sijaitsevasta Porkanniemestä aina jokivarren itäpuolella sijaitsevaan Timolaan asti. Paikoin puuston peitteisyys suojaa näkymiltä ja kaikki voimalat eivät ole jokivarressa havaittavissa. Jokivarren pohjoispuolella näkymiä muodostuu lähinnä avoimien peltoaukeiden yhteyteen erityisesti Viitaperän ja Lehdon kohdalla. Lännessä Porkanniemen kohdalla Siuruanjoki kaartaa kohti etelää jatkaen lounaaseen, jonka jälkeen näkemäalueanalyysin perusteella maaston peitteisyys pääosin suojaa jokivartta maisemallisilta vaikutuksilta, yksittäisiä pienialaisia ja pistemäisiä näkymiä lukuun ottamatta. Hankealueesta noin kaksi kilometriä etelään, Tannilan ja Koskelan välillä olevalle suo- ja peltoaukealle muodostuu laaja-alainen voimaloihin nähden kohtisuora näkemäalue, jossa kaikki Kynkäänsuon tuulivoimalat ovat havaittavissa (**liite 3: kuva 31**).

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, jonne näkymiä muodostuisi. Tuulivoimalapaikoille tai tiestön ja sisäisen sähkönsiirron reitille ei myöskään sijoitu tunnettua arkeologista kulttuuriperintöä, johon hankkeella voisi olla vaikutusta. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin valintatavasta riippuen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön voi muodostua. Reittivaihtoehtojen varrella sijaitsee muutamia yksittäisiä muinaisjäännösperintörekisterin kohteita. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien osalta vaikutukset maisemaan ja arkeologiseen kulttuuriperintöön on kuvattu tarkemmin kohdassa **20.3.7**.

Lähivaikutusalueelle Tannilan kylään sijoittuu muutamia maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristön kohteita, joihin näkymiä tuulivoima-alueelle voi paikoin muodostua (**liite 3: kuva 32**). Hirvasniemeen näkymiä muodostuu vähäisesti näkymäalueanalyysin perusteella. Tuulivoimalat voivat paikoin näkyä Tannilan hautausmaalle ja Metsolaan. Näkymiä muodostuu myös Haapaniemen kestikievariin. Tuulivoimaloiden näkyminen tällä tarkasteluetäisyydellä voi muuttaa kohteiden luonnetta ja tuulivoimalat olla maisemassa korostetussa asemassa.

Siuruanjoen varrella, hankealueen eteläpuolella, noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta sijoittuu RKY-kohde, Haapaniemen pyramidikattoinen kesänavetta (**Kuva 20-5**). Se edustaa erityisen herkkää ja arvokasta kulttuuriympäristöä. Havainnekuvien ja näkymäanalyysikarttojen perusteella pyramidikattoisille kesänavetoille muodostuu kuitenkin vain vähäisesti näkymiä niiden ympäristön vallitsevan metsäpeitteisyyden vuoksi. Kesänavetta sijoittuu olemassa olevaan rakennettuun ja käytössä olevaan pihapiiriin. Voimalat muuttavat kuitenkin RKY-alueen ympäristön luonnetta, vaikka näkymiä itse kesänavetalle ei muodostuisikaan.

Huomioitavia alueita lähivaikutusalueella ovat asuin- ja lomarakennuksien alueet, joita sijaitsee erityisesti vesistöjen yhteydessä. Hankealueen lähivaikutusalue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta. Itse hankealue on asumaton. Lähimmät asutusalueet sijoittuvat Siuruanjoen varrelle, lähimmillään alle 2 kilometrin päähän voimalapaikoista. Lähivaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse merkittäviä asumisen keskittymiä tai asutuksen tiivistymiseen viittaavaa painetta. Näkymiä muodostuu Siuruanjoen varren asutukseen erityisesti joen eteläpuolella. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Oijärven alueelle Mursunjärven ja Matilanjärven pohjoispuolisille osuuksille ja rannoille voimalat aiheuttavat näkemäalueita. Aivan rantaviivan tuntumassa on kuitenkin melko vähäisesti asutusta. Kyseiset järvialueet kuuluvat kuitenkin Lammasjärvi-Matilanjärvi-Mursunjärvi Natura-alueeseen, joka nostaa järvikokonaisuuden herkkyystasoa. Järvialueet sijoittuvat näkemäaluekartalla lähivaikutusalueen ja ulomman

vaikutusalueen rajapintaan, suurimman osan järvestä sijaiten ulommalla vyöhykkeellä. Voimakkaimmat vaikutukset järvikokonaisuuden yhteydessä sijoittuvat järvien kaakkoiskulmaan, jonne etäisyyttä hankealueelta on hieman alle 6 kilometriä. Vaikutusta pehmentää etäisyys tuulivoimaloihin.

Lähivaikutusalueella osittain sijaitsevat Natura-alueet Litokaira ja Virvikkosuo edustavat maisemaltaan alueen herkimpiä osia. Lähimmiltä osiltaan, noin viiden kilometrin päässä hankealueelta koilliseen, sijaitsee Litokairan suojelualue, jolle painottuu niin virkistyskäyttöä kuin luonnonsuojeluarvoja. Hanke muodostaa alueelle laajempia näkymiä alueen avoimuuden vuoksi.

Hankealueen eteläpuolella, noin 3 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Virvikkosuon Natura-alue, jonne sijoittuu virkistysarvoja. Natura-alueen eteläisiin osiin muodostuu laajahko näkymäalue. Lähialueen luonnonsuojelualueet ovat virkistyskäytössä. Lisäksi alueilla harjoitetaan jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsee jonkin verran myös muuta virkistyskäyttöä, johon maisemallisia vaikutuksia kohdistuu paikoin. Siuruanjoki toimii vesiretkeilyreittinä ja tuulivoimalat muodostavat reitille näkymiä. Vesireitin varrelle sijoittuu kuitenkin suojaavia puustoisia alueita, jotka jossain määrin katkaisevat ja pehmentävät vaikutuksia vesireitille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähivaikutusalueelle, joka tarkoittaa vesiretkeilyreitillä lähimmillään noin 2 km etäisyydellä kulkevaa osuutta.

VE1 Ulompi vaikutusalue (6…10 km)

Ulommalla kaukovaikutusalueella, yli 6 kilometrin säteellä, voimalat voivat näkyä selvästi, mutta ne ovat selvästi osa suurempaa maisemakokonaisuutta. Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoturvallisuuteen liittyvistä syistä lentoestevaloilla. Lentoestevalot voivat olla havaittavissa useiden kymmenien kilometrien päähän, riippuen vallitsevista valaistusolosuhteista. Jo ennestään valaistuilla alueilla lentoestevalot eivät näy yhtä selvästi kuin valaisemattomilla alueilla. Ulommalle vaikutusalueelle sijoittuu useita arkeologisen kulttuuriperinnön muinaisjäännöskohteita. Muinaisjäännösten herkkyys jää alueella paikalliseksi eikä voimaloilla pitkän etäisyyden vuoksi arvioida olevan kohteisiin vaikutusta.

Oijärven järvikokonaisuuden keskiosat sijoittuvat ulommalle vaikutusalueelle. Lammasjärvi-Matilanjärvi-Mursunjärvi Natura-alueeseen kuuluvat osuudet sijoittuvat pääosin ulommalle vaikutusalueelle. Kyseisten järvialueiden läpi kulkee tieyhteys ja Oijärven silta (**liite 3: kuva 33 ja 34**). Oijärven rannoilla sijaitsee lisäksi kohtalaisesti asutusta ja loma-asutusta. Näkymäaluekartan perusteella Oijärven pohjoispuoleisille ranta-alueille sekä järven avoimeen osaan kohdistuu vaikutuksia. Kynkäänsuon tuulivoimala-alue näkyy järven selkämyksille kokonaisuudessaan, mutta etäisyyden vuoksi vaikutus jää vähäiseksi ja voimalat eivät ole hallitsevassa roolissa maisemassa.

Ulommalle vaikutusalueelle, hankealueelta koilliseen lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle sijoittuu laaja luonnonsuojelualue, Litokairan suometsäerämaa. Suojelualue on tyypiltään herkkää erämaamaista aluetta, joka nostaa kohteen herkkyystasoa. Hankealueen tuulivoimalat muodostavat laajahkoja näkyvyysalueita Litokairan suoalueella ja voi muuttaa suojelualueen erämaamaista luonnetta (**liite 3: kuva 35**). Alueelle sijoittuu myös tupia ja laavuja. Tuulivoimaloista muodostuvat muutokset maisemassa voivat muuttaa virkistyskäytössä olevien alueiden luonnetta ja vaikuttaa virkistyskäyttöön muuttuneen kokemuksen myötä. Tältä katseluetäisyydeltä voimalat

ovat kuitenkin osa suurempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä ole etäisyyden kasvaessa yhtä hallitsevassa roolissa kuin lähivaikutusalueella.

VE1 Kaukovaikutusalue (10…20 km)

Kaukovaikutusalueella voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei ole tyypillisesti tällä katseluetäisyydellä suurta merkitystä maisemassa. Tuulivoimaloiden näkymiseen kaukomaisemassa vaikuttavat sää- ja valaistusolosuhteet ja maaston muodot. Voimaloiden teoreettinen maksiminäkyvyysalue vaihtelee riippuen sää- ja valaistusolosuhteista 20–35 kilometrin välillä. Kaukovaikutusalueelle sijoittuu useita luonnonarvoiltaan herkkiä alueita, jonne vaikutuksia muodostuu. Lisäksi alueelle sijoittuu Yli-Iin taajama-alue kaukovaikutusalueen lounaisosassa sekä maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä.

Yli-Iin taajamaan tai Iijoen varrelle ei näkemäalueanalyysikartan, tehtyjen maastokäyntien sekä havainnekuvien perusteella arvioida muodostuvan nimellisiä maisemavaikutuksia. Yli-Iin kirkolta otettuun valokuvaan tutkittiin voimaloiden mallintamista, mutta maaston peitteisyyden ja etäisyyden vuoksi voimalat eivät tarkastelussa näkyneet (**liite 3: kuva 36**). Yli-Iin taajamassa sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia. Näkymiä taajamaan arvioidaan kuitenkin muodostuvan vain vähänlaisesti ympäröivän metsänpeitteisyyden sekä etäisyyden vuoksi. Yli-Iin kirkon yhteydessä sijaitsevalta peltoaukealta otetussa havainnekuvassa tuulivoimalat eivät erotu (**liite 3: kuva 36**). Näkymiä voi kuitenkin muodostua öiseen ja lehdettömään aikaan lentoestevalojen ollessa päällä. Yli-Iissä sijaitsevalle Iijoelle tai sen varsille ei vaikutuksia näkymäalueanalyysikartan perusteella näyttäisi muodostuvan.

Oijärven järvikokonaisuuden pohjoisosat sijoittuvat kokonaisuudessaan kaukovaikutusalueelle. Oijärven rantojen viljelysmaat sijoittuvat noin 12 kilometrin päähän lähimmästä voimalapaikasta luoteeseen. Lisäksi rantaviivan tuntumassa on vähäisesti asumista ja loma-asumista. Alueelle muodostuu maisemavaikutuksia, mutta tältä etäisyydeltä voimalat näyttäytyvät osana suurempaa maisemakokonaisuutta. Iin kunnan puolella luoteessa sijaitsee Harjulan kulttuurimaisema, jonne näkymiä ei analyysikartan perusteella juuri arvioida muodostuvan. Oijärven säännöstelykanava sijoittuu kaukovaikutusalueen ulkoreunalle. Näkymiä säännöstelykanavalle muodostuu, mutta etäisyyden vuoksi niiden kokonaisvaikutus arvioidaan melko pieneksi.

Litokairan laaja erämainen suojelualue yltää myös kaukovaikutusalueelle ja osa alueesta sijoittuu myös kaukovaikutusalueen ulkopuolelle. Näkymiä suojelualueen avoimille alueille muodostuu paikoin. Tältä tarkasteluetäisyydeltä tuulivoimaloista maisemallinen vaikutus alueelle arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

Leuvantien peltoaukealta otettu havainnekuva C (**liite 3: kuva 37 ja 38**) edustaa tilannetta, miten Kynkäänsuon tuulivoimalat näkyvät kaukovaikutusalueella näkymäalueilla. Avoin peltoaukea mahdollistaa näkymät tuulivoimaloille, mutta tuulivoimat eivät ole maisemassa suuressa roolissa. Osa voimaloista peittyy metsän vaikutuksesta ja osasta voimaloista voidaan nähdä lavan liike puun latvuston tuntumassa. Pilvisellä säällä tuulivoimaloiden sävy voi sulautua paikoin taustaansa.

Toiminnan päättyminen

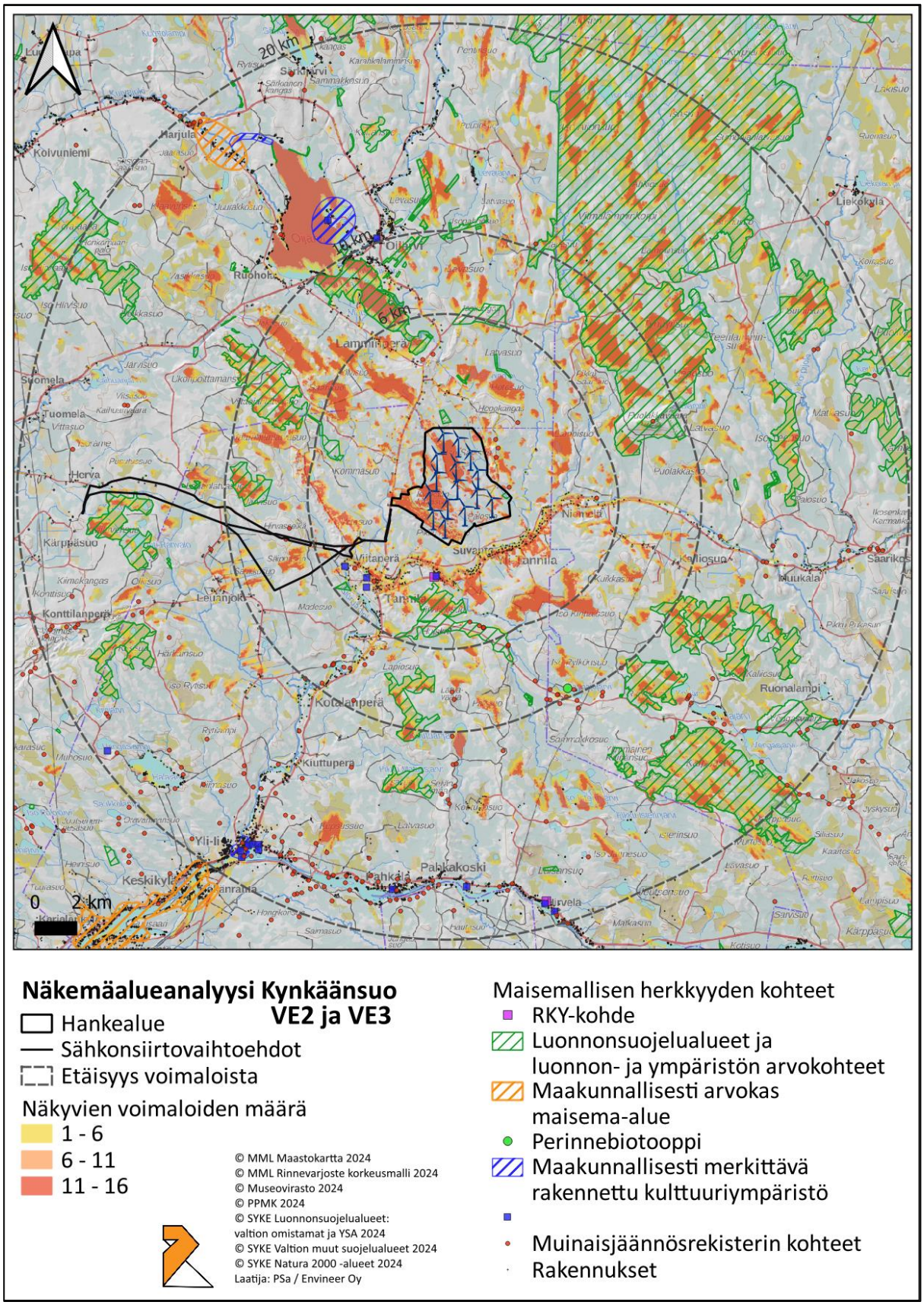
Tuulivoimaloista aiheutuva maisemallinen vaikutus on pitkäkestoinen ja osittain pysyvä. Merkittävimmät vaikutukset päättyvät, kun toiminta hankealueella tuulivoiman tuottamiseksi lakkaa ja tuulivoimala puretaan. Purkuvaiheessa maisemaan ja ympäristöön voi aiheutua lyhytaikaista häiriötä, tuulivoimaloiden purkamiseksi ja poiskuljettamiseksi tarvittavan purkukalustuksen vuoksi. Tuulivoimaloiden perustuksen maisemoidaan ja ne sulautuvat muuhun ympäristöön. Huoltotieverkosto säilyy toiminnan loputtua ja aiheuttaa maisemaan pysyviä vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 maisemavaikutuksia muodostuu pääasiassa vesistöihin, peltoaukeille ja laajoille suoalueille.

Maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti Siuruanjoen eteläpuolelle, jonne painottuu asumisen alueita, yksittäisiä kulttuuriympäristön kohteita sekä virkistyskäyttöä. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Oijärven alueelle Mursunjärven ja Matilanjärven pohjoispuolisille osuuksille ja rannoille voimalat aiheuttavat näkemäalueita. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin valintatavasta riippuen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön voi muodostua. Natura-alueet kuten laaja Litokairan -alue ja Virvikkosuo edustavat maisemaltaan alueen herkimpiä osia kuten myös lähialueen luonnonsuojelualueet. Tuulivoimalat voivat muuttaa suojelualueen erämaamaista luonnetta. Tuulivoimaloista muodostuvat muutokset maisemassa voivat muuttaa virkistyskäytössä olevien alueiden luonnetta ja vaikuttaa virkistyskäyttöön muuttuneen kokemuksen myötä. Kaukovaikutusalueen kohteisiin maisemavaikutuksia muodostuu vain vähänlaisesti ympäröivän metsänpeitteisyyden sekä etäisyyden vuoksi.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

20.3.5 Hankevaihtoehto VE2



Kuva 20-9. Näkemäalueanalyysikartta vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle toteutetaan tuulivoimayksiköitä 15 kappaletta. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat samat.

Rakentaminen

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset rakentamisen ajalta ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Poikkeuksena on, että vaihtoehdossa VE2 tuulivoimala yksiköitä toteutetaan 12 voimalan sijasta 15, jolloin voimaloiden ja niitä palvelevien teiden tarvitsema maapinta-ala hankealueella olisi hieman suurempi. Voimalapaikkojen osalta VE2 tarvitsee noin 4,5–6 ha enemmän maa-alaa verrattuna vaihtoehtoon VE1. Tuulivoimalapaikkojen edellyttämä yhteenlaskettu maa-ala vaihtoehdossa VE2 tarkoittaisi enintään noin 30 hehtaaria eli noin 1,6 % koko 1847 hehtaarin hankealueesta.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehdossa VE2 ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysikartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat pitkälti toisiaan. Hankevaihtoehdossa VE2 on kolme tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mikä lisää näkymäalueiden maisemassa näkyvien tuulivoimaloiden määrää ja tiheyttä. Näkemäalueanalyysikartta hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty kuvassa (**Kuva 20-9**). Havainnekuvien perusteella tuulivoimaloiden ryhmittymisessä maisemassa on pientä eroa niiden suuremman määrän takia.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeinen vaikutus vaihtoehdossa VE2 vastaa vaikutuksiltaan vaihtoehtoa VE1. Vaihtoehdossa VE2 toiminnan päättymisen jälkeen paikalle jääviä tuulivoimaloiden perustuksia on 3 enemmän ja paikalleen jäävää huoltotiereitistöä niin ikään hieman enemmän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehdossa VE2 ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysikartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat pitkälti toisiaan. Hankevaihtoehdossa VE2 on kolme tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mikä lisää näkymäalueiden maisemassa näkyvien tuulivoimaloiden määrää ja tiheyttä.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

20.3.6 Hankevaihtoehto VE3

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE3 hankealueelle toteutetaan 15 tuulivoimalaa, jonka lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaloita 130 ha alueelle. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset tuulivoiman osalta maisemaan rakentamisen ajalta ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdon edellyttämä maa-ala on vaihtoehtoja VE1 ja VE2 suurempi. Vaihtoehto VE3 tarvitsee yhteensä voimaloiden toteuttamiseksi noin 160 ha maa-alaa mikä on huomattavasti enemmän eli verrattuna vaihtoehtoon VE1 tai VE2. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden alueet kattavat yhteensä noin 160 hehtaaria eli 8,7 % koko hankealueesta.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehdossa VE3 ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysi kartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat toisiaan.

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat entisille turvetuotantoalueille, jotka ovat jo entuudestaan pääosin avoimia, joten puuston poistoa alueilla ei tarvitse juurikaan suorittaa. Turvetuotannon myötä alueista tullut ’’laaksomaisia’’. Aurinkovoimaloista muodostuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia. Aurinkovoimaloista voi muodostua heijastevaikutuksia sääoloista johtuen. Merkittävää muutosta alueen nykytilan maisemaan ei arvioida muodostuvan. Aurinkovoima-alueille ei ole vaikutusta kaukomaisemaan, sillä aurinkopaneelit ovat matalia suhteessa ympäröivään puustoon ja paneelikentät sijoittuvat maastonmuodoiltaan tasaiselle alueelle. Kaukovaikutusalueella ei lisäksi ole juurikaan merkittäviä korkeuseroja, joihin aurinkovoima-alueet voisivat näkyä.

Näkemäalueanalyysikartta hankevaihtoehdossa VE3 on esitetty vaihtoehdon VE2 yhteydessä esitetyssä kuvassa (**Kuva 20-9)**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 näkemäanalyysikartat ja havainnekuvat vastaavat toisiaan.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeinen vaikutus vaihtoehdossa VE3 vastaa vaikutuksiltaan vaihtoehtoja VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 toiminnan päättymisen jälkeen paikalle jääviä tuulivoimaloiden perustuksia ja paikalleen jäävää huoltotiereitistöä on hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Myös aurinkovoima-alueiden huoltotiet jäävät alueelle sellaisenaan. Aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan. Alue maisemoituu muuhun ympäristöön kasvipeitteisyyden leviämisen myötä.

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat pääpiirteittäin samat, kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysi kartoilla esiintyvät näkemäalueet vastaavat toisiaan. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat entisille turvetuotantoalueille, joten merkittävää muutosta alueen nykytilan maisemaan ei arvioida muodostuvan.

Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuureksi ja kielteiseksi**.

20.3.7 Sähkönsiirron vaihtoehtojen maisemavaikutusten arviointi

Hankkeen ulkoiseen sähkönsiirtoon on kolme eri sähkönsiirron vaihtoehtoa. Ensisijaisena vaihtoehtona on ilmajohto, joka voidaan toteuttaa 110 kV tai 400 kV ilmajohdoilla (SVE1 ja SVE2) (**5.2.4**). Lisäksi tarkasteluvaihtoehtona on 33 kV keskijännitteinen maakaapeli (SVE3).

SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 Kynkäänsuon hankealue liitetään Hervan sähköasemalle 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Sähkönsiirron reitin pituus on 19,4 km. 110 kV kahden virtapiirin pylväsrakenne vaatii johtoalueekseen 56 metriä leveän puuttoman alueen, sisältäen 10 metrin reunavyöhykkeet voimajohdon molemmin puolin. 400 kV pylväsrakenne vaatii johtoalueekseen 62 metriä leveän puuttoman alueen, sisältäen 10 metrin reunavyöhykkeet voimajohdon molemmin puolin. Koko sähkönsiirtoreitin varrelta puusto poistetaan ja maata joudutaan muokkaamaan. Leveä puustoton aukea muodostaa laajan, koko sähkönsiirtoreitin kattavan aukean, joka on vaikutuksiltaan vastaava kuin alueella tyypillisesti esiintyvä taloushakkuuaukko.

Ilmajohtopylväät ovat muuta ympäristöään korkeampia, nousten jopa 35 metrin korkeuteen. Korkeat pylväät erottuvat maisemassa ja muodostavat paikallisen maisemahäiriön. Näkymiä ilmajohtopylväistä muodostuu johtoaukealle, johtoaukeaa risteäville tieosuuksille, johtoaukeaa viistäville avoimille alueille kuten pelloille tai suoalueille. Pääasiassa maisemalliset vaikutukset kuitenkin jäävät paikallisiksi ja johtoaukean ulkopuolella kohdistuvat yksittäisiin näkemälinjoihin, sillä puustottoman johtoaukean reunoille pyritään jättämään puustonpeitteinen reunavyöhyke, joka suojaa ympäristöä muodostuvilta visuaalisilta vaikutuksilta. Ilmajohto jää pääasiassa reunavyöhykkeen muodostaman puurajan alapuolelle.

Asuin- ja lomarakennuksia on sähkönsiirtoreitin varren lähellä vähäisesti ja pääasiassa merkittäviä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Vaihtoehdossa VE1 asuinrakennuksia joihin maisemavaikutuksia voisi kohdistua, sijoittuu reitin varrelle hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, erityisesti Leuvantien yhteydessä sijaitsevilla aukeilla. Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sivuavat myös Tannilan kylää sen luoteispuolelta, näkymiä voi muodostua Yli-Tannilantielle. Muutoin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin rakentamattomille metsäisille alueille ja maaseutualueelle.

Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdosta riippuen voi muodostua vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueille ja osittain myös suoalueille. Sähkönsiirtoreittien varrelta ja läheisyydestä löytyy muutamia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Rakentamisen aikana vaikutuksia voi kohdistua Hirvasvaaran muinaisjäännökseen, joka sijoittuu reittivaihtoehdon SVE1 varrelle. Hirvasvaaran kiinteä muinaisjäännös sijaitsee noin 25 metriä VE1 ilmajohdosta luoteeseen. Vaikutuksia kohteeseen voidaan välttää kiertämällä kohde, ja ilmajohtopylväiden ja johtoaukean sijoittamisella riittävän etäälle mahdollisista arkeologisen perinnön kohteista. Vuoden 2022 toteutetun arkeologisen inventoinnin yhteydessä sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tavattiin Hirvasvaaran laelta yksi todennäköinen rakkakuoppa ja Hirvasselän laelta kolme rakkakuoppaa.

SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 Kynkäänsuon hankealue liitetään Hervan sähköasemalle 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Sähkönsiirron reitin pituus on 17,3 km. Vaikutukset sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 osalta ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa SVE1. Maisemavaikutuksia muodostuu hieman vähemmän lyhyemmän reitin vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueille ja osittain myös suoalueille. Sähkönsiirtoreitin vieressä sijaitsee muinaisjäännöskohteet Hirvasselkä ja Hirvasvaara. Hirvasvaaran kiinteä muinaisjäännös sijaitsee noin 100 metriä VE2 ilmajohdosta, ja Hirvasselkä sijaitsee noin 110 metriä etelään suunnitellusta ilmajohdosta VE2. Kohteisiin arvioida muodostuvan vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin voidaan välttää kiertämällä kohteet ja ilmajohtopylväiden sijoittamisella etäälle mahdollisista arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista.

SVE3

Sähkönsiirron tarkasteluvaihtoehtona SVE2 on 33 kV keskijännitteinen maakaapeli. Maakaapelina toteutettu sähkönsiirto on realistinen vaihtoehto ainoastaan yhden tuulivoimahankkeen liittämiseksi. Maakaapelin reitti Hervan sähköasemalle mukailee olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille olemassa olevan maantien yhteyteen. Vaikutuksia maisemaan muodostuu vain hyvin vähäisesti. Maakaapelivaihtoehdossa puustotonta johtoaukeaa joudutaan lisäämään paikoin, jolloin teiden varsille muodostuu hieman nykyistä leveämpi puustoton alue. Hirvasselän kiinteä muinaisjäännös sijaitsee noin 30 metriä etelään suunnitellusta maakaapelista (**liite 3: kuva 52**). Maakaapeli kiertää Hirvasselän kohteen riittävän etäältä, eikä vaikutuksia muinaisjäännökseen arvioida muodostuvan.

20.3.8 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Kynkäänsuon hankealueen ympäristössä sijaitsevat tuulivoimahankkeet kaukovaikutusalueella ja sen ympäristössä. Lähi- ja kaukovaikutusalueelle (0–20 km) sijoittuvista tuulivoima-alueista on muodostettu yhteisnäkemäalueanalyysikartta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetyssä näkemäalueanalyysikartassa on huomioitu Tannilan, Yli-Olhavan ja Iso Rytisuon tuulivoimahankkeet, joiden suunnittelu on edennyt siihen pisteeseen, että hankkeista on ollut mahdollista luoda näkemäalueanalyysit. Latvaselän tuulivoimahankkeesta on jätetty kaavoitusaloite, ja suunnittelu on vielä alussa. Hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 3-7**).

Merkittävin yhteisvaikutuksia Kynkäänsuon hankkeen kanssa toteutuessaan muodostava hanke on hankealueeseen rajautuva Infinergies Oy:n Tannilan tuulivoimahanke. Alueelle suunnitellaan enintään 14 tuulivoimalaa sekä enintään noin 240 hehtaarin aurinkovoima-aluetta. Tannilan hanke on suunnitelmissa liittää sähköverkkoon Hervan sähköasemalta. Siten se voi mahdollisesti liittyä samaan voimajohtoon Kynkäänsuon hankkeen kanssa. Tannilan hankkeen kaavoitus on käynnissä ja suunnitelmat voivat tarkentua kaavoituksen edetessä.

Koska Tannilan ja Kynkäänsuon tuulivoimahankealueet sijaitsevat vierekkäin toisiinsa rajautuen, arvioidaan niiden yhteiset maisemavaikutukset pääosin samoille alueille kuin Kynkäänsuon tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset itsenäisesti. Merkittävin ero on näkyvien voimaloiden määrä, joka voi yhteisvaikutukset huomioiden jopa kaksinkertaistua ollen enimmillään 29 tuulivoimalaa. Mikäli kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat suunnitellusti, muodostuu Yli-Iin

alueelle selvästi luonteeltaan tuulivoimantuotantoon painottunut aluekokonaisuus. Ulkoinen sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavan viereisen Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa yhteisenä. Ulkoisen sähkönsiirron toteutustavalla on paikallisesti vaikutuksia myös maisemallisiin tekijöihin. Sähkönsiirron toteutustavat ja niiden vaikutukset ovat kuvattu kohdassa **20.3.7**.

Tannilan lisäksi Kynkäänsuon hankealueen ympäristössä on suunnitteilla useita eri tuulivoimahankkeita. Kynkäänsuon eteläpuolelle, noin 4 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Enersense Wind Oy:n suunnittelema Latvaselän tuulivoimahanke. Alueelle suunnitellaan korkeintaan 11 tuulivoimalan rakentamista. Latvaselän tuulivoima-alueelle on tehty kaavoitusaloite osayleiskaavan käynnistämisestä, mutta tarkempia suunnitelmia hankkeesta ei vielä ole saatavilla. Megatuuli Oy:n Yli-Olhavan 50 tuulivoimalan hanke sijoittuu lähimmillään noin 10 kilometriä länteen Kynkäänsuon hankealueesta. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava jakautuu kahdelle alueelle, joista Kynkäänsuota lähimpänä olevalle alueelle on suunniteltu 17 voimalaa. Toinen alueista sijoittuu lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuosta. Infinenergies Oy:n Iso Rytisuon hanke sijoittuu lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuon hankealueesta lounaaseen. Iso Rytisuon alueelle suunnitellaan 9–10 tuulivoimalan rakentamista. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä keväällä 2022. Lähin luvitettu tuulivoimahanke, Pahkakosken tuulivoimapuisto, sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuosta etelään. Alueelle on rakenteilla 30 tuulivoimalaa. Lisäksi Pahkakosken eteläpuolelle sijoittuu Iso Pihlajasuon hanke, jonka kaavoitus ja YVA-menettely on käynnissä. Kotaselän tuulivoimahanke sijoittuu Pahkakosken tuulivoimapuistosta noin 4 kilometriä länteen. Alueelle suunnitellaan 15–18 tuulivoimalaa. Lisäksi 20–40 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta sijaitsee Ollinkorpi, Palokangas ja Isokangas, jotka ovat luvitettuja. 20–40 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös Myllykankaan, Nybyn, Olhavan ja Viinamäen tuulivoimapuistot, joissa tuotanto on jo käynnissä.

Alueelle sijoittuu myös voimajohtohanke, jonka kanssa voi muodostua maisemallisia yhteisvaikutuksia. Fingrid suunnittelee alueelle Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanketta. Hervan ja Arkalan välisellä alueella tarkastellaan kahta vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Arkala sijaitsee Kynkäänsuon hankealueen eteläpuolella noin 35 kilometrin etäisyydellä ja Herva Kynkäänsuon länsipuolella noin 15 km etäisyydellä. Kynkäänsuon hankkeen voimajohto on suunniteltu liitettävän sähköverkkoon Hervan uudella sähköasemalla. Hankealuetta lähempi vaihtoehtoinen Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtoreitti kulkee noin 7 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta ja kauempi vaihtoehtoinen voimajohtoreitti noin 12 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta. Suunnitelmien mukainen voimajohto voi osittain sijoittua Kynkäänsuon hankkeen ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa päällekkäin.

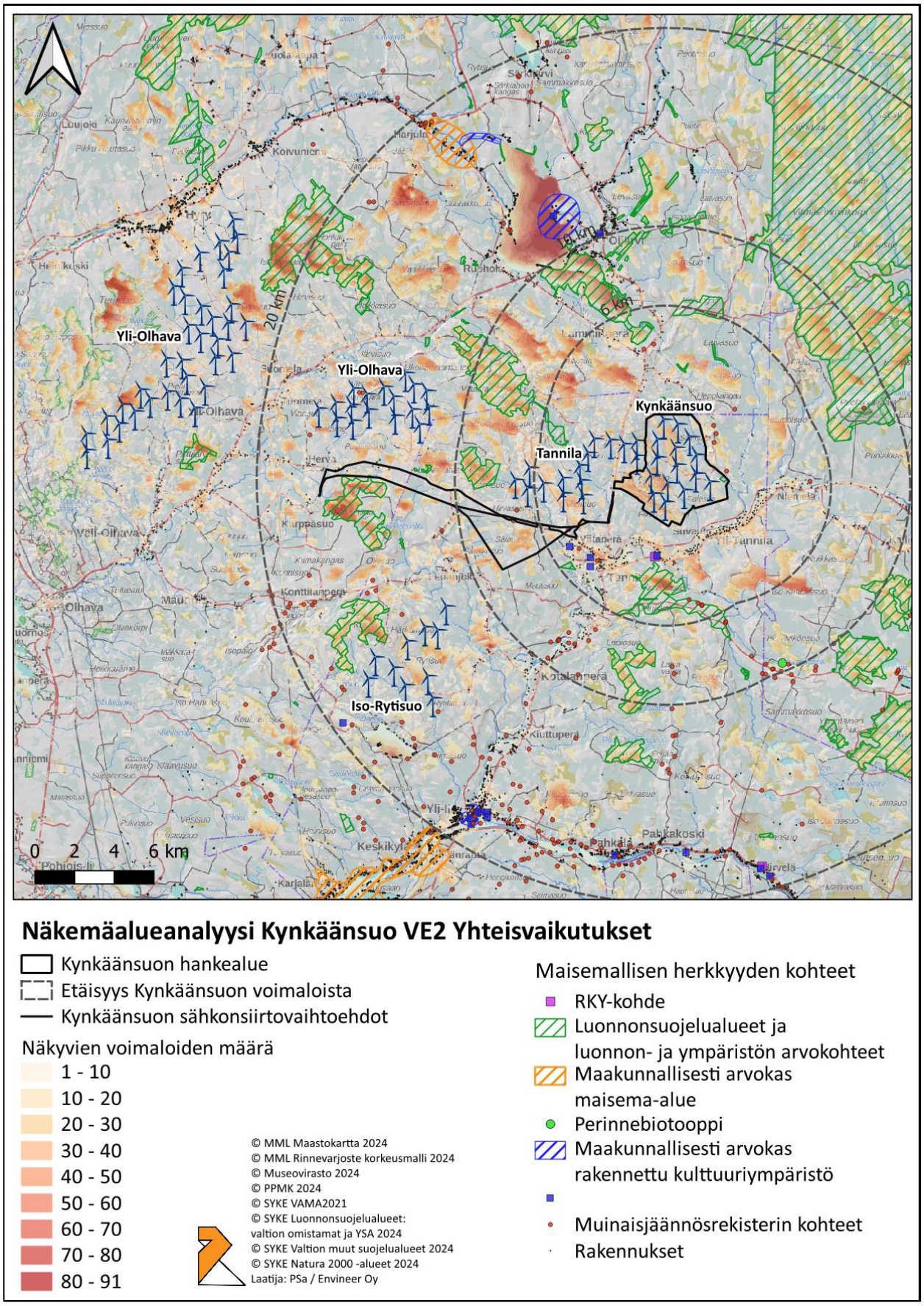
Yhteisvaikutusten näkemäalueanalyysikartalla (**Kuva 20-10**) korostuvat lähivaikutusalueelle (**liite 3: kuva 60 ja 61**) muodostuvat yhteisvaikutukset erityisesti Oijärven ympäristössä ja Litokairan suoalueella. Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Siuruanjokivarteen, erityisesti joen etelärannoille. Kaukovaikutusalueella vaikutuksia muodostuu vähäisesti myös Yli-Iin, Iin ja Kuivaniemen taajamaa. Muuten kaukovaikutusalueella vaikutukset jäävät pienemmiksi etäisyyden, maaston tasaisuuden ja metsäisyyden takia (**liite 3: kuva 66 ja 67**).

Yhteisvaikutuksia muodostuu etelän ja lännen suuntiin asutetuille alueille, Litokairan (**liite 3: kuva 62 ja 63**) ja Virvikkosuon Natura-alueelle ja Siuruanjoen vesiretkeilyreitille. Mallinnetuista hankkeista näkymiä kohdistuu runsaasti etenkin Oijärvelle (**liite 3: kuva 64 ja 65**) ja sen koillispuolen

rannoille, jossa sijaitsee maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä ja asutusta. Määrällisesti vaikutuksia Oijärveen kohdistuu paljon, mutta vaikutuksien voimakkuutta vähentää pitkähkö välimatka ympäröiviin hankkeisiin. Vaikutuksia muodostuu paljon myös alueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin. Luonnonsuojelualueet ja luonnonympäristön arvokkaat kohteet hankealueiden ympäristössä ovat tyypillisesti suoluonnonkohteita, joille ominaista ovat avoimet ja aukeat laajat alueet. Avoimet alueet altistavat tuulivoimaloiden vaikutuksille. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat alueille, joilla erillisten tuulivoimahankkeiden lähivaikutusalueet risteävät, jolloin voimaloista muodostuvaa hallitsevaa vaikutusta tulee runsaasti. Voimakkaimmat vaikutukset, joissa voimaloita näkyy runsaasti ja etäisyyttä voimaloihin on vähän, kohdistuu erityisesti Tannilaan ja Yli-Tannilaan (**liite 3: kuva 60 ja 61),** Siuruanjoen varrelle, Siuruanjoen eteläpuolella sijaitsevalle Virvikkosuon Natura-alueelle, Tannilan ja Yli-Olhavan tuulivoimahankkeiden pohjoispuolen Natura-alueelle Viitaojanlatvasuolle. Yhteisvaikutuksia muodostuu vähäisesti Yli-Iin taajama-alueelle, merkittävimmät vaikutukset taajamaan muodostuvat lähinnä Iso Rytisuon hankkeesta.

Alueella suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuessa Kynkäänsuon hankealueen ympäristöön muodostuu tuulivoimantuotantoon painottunut aluekokonaisuus. Hankkeista muodostuva aluekokonaisuus muuttaa alueen ympäristön luonnetta voimakkaasti teolliseen suuntaan nykyisestä maaseutumaisesta metsätalouspainotteisesta alueesta. Yli-Olhavan, Tannilan ja Kynkäänsuon tuulivoimahankkeet muodostavat itä-länsi suuntaisen tuulivoima-alueiden ketjun, joiden väliin jää muutamien kilometrien matkalta vapaata koskematonta aluetta. Yhteisvaikutuksia käsitellään tarkemmin kunkin vaikutuksenarvioinnin ’yhteisvaikutukset’ kappaleessa. Lisäksi Kynkäänsuon hanke on mukana Oulun kaupungin videomuotoisessa maisemavisualisointihankkeessa, jossa mallinnetaan alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia.

Lopulliset yhteisvaikutukset selviävät jatkosuunnittelun ja -selvitysten myötä ja ovat riippuvaisia siitä, toteutuvatko tuulivoimahankkeet ja missä laajuudessa. Yhteis- ja kokonaisvaikutukset voivat myös elää muusta maankäytöstä ja maisemanmuutoksesta johtuen. Hankealueen ympäristössä maankäyttö on painottunut maa- ja metsätalous valtaisesti ja esimerkiksi muutokset puuston peitteisyydessä voi vaikuttaa muodostuvien vaikutuksien määrään. Metsäisimmillä alueilla tuulivoimalat eivät ole yhtä lailla havaittavissa kuin aukeilla alueilla, kuten järvien rannoilla tai peltoaukeilla.



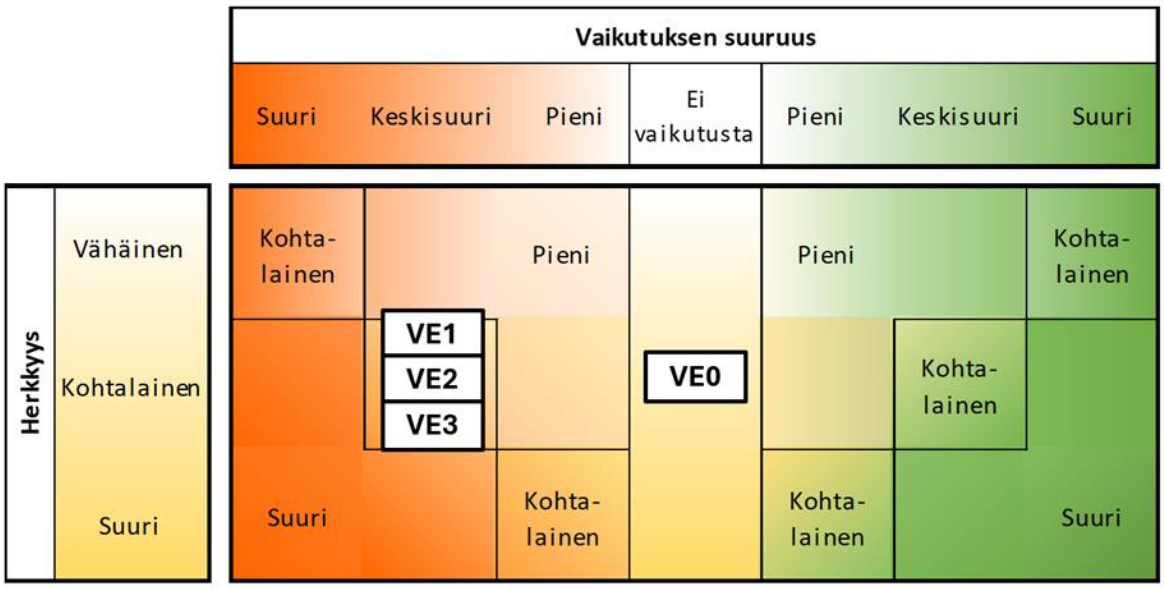
Kuva 20-10. Näkemäalueanalyysikartta Kynkäänsuon, Tannilan, Iso Rytisuon ja Yli-Olhavan tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista.

20.3.9 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen suuruus on kokonaisuudessaan vaihtoehdoissa VE1-VE3 arvioitu **keskisuureksi ja kielteiseksi.** Voimaloiden määrä on hankealueella 12–15 kappaletta, mikä muodostaa alueelle laajahkon teollisen mittakaavan tuulivoimantuotantoon painottuneen alueen. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät kohtalaisesti maisemallisesti herkimmillä alueilla, kuten hankealueen eteläpuolen vesistöalueilla ja asutusalueilla. Maisemavaikutuksen laajuus jää lähivaikutusalueella kuitenkin kokonaisuudessaan melko pienialaiseksi, sillä herkimpien kohteiden määrä alueella suhteellisen vähäinen. Ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät kokonaisuudessaan paikoin maisemallisesti herkimmillä suuren herkkyyden alueilla, muodostaen laajahkoja näkemäalueita erityisesti Virvikkosuolla ja Litokairan erämaisella luonnonsuojelualueella.

Alueen herkkyys: **Kohtalainen**
Vaikutuksen suuruus: **Keskisuuri**
Vaikutuksen merkittävyys: **Kohtalainen**

- Tuulivoimaloiden merkittävimmät vaikutukset maisemassa kohdistuvat lähivaikutusalueella, ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin maisema- ja kulttuuriympäristökohteisiin sekä luonnonsuojelualueisiin. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu asumisen ja vapaa-ajanasumisen alueisiin sekä avoimiin vesistömaisemiin.



20.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden ulkoasuun liittyviä maisemavaikutuksia vähennetään käyttämällä tuulivoimalan sävyksi vakioitunutta vaaleaa sävyä, jonka on todettu soveltuvan parhaiten erilaisiin valaistus- ja sääolosuhteisiin. Lisäksi tutkaohjausjärjestelmän käytöllä on mahdollista minimoida lentoestevalojen päällä oloaikaa ja siten vähentää tuulivoimaloiden lentoestevaloista aiheutuvaa maisemahaittaa. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemahaittaa voidaan myös mahdollisesti lieventää näkyvyysantureilla, joiden avulla valojen kirkkautta kyetään säätämään sääolosuhteiden

mukaan. Lentoestevaloissa voidaan myös selvittää mahdollisuutta rajata korkeatehoisimmat valot koskemaan ainoastaan reunimmaisia tuulivoimaloita. Hankkeen jatkokehityksessä tehdään yhteistyötä Traficomin kanssa alueelle soveltuvien lentoestevalojen maisemavaikutusten lieventämiskeinojen selvittämisessä. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin ei muilta osin pystytä vaikuttamaan voimaloiden ulkoasuun liittyvillä toimenpiteillä. Merkittävin vaikutusten vähentämiskeino on tuulivoimaloiden määrän vähentäminen ja voimaloiden korkeuden pienentäminen.

Tuulivoima-aluetta ympäröiville alueille voidaan antaa metsänhoidollisia suosituksia. Asuttujen alueiden reunavyöhykkeillä on hyvä mahdollisuuksien mukaan säilyttää puustoa. Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on monessa kohtaa suuri merkitys voimaloiden näkyvyyteen. Metsätaloudellisten toimenpiteiden toteutustavoilla hankealueen lähistöllä on jatkossa suurempi vaikutus maisemakokonaisuuteen, kun ilman voimaloita olisi.

Sähkönsiirtoreittien vaikutuksia voidaan vähentää parhaiten sijoittamalla linjat olemassa olevan tiestön tai sähkölinjojen kanssa samaan käytävään tai suosimalla maakaapelointia. Uudisrakentamisessa voidaan huomioida voimaloiden vaikutukset sijoittamalla asutus tarpeeksi kauas tuulivoima-alueesta ja muodostamalla asutusten pihapiirien näkymäaukeamat eri suuntaan voimaloista. Uudisrakentamisessa asutuksen ja tuulivoimaloiden väliin tulee myös jättää riittävästi etäisyyttä välke- ja meluvaikutusten estämiseksi.

20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joita on selvityksessä pyritty minimoimaan käyttämällä ajantasaisinta saatavilla olevaa tietoa ja tutkimalla alueen maisemavaikutuksia käyttämällä useampia menetelmiä, kuten havainnekuvia ja näkemäanalyysikarttoja.

Merkittävimmät tunnistetut epävarmuustekijät liittyvät hankealueen ympäristön muun maankäytön kehitykseen tai siitä seuraavaan maiseman muutokseen. Hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden hankekehityksen tilanteesta johtuen yhteisvaikutusten määrä, laajuus ja merkittävyys voivat elää niiden valmistelutilanteen edetessä. Lopulliset yhteis- ja kokonaisvaikutukset ovat riippuvaisia siitä, toteutuvatko suunnitteilla olevat hankkeet ja missä laajuudessa. Esimerkiksi ulkoisen sähkönsiirron osalta toteutustapa on riippuvainen viereisen hankkeen toteutumisesta.

Selvityksessä on tuotu esille maiseman kannalta herkkiä kohteita, joiden herkkyys ja arvot ovat ennalta tunnistettuja ja ne löytyvät lähtöaineistosta. Tuulivoimaloista muodostuvan maisemavaikutusalueen laajuus on kokonaisuudessaan suuri ja selvityksen tavoitteena on antaa maiseman tilanteesta riittävän kattava yleiskäsitys. Vaikutusalueella voi olla yksittäisiä pienialaisempia kohteita, joita tässä selvityksessä ei ole tuotu esille.

Todelliset maisemavaikutukset ovat myös riippuvaisia vallitsevista olosuhteista, kuten vuodenajoista, säästä ja valonmäärästä. Yksilötasolla maisemavaikutuksen kokemus voi vaihdella yksilöiden välillä ja poiketa selvityksessä esitetystä arviosta. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin liittyy myös niiden liikkeestä, varjoista ja välkkeestä muodostuvia osatekijöitä, joita ei voida yksittäisissä havainnekuvissa havaita.

21 VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

21.1 Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä, myönteisiä tai kielteisiä ja määrällisiä tai laadullisia. Usein sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona. Lähtötietona on käytetty asukaskyselystä saatuja tietoja, muita vaikutusarviointeja (erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset) sekä aiheesta tehtyjä selvityksiä ja kirjallisuutta. Paikallisten asukkaiden ja muiden sidosryhmien kertomat tiedot, näkemykset ja huolet ovat myös tärkeä osa arviointia.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 13.12.2022. Asukaskysely toteutettiin kesäkuussa 2023. Kysely toteutettiin Microsoft Forms -kyselynä ja lähialueen asukkaille tarjottiin mahdollisuus vastata paperilomakkeella. Kysely toimitettiin kaikkiin lähialueen talouksiin 5 kilometrin säteellä hankealueesta sekä 1 kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitiltä. Lisäksi tehtiin satunnaisotantaa 10 kilometrin säteelle hankealueesta. Satunnaisotannassa kysely lähetettiin yhdelle kymmenestä asukkaasta. Kysely tavoitti 271 taloutta ja siihen vastasi 73 henkilöä. Kyselyn vastausprosentti oli 27 %. Kyselyllä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia lähiympäristön asukkaille ja aluetta virkistyskäyttöön käyttäville, vastaajien näkemyksiä hankkeesta sekä vastaajien näkemyksiä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskyselyä ja sen päätuloksia käytetään arvioinnin apuna. Tarkemmin kyselyyn ja sen tuloksiin voi perehtyä erillisessä asukaskyselyraportissa.

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Vaikutusalueella ei ole mahdollisia haitankärsijöitä eikä herkkiä häiriintyviä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja, palvelutaloja, sairaaloita tai tärkeitä julkisia palveluja.
Vaikutusalueella on vain vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue ei ole osa viherverkkoa, luontoalueita ja vaihtoehtoisia alueita on tarjolla lähialueella.
Vaikutusalueella ei ole paljon ympäristöhäiriöitä eikä kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.
Ympäristön muutostila on jatkuva ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Kohtalainen
Vaikutusalueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja.
Vaikutusalueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue on osa viherverkkoa tai luontoalueita ja vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat kohtalaisella etäisyydellä.
Vaikutusalueella on jonkin verran kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia ja jonkin verran ympäristöhäiriöitä.
Ympäristössä tapahtuu muutoksia ajoittain ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on melko suuri.

Suuri
Vaikutusalueella on runsaasti mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja.
Vaikutusalueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, se on olennainen osa viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, eikä korvaavia alueita ole tarjolla.
Vaikutusalueella on ainutkertaisia kulttuurisia tai maisemallisia välttämättömiä ominaisuuksia, ei ympäristöhäiriöitä tai niitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta.
Ympäristö on rauhallinen ja pysynyt pitkään muuttumattomana ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät niitä estä tai edistä. Muutokset voivat vähentää tai lisätä yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää totuttuja toimintoja tai aiheuttaa estevaikutusta. Muutokset vähentävät tai lisäävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.

Myönteinen

Kielteinen

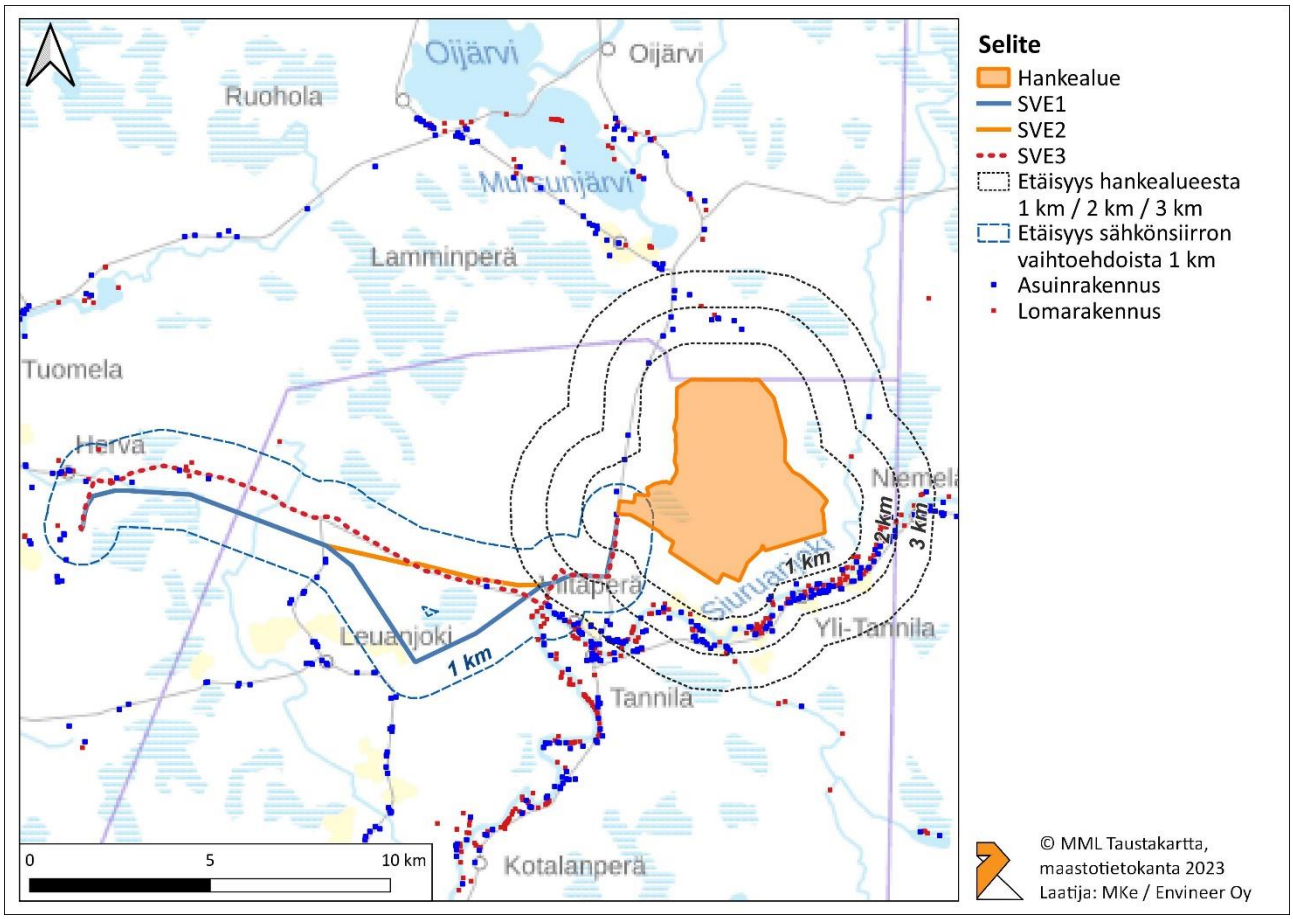
21.2 Nykytila

21.2.1 Väestörakenne ja asutus

Kynkäänsuon hankealue sijaitsee Yli-Iin alueella noin 18 km Yli-Iin keskustasta ja noin neljä kilometriä Tannilan kylästä koilliseen. Oulun keskustaan on etäisyyttä noin 58 km. Hankealue rajautuu pohjoisesta Iin kunnanrajaan. Pudasjärven kunnanrajaan on etäisyyttä lähimmillään noin kaksi kilometriä. Yli-Iin alueella asui vuoden 2022 lopussa 1 501 asukasta. 0–18-vuotiaita alueella asui vuoden 2022 lopussa 365, 19–64-vuotiaita 697 ja yli 65-vuotiaita 439. Oulun kaupungin kaupunginosittain jaotellun asukastilaston mukaan hankealuetta lähimmän Tannilan alueen asukasluku oli vuoden 2022 lopussa 187 asukasta. (Oulun kaupunki 2022).

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee hankealueen länsipuolella hankealueen rajan välittömässä läheisyydessä ja 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. 1 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 4 asuinrakennusta. 2 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 94 asuinrakennusta ja 79 loma-asuntoa. 3 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 123 asuinrakennusta ja 99 loma-asuntoa. Puolestaan 3 kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitsee 98 asuinrakennusta ja 81 lomarakennusta. Asuin- ja lomarakennusten määrässä on huomioitava, että lukumäärät ovat kumulatiivisia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunniteltavista tuulivoimalapaikoista. Hankealueen läheisyydessä sijaitseva vakituinen ja loma-asutus keskittyy hankealueen kaakkois- ja eteläpuolelle. Hankealueen rajaus ja sijainti suhteessa lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on esitetty kuvassa (**Kuva 21-1**).

Suunniteltujen ilmajohtojen reitillä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Maakaapelin suunnitellun reitin välittömään läheisyyteen sijoittuu viisi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Asuin- ja lomarakennusten määrä ilmajohto- ja maakaapelireitin välittömässä läheisyydessä on kokonaisuudessaan vähäistä. Yhden kilometrin säteellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee 29 asuinrakennusta ja 19 loma-asuntoa. Ilmajohtojen ja maakaapelin suunnitellut reitit ja sijainti suhteessa lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on esitetty kuvassa (**Kuva 21-1).**



Kuva 21-1. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

21.2.2 Elinolot, ihmisten terveys, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai vanhuspalveluja. Lähimmät päiväkoti ja koulu sijaitsevat Yli-Iissä noin 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Aluetta lähin terveysasema on Yli-Iin hyvinvointipiste, joka sijaitsee alueesta noin 17 kilometrin etäisyydellä.

Hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysalueita tai -reittejä. Lähimmät viralliset virkistysalueet sijaitsevat noin 4 kilometrin etäisyydellä Tannilassa (Tannilan kylän kuntorata ja Tannilan pallokenttä). Hankealue on rakentamatonta metsää ja suoaluetta, jolla on harjoitettu aiemmin turvetuotantoa. Hankealueella ja sen läheisyydessä harjoitetaan poronhoitoa sekä hirvi- ja pienriistametsästystä. Lisäksi hankealueella ja sen läheisyydessä on mahdollista myös mm. marjastaa ja sienestää.

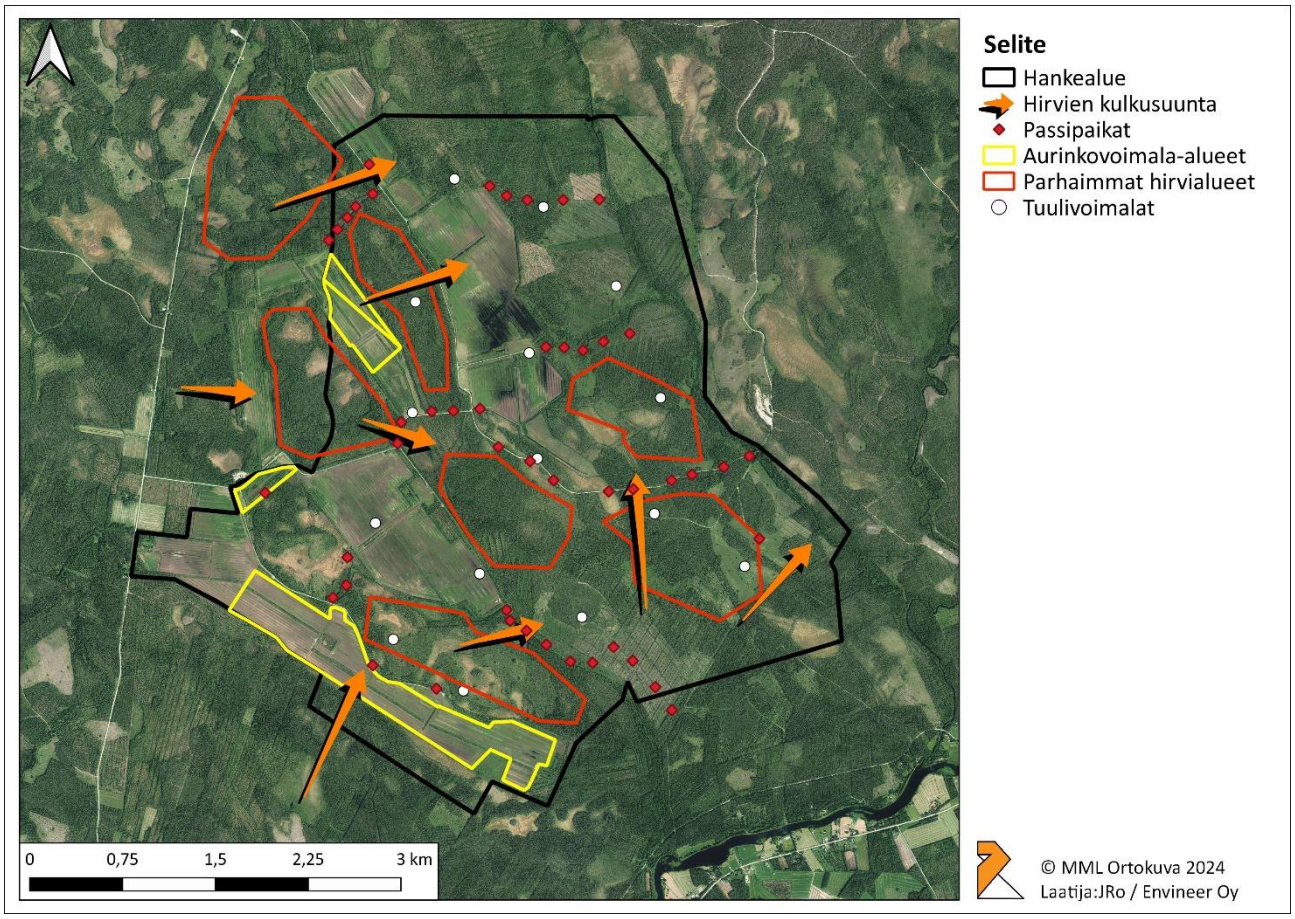
Hankealueen läpi kulkee Kynkäänlatvasuontie, joka kuuluu yhdysteihin, ja jolta lähtee useita metsäautoteitä. Kynkäänlatvasuontielle voi liikennöidä kahdesta eri kohdasta Tannilantieltä (seututie 849), joka on lähimmillään noin 800 metriä hankealueesta.

Metsästys

Asukaskyselystä saatujen vastauksien perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään metsästykseen pääasiallisesti paikallisten toimesta. Alueella metsästetään eniten pienriistaa ja metsäkanalintuja, mutta myös hirven ja jäniksen pyynti mainittiin asukaskyselyssä useampaan kertaan. Muun muassa pienpedot ja vesilinnut saivat vain vähän mainintoja.

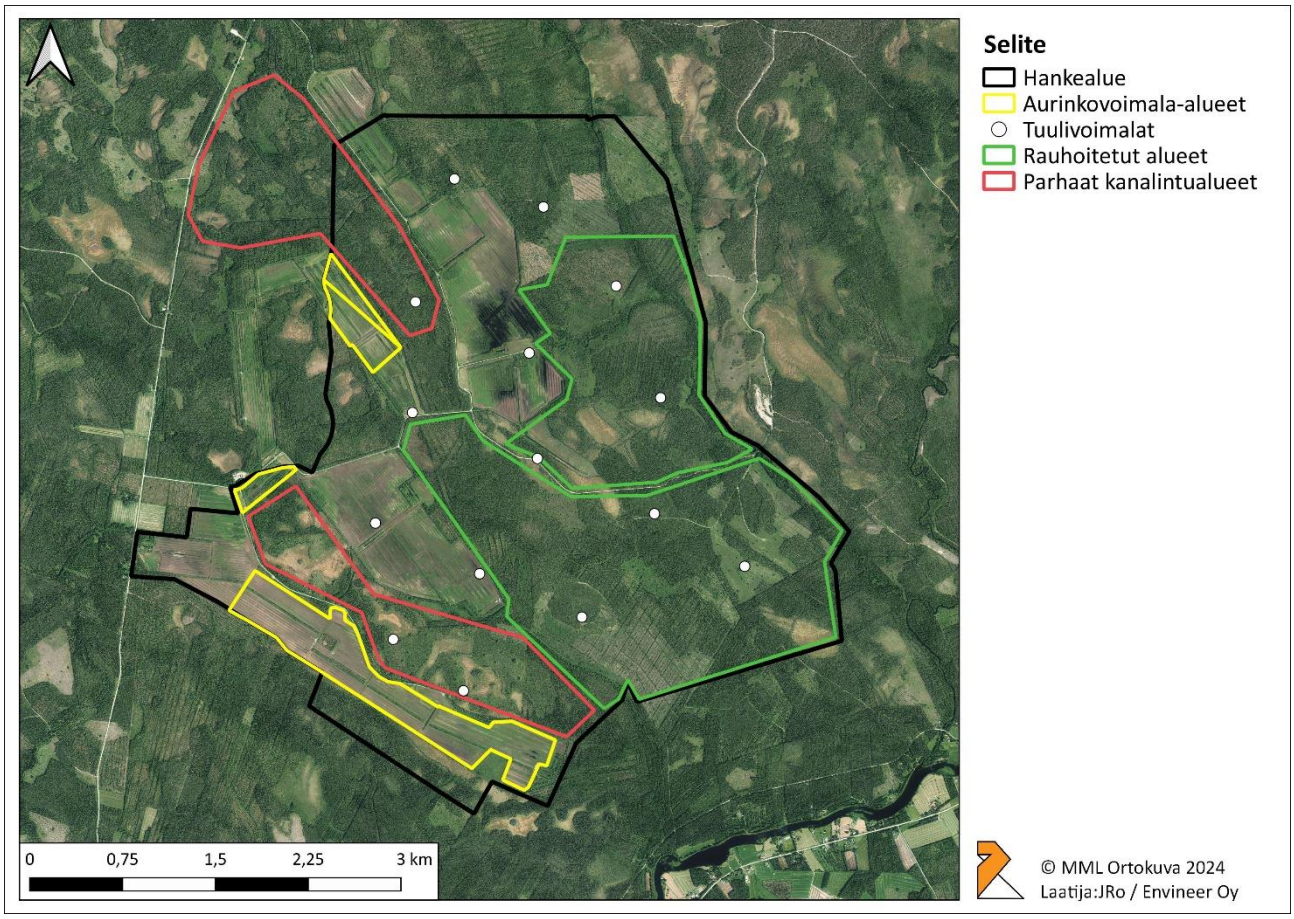
Hankealueella toimii Iin seudun riistanhoitoyhdistys. Riistanhoitoyhdistyksen jäsenenä on yli 3200 metsästäjää ja sen toimialueena on Iin kunta sekä Oulun kaupunkiin kuuluvan Yli-Iin kylät. (Iin seudun riistanhoitoyhdistys, 2024) Hankealueen koilliskulma ulottuu valtio-omisteiselle Sulaojan (8413) hirvialueelle. Sulaojan hirvialueen laajuus on 1 961 ha, josta hankealueelle sijoittuu noin 55 ha. Hirvialueelle myönnetään vuosittain metsästysoikeus aluelupaa hakeneelle metsästysseuralle tai seurueelle (Metsähallitus, 2024b). Hirvialueella ei sijaitse suunniteltuja tuuli- tai aurinkovoimaloita, eikä myöskään muita hankkeen rakenteita tai toimintoja. Hankealueelle ei sijoitu muita hirvialueita. Hankealueelle ei sijoitu myöskään pienriistametsästykseen tarkoitettuja valtion pyyntialueita. Lähin pienriistanmetsästykseen tarkoitettu valtion pyyntialue on Yli-Iin pienriista-alue (5626), joka sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä hankealueelta länteen. Alueen pinta-ala on 42 529 ha. (Metsähallitus, 2024)

Hankealueella metsästystä harjoittaa Tannilan metsästysseura. Seuran edustajalta saatujen tietojen mukaan hankealue ja sen lähiympäristö on seuralle hyvin tärkeää hirvenmetsästysaluetta, sillä vähintään puolet seurassa kaadetuista hirvistä on saatu kyseisiltä alueilta. Alueella on merkitystä myös hirvien talvilaidunalueena. Metsästysseuran mukaan hirvet kulkevat hankealueella lännen ja pohjoisen suunnasta hankealueen itäreunaa kohti. Metsästysseuran mukaan hirvenmetsästyksen kannalta tärkeimmät passilinjat hankealueella ovat hankealueen teiden ja metsäteiden välittömässä läheisyydessä. Hankealueella metsästysseuran mukaan parhaimpia hirvialueita ovat turvetuotantoalueiden väliin jäävät metsä- ja suoalueet. Kuvassa (**Kuva 21-2**) on esitetty Tannilan metsästysseuralta saatuja tietoja hankealueen lähiympäristön hirvenpyyntialueista sekä niihin liittyvistä toiminnoista tai erityishuomioista. (Tannilan metsästysseura, 2022)



Kuva 21-2. Hirvenpyynti hankealueella.

Pienriistaa metsästetään hankealueella joissain määrin. Alueella on metsästysseuralle suurempi arvo sen metsäkanalinnuille tarjoaman elinympäristön muodossa kuin metsäkanalintujen metsästysalueena. Kuvassa (**Kuva 21-3**) esitettynä hankealueen lähiympäristön parhaimmat kanalintualueet ja alueet, mitkä Tannilan metsästysseura on rauhoittanut kanalinnun metsästykseltä. (Tannilan metsästysseura, 2022)



Kuva 21-3. Kanalinnunpyynti hankealueella.

Hankkeen vaikutusalueella mahdollisten haitankärsijöiden määrä on kohtalainen. Lähivaikutusalueeksi luetaan hankealue ja siitä kolmen kilometrin säteellä sijaitsevat alueet. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia. Vaikutusalueella on jonkin verran virkistyskäyttöarvoa. Alue on tärkeää poronhoitoaluetta. Alue on paikalliselle metsästysseuralle merkittävää hirvenpyyntialuetta ja joillekin riistalajeille suotuisaa elinympäristöä. Ympäristö on rauhallinen, maaseutumainen ja luonnonläheinen. Asukkaat pitävät näitä tekijöitä tärkeänä osana alueellista identiteettiään. Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

21.3 Vaikutusten arviointi

21.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankealueella ei synny muutosta nykytilaan verrattuna. Sekä hankkeen myönteiset että kielteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Hankkeeseen kuuluvat

sähkönsiirto (SVE1-SVE3) voi kuitenkin toteutua Tannilan hankkeen myötä. Sähkönsiirron vaikutuksia on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa **21.3.2**.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia hankealueelle eikä sen lähiympäristön väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Sähkönsiirtoretin vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

21.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 12 tuulivoimayksiköllä. Aurinkovoimaa ei hankevaihtoehdossa ole. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä.

Asukaskyselyistä saaduissa vastauksissa hankkeen tuulivoimaosaa vastustettiin. Suurimmaksi huolenaiheeksi nousi erityisesti tuulivoimahankkeiden maisemavaikutukset ja voimaloiden näkyvyys asuin- ja lomakiinteistöille. Asukkailta saadun palautteen perusteella rauhallinen, maaseutumainen ja luonnonläheinen elinympäristö on tärkeä osa asukkaiden alueellista identiteettiä. Alueellisella identiteetillä tarkoitetaan tunneperäistä sidosta tai samaistumista tiettyyn alueeseen tai paikkaan (ks. esim. Zimmerbauer, 2008). Hankkeen ja erityisesti sen tuulivoimaosan koetaan uhkaavan asukkaille tärkeitä alueen ominaisuuksia ja alueellista identiteettiä ylläpitäviä tekijöitä.

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään paikallisten keskuudessa ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja kalastukseen. Asukaskyselyn vastauksissa painottui luonnonympäristön ja luonnonrauhan merkitys virkistyskäytössä. 75 % vastaajista arvioi, että hankkeesta aiheutuu kielteisiä vaikutuksia virkistyskäytölle. Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Melu, välke ja maisemavaikutukset vaikuttavat alueella liikkuvien luontokokemukseen alueen muuttuessa teolliseksi energiantuotantoalueeksi.

Vastaajat toivat esiin alueen luonnonrauhan ja luonnonläheisyyden tärkeyden paikallisille. Luonnonrauha ja luonnonläheisyys ovat paikallisille tärkeä osa alueellista identiteettiä sekä alueen pitovoimaa lisääviä tekijöitä. Ihmiset luovat identiteettinsä tietylle alueelle lukuisten prosessien kautta, jolloin paikkaa halutaan suojella sen alkuperäisessä tilassa. Tätä prosessia voidaan kutsua myös paikkaan kiintymiseksi. Paikka ja alue tarkoittavat eri asiaa kuin tila tai ympäristö, sillä siihen liittyy tietyn sijainnin lisäksi myös erilaisia merkityksiä ja tunteita. Jos paikkaa ja paikan identiteettiä uhkaa muutos, on luonnollista, että paikalliset osoittavat vastustusta. (Devine-Wright, 2009).

Lausunnoissa esitettiin huolta tuulivoimaloiden meluvaikutuksista sekä eläinten elinolosuhteiden heikentymisestä. Erityisesti huolenaiheissa nousivat esille hankkeen vaikutus linnustoon, lintujen muuttoreitteihin ja pesintään sekä poronhoidon mahdollisuuksien heikkeneminen hankkeen myötä.

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen ja virkistyskäyttöön muodostuvat erityisesti liikenne- ja meluvaikutuksista sekä maankäytön muutoksesta hankealueella. Asukaskyselyyn vastanneista 72 % uskoo, että rakentaminen aiheuttaa häiriöitä ympäristöön. Vastaajista 70 % uskoo porotalouden ylläpitämiselle koituvan kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana.

Rakentamisen aikaiset melu- ja liikennevaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvistä maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä on raskasta liikennettä. Vaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Joitain vaikutuksia syntyy myös työmatkaliikenteen lisääntymisestä alueelle, mutta pääasiassa rakentamisen aikaisen työmatkaliikenteen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa katkoksia liikenteeseen tai liikenteen hidastumista, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Maa-ainesten kuljettamisessa vaikutukset ovat sitä vähäisempiä, mitä lähempää maa-ainekset saadaan kuljetettua hankealueelle. Liikennevaikutuksia aiheutuu myös hankealueen sisäisen tiestön parantamisesta ja uuden tiestön rakentamisesta. Kevyen liikenteen kulkijoiden turvallinen tiellä liikkuminen voi häiriintyä paikallisesti ja väliaikaisesti raskaskuljetusten myötä. Liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa **18.3**.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueelle, kun hanketta rakentaessa poistetaan puustoa suunnitelluilta voimalapaikoilta sekä huoltotiestön alueelta. Väliaikaisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia hankealueen ulkopuoliseen maisemaan voi muodostua esimerkiksi rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä ja kuljetuksista, joita varten lähialueen tieosuuksille voidaan joutua tekemään väliaikaisia muutoksia kuljetusten mahdollistamiseksi. Rakentamisvaiheessa muodostuu pölypäästöjä sekä päästöjä työkoneista ja kuljetuksista, mutta päästöjen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä ilmanlaatua huonontavia vaikutuksia. Päästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä.

Rakentamisvaiheessa maankäytön muutos ja alueiden pirstoutuminen vaikuttavat alueen virkistyskäyttöön, metsästykseen ja poronhoitoon. Hankealueella liikkumista rajoitetaan turvallisuussyistä rakentamisen aikana. Rajoitukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella. Marjastuksen, sienestyksen ja ulkoilun mahdollisuudet hankealueella vähentyvät ja maiseman muutoksen myötä luontokokemus alueella liikkuessa muuttuu. Toisaalta tiestön parantaminen ja uuden tiestön rakentaminen helpottavat tietyille paikoille pääsyä. Metsästykselle aiheutuu vaikutuksia alueen liikkumisrajoitusten myötä. Myös riistaeläimet voivat karttaa aluetta melun ja lisääntyvän liikenteen vuoksi. Riistaeläimet välttelevät joissain määrin meluavaa ympäristöä (University of Montana, 2007), mikä heikentää tilapäisesti alueen edellytyksiä metsästysalueena. Rakennustoimenpiteiden kohteena olevalla alueella metsästäminen ei ole turvallista alueella työskenteleville, eikä myöskään metsästäjille. Hankealueella ei ole turvallista liikkua rakentamisen aikana myöskään alueelle kulkeutuvan raskaan liikenteen takia. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa **23.3**.

Hankealueelle ja sen lähiympäristöön aiheutuu rakentamistoimenpiteistä melu- ja liikennehaittaa, mikä voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöalueena. Alue menettää rakentamisen aikana virkistyskäyttöarvoaan luonnollisen maanpeitteen vähentyessä ja alueen häiriintymisen

myötä. Hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttö- ja metsästyskäyttömahdollisuudet säilyvät rakentamisen aikana lähes ennallaan, mutta niiden houkuttelevuus kyseisissä käyttötarkoituksissa voi vähentyä.

Myönteisiä vaikutuksia rakentamisvaiheen aikana aiheutuu syntyvien työpaikkojen myötä. Rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa **21**.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen ja virkistyskäyttöön painottuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin. Maisemavaikutukset sisältävät lentoestevalot pimeällä. Asukaskyselyn vastausten perusteella vastaajat arvioivat suurimpien kielteisten vaikutusten kohdistuvan eläinten elinympäristöön (88 %), maisemaan (86 %), äänimaisemaan (83 %), luonnon monimuotoisuuteen (76 %), virkistyskäyttöön (75 %), asumisviihtyvyyteen (74 %), porotalouteen (70 %) ja asumisterveyteen (59 %). Suurimpana myönteisenä vaikutuksena 38 % vastaajista näki teiden kunnossapidon. Muita hankkeen myönteisiä arvioita vastaajien mukaan olivat kotimaisen energiantuotannon lisääntyminen, ilmastotavoitteisiin vastaaminen ja kestävän kehityksen edistäminen.

Avoimissa vastauksissa tuotiin erityisesti esille hankkeen toiminnan aikaiset meluvaikutukset, alueen viihtyisyyden kärsiminen, virkistyskäyttömahdollisuuksien väheneminen, luonnon monimuotoisuuden heikentyminen, maisemahaitat, lintujen elinympäristön kaventuminen sekä porotalouden mahdollisuuksien heikentyminen. Melu-, välke- ja maisemavaikutukset mainittiin useita kertoja asumisviihtyisyyttä heikentävänä tekijänä. Vastaajien kesken esiin nousi pelko alueen viihtyisyyden merkittävästä heikentymisestä.

Asukaskyselyn vastauksissa korostui alueen virkistyskäyttömahdollisuuksien tärkeys paikallisille, joista esiin nousivat marjastus, ulkoilu, kalastus ja metsästys. Hankkeen koetaan vaikeuttavan tai estävän alueen ja lähiympäristön käytön virkistäytymiseen. Vaikka aluetta ja lähiympäristöä voisikin toiminnan aikana käyttää virkistyskäyttöön, kokemus ei vastauksien mukaan olisi enää sama luonnonmukaisen ympäristön muuttuessa teolliseksi ympäristöksi. Vaikka alue on aiemmin ollut turvetuotannon käytössä, paikalliset ovat tuotannon loputtua omaksuneet alueen tärkeäksi virkistyskäyttöalueeksi. Alueen pirstaloituminen vaikuttaa virkistyskäyttöön osin parantamalla alueille pääsyä, mutta toisaalta rikkomalla yhtenäistä luontoympäristöä. Luontokokemuksen muuttuminen tai häiriintyminen voivat vaikuttaa halukkuuteen vierailla alueella.

Maisemavaikutukset olivat asukaskyselyn ja yleisötilaisuuden perusteella yksi suurimmista huolenaiheista paikallisten keskuudessa. Tuulivoimaloiden näkyminen etenkin Oijärven, Yli-Tannilan ja Tannilan suuntaan nousivat vastauksissa esille huolenaiheina. Vaihtoehdossa VE1 voimalamäärä on pienempi kolmella voimalalla verrattuna vaihtoehtoihin VE2-VE3. Maisemamallinnus on tehty suurimmalle voimalamäärälle, minkä takia maisemavaikutuksia käsitellään vaihtoehdon VE2 kohdalla.

Tuulivoiman ääni on melua, mikäli se koetaan häiritseväksi. Melun häiritsevyys riippuu havaitsijan omasta melun havainnointi- ja sietokyvystä, melutasosta ja ominaisuuksista sekä havaitsijan asenteesta tarkasteltavaa melulähdettä kohtaan. Tutkimuksissa on havaittu, että henkilöt, joilla on

negatiivisia asenteita tuulivoimaa kohtaan, kärsivät herkemmin melun aiheuttamista vaikutuksista (Työ- ja elinkeinoministeriö2, 2017). Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin ja elämänlaatuun ei ole selkeää näyttöä (Kuwano ym. 2014; Pedersen 2011; van den Berg ym. 2008; Shepherd ym. 2011).

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melua syntyy tuulivoimaloiden toiminnasta sekä huoltoliikenteestä. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaan pysyvää asutusta tai loma-asutusta ei saa sijoittaa alueille, jossa ulkomelun keskiäänitaso ylittää 40 dB yöllä ja 45 dB päivällä. Asuinrakennusten sisämelun osalta tulee noudattaa Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta (545/2015) asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista. Meluvaikutukset painottuvat yöaikaan, kun muu melutaso on alhaista. Kynkäänsuon tuulivoimaloista tehdyn melumallinnuksen mukaan (**liite 4**) tuulivoimaloiden keskiäänitasot jäävät ohjearvojen alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten osalta vaihtoehdossa VE1.

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös kuulokynnyksen alapuolella olevaa alle 20 Hz:n infraääntä. Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen mukaan (Lanki ym. 2017) osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saavat oireita, jotka he yhdistävät tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänen terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina paljon, mutta tutkimuksissa ei ole pystytty tuottamaan näyttöä infraäänen mahdollisista haitallisista terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden lähellä vastaavat samaa tasoa tai ovat matalampia kuin kaupunkien keskustoissa. Myös tuoreessa pitkäaikaismittauksiin, kyselytutkimuksiin ja kuuntelukokeisiin perustuvassa tutkimuksessa (Maijala ym. 2020) ei pystytty todistamaan yhteyttä infraäänen ja haitallisten terveysvaikutusten välillä. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten mukaan 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalapaikasta äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaisempaan suuntaan. Kuuntelukokeissa ei kuitenkaan pystytty havaitsemaan infraääntä. Kynkäänsuon melumallinnuksen mukaan matalataajuisen melun osalta melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **16.4**.

Tuulivoimalan lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa havaintopaikkaa kohden. Välkevaikutus riippuu tuulivoimaloiden toiminta-ajoista, auringonpaisteen ajankohdasta ja suunnasta sekä puuston suojaavasta vaikutuksesta. Välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Tanskassa vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi on määritelty 10 h. Ruotsissa vastaava suositusarvo on 8 h ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Välkemallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tuntiin kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle 30 minuutin kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **17.4**.

Hankkeen suurimmat vaikutukset metsästykseen aiheutuvat alueiden pirstaloitumisesta alueelle rakennettavien tuulivoimaloiden, niiden tukitoimintojen ja tiestön myötä. Parantuvat tieyhteydet voivat helpottaa joillekin metsästysalueille pääsyä. Toisaalta alueiden pirstaloituminen vähentää yhtenäisten metsäalueiden määrää. Metsästäminen on sallittua tuulivoima-alueella, mikäli maanomistajat eivät ole sitä kieltäneet. Ampumista voimaloihin päin tulee kuitenkin välttää. Tuulivoiman vaikutuksia eläimistöön on tutkittu vain vähän. Luonnonvarakeskus on aloittanut

vuonna 2023 viisivuotisen tutkimushankkeen WINDLIFE, joka selvittää tuulivoiman vaikutuksia luonnonvaraisiin eläimiin (Luonnonvarakeskus 2023).

Asukaskyselyssä nousi toistuvasti esiin huoli porotalouden mahdollisuuksien heikentymisestä. Teollisen maankäytön lisääntyessä porojen laidunkierto voi häiriintyä laidunalueiden vähentyessä ja laidunalueiden pirstaloituessa aiheuttaen näin haasteita porotaloudelle. Poronhoitoon liittyviä vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **23.3**.

Erilaiset riski- ja häiriötilanteet voivat aiheuttaa turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia sekä terveydellisiä vaikutuksia. Riski- ja häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Riski- ja häiriötilanteet liittyvät vaaratilanteisiin, joissa tuulivoimalasta irtoaa osa tai talvella sinkoaa jäätä tai lunta. Turvallisuusriskejä on käsitelty tarkemmin luvuissa **5.10 ja 25**.

Tuulivoimapuisto tuo myönteisiä vaikutuksia alueen väestölle työllisyysvaikutusten kautta myös toimintavaiheessa. Kymmenen tuulivoimalaa vaatii karkeasti arvioiden noin kaksi tuulivoima-asentajaa työssäkäyntietäisyydelle (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023).

Toiminnan aikainen liikenne painottuu huoltoajoihin. Tiestön parantamisen ja uusien teiden myötä alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä osaltaan parantaa myös alueen saavutettavuutta metsänomistajien, metsästäjien ja virkistyskäyttäjien kannalta.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat puretaan, jolloin vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Voimaloiden purkamisesta ja osien sekä muun infrastruktuurin kuljettamisesta pois alueelta aiheutuu vähäisiä melu-, pöly- ja liikennevaikutuksia. Toiminnan päättymisen jälkeen voimala-alueet ja voimaloiden perustukset maisemoidaan, mikä voi vaikuttaa myönteisesti asumisviihtyvyyteen.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen SVE1 tai SVE2 toteutuessa sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdolla. Vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen SVE1-SVE3 tarkemmat kuvaukset on esitetty luvussa **5.2.4**.

Rakentaminen

Sähköaseman rakentamisesta aiheutuu lyhytaikaisia ja paikallisia melu- ja pölyvaikutuksia. Liikkumista rajoitetaan rakentamisen aikana, jolloin virkistyskäyttö alueella estyy. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen.

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmajohtojen reitillä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Yhden kilometrin säteellä ilmajohtojen reiteistä sijaitsee 29 asuntoa ja 19 loma-asuntoa. Rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä melu- ja pölyvaikutuksia. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy hetkellisesti vaikuttaen paikallisesti liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat maisemaan puuston poistamisen johtokäytävän tieltä ja ilmajohtojen rakentamisen myötä.

Suunnitellun maakaapelivaihtoehdon (SVE3) välittömässä läheisyydessä sijaitsee viisi asuinrakennusta ja kaksi loma-asuntoa. Vaihtoehdon SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset

kohdistuvat voimakkaimmin näihin kohteisiin. Suurimpia vaikutuksia ovat melu-, pöly- ja maisemavaikutukset sekä lisääntyvä liikenne, joka voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Toiminta

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset nostettiin asukaskyselyssä esiin huolestuttavana tekijänä. Maisema muuttuu metsäisestä maisemasta teollisemmaksi maisemaksi ilmajohtojen myötä. Voimajohtojen ympärille syntyy sähkömagneettinen kenttä. Sähkö- ja magneettikentät eivät kuitenkaan ole koskaan niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat välitöntä haittaa ihmisille. Säteilyturvakeskus kuitenkin suosittelee välttämään pitkäaikaista oleskelua vaativien asuinrakennusten, koulujen ja päiväkotien rakentamista voimajohtojen välittömään läheisyyteen. Voimajohtojen alla voi kuitenkin turvallisesti esimerkiksi kävellä, pyöräillä, tehdä metsätöitä tai poimia marjoja. (Säteilyturvakeskus, 2011; Sosiaali- ja terveysministeriö, 2018).

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat maisemaan. Maiseman muuttuminen vaikuttaa lähialueella asuvien ja alueella liikkuvien luontokokemukseen ja alueen viihtyisyyteen. Vaihtoehdosta SVE3 ei aiheudu toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia reitin kulkiessa maan alla. Kaikkien sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen toiminnan aikaiset liikennevaikutukset rajoittuvat huoltotoimenpiteistä aiheutuvaan liikenteeseen, joka on vähäistä. Sähkönsiirrosta ei aiheudu merkittävää melua.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä ulkoinen sähkönsiirto voidaan purkaa tai se jätetään palvelemaan muita alueen toimintoja. Mikäli ulkoinen sähkönsiirto puretaan toiminnan päätyttyä, vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan. Hankealue ja sen lähiympäristö on paikallisille tärkeä metsästys- ja virkistyskäyttöalue. Paikallisille tärkeän luonnonympäristön muuttuminen teolliseksi energiantuotantoalueeksi voi vähentää halukkuutta liikkua alueella totuttuun tapaan, vaikka hanke ei virkistyskäyttöä estäkään. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta ne loppuvat hankkeen päätyttyä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

21.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 15 tuulivoimayksiköllä. Aurinkovoimaa ei hankevaihtoehdossa ole. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä.

Vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on suurempi kolmella tuulivoimayksiköllä kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 vaikutusmekanismit ja vaikuttavuus ovat yllä kuvatun vaihtoehdon VE1 kaltaiset. Kolmen tuulivoimalan lisäys hankealueella lisää vaikutusalueen laajuutta. Vaikutukset kohdistuvat alueen virkistyskäyttöön.

Kynkäänsuon tuulivoimaloista tehdyn melumallinnuksen mukaan voimaloiden keskiäänitasot jäävät ohjearvojen alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten osalta vaihtoehdossa VE2. Myös matalataajuisen melun osalta melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle. Välkemallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tuntiin kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle 30 minuutin kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **17.4**.

Vaihtoehdolle VE2 on tehty näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia, jotka kuuluvat osaksi maisemaselvitystä (**liite 3**). Maisemavaikutukset jakautuvat lähi- ja kaukomaisemavaikutuksiin. Maisemaselvityksessä hankkeen lähivaikutusalueeksi määritettiin 0–6 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat alueet ja kaukovaikutusalueeksi 6–20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat alueet. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot muuttavat maisemaa ja voivat näin ollen vaikuttaa asumisviihtyvyyteen kokijasta riippuen. Vaikutus on suurinta pimeään aikaan (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2019). Suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen kaakkoispuolelle Yli-Tannilaan ja Iso-Kintaissuolle, hankealueen koillispuolelle Tynnyrisuolle ja hankealueen luoteispuolelle Oijärven, Nasikummun, Saarisuon ja Jakosuon alueille. Voimalat näkyvät etenkin avoimilta alueilta, kuten vesistö-, suo- ja peltoalueilta. Kokemus tuulivoimaloiden näkyvyydestä maisemassa on yksilöllinen. Asumisviihtyvyyteen kohdistuu kielteisiä vaikutuksia silloin, kun kokemus maiseman muuttumisesta on kielteinen. Maisemavaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **20** sekä **liitteessä 3**.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.** Vaikutukset vastaavat hankevaihtoehto VE1:n vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

21.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 15 tuulivoimayksiköllä sekä 130 hehtaarin aurinkovoima-aluetta 180 000 aurinkopaneelilla. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta ovat yllä kuvattujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaltaiset. Kynkäänsuon tuulivoimaloista tehdyn melumallinnuksen mukaan voimaloiden keskiäänitasot jäävät ohjearvojen alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten osalta vaihtoehdossa VE3. Myös matalataajuisen melun osalta melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle. Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tuntiin kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle 30 minuutin kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **17.4**.

Asukaskyselyssä vastaajat suhtautuivat pääosin myönteisesti hankkeen aurinkovoimaosuuteen. Useammassa vastauksessa tuotiin ilmi halukkuus aurinkovoiman toteuttamiseen, vaikka tuulivoimaa vastustettiin. Aurinkovoiman vaikutukset kohdistuvat lähinnä maisemaan sekä maankäytön muutoksesta johtuviin vaikutuksiin.

Aurinkovoima

Rakentaminen

Aurinkovoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Näitä vaikutuksia on kuvattu kohdassa VE1.

Toiminta

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat 130 hehtaarin aurinkopaneelikentän. Aurinkopaneelien maisemavaikutukset ovat vähäisemmät tuulivoimaan verrattuna, sillä niiden maisemavaikutus jää paikalliseksi rajoittuen vain alueen välittömään lähiympäristöön. Paikallisesti pinta-alaltaan laaja aurinkopaneelikenttä muuttaa kuitenkin lähialueen maisemaa merkittävästi, sillä tuotantoalue tarvitsee laajan yhtenäisen maa-alueen.

Aurinkovoima-alue vähentää virkistykseen ja metsästykseen käytettäviä alueita, sillä aurinkovoiman tuotantoaluetta ei voida käyttää virkistyskäyttöön tai metsästykseen. Paikallisille alue on tärkeä virkistyskäyttö- ja metsästysalue. Tuuli- ja aurinkovoima-alue heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa ja vaikuttaa alueella liikkuvien luontokokemukseen. Vaikutukset koskevat myös poronhoitoa. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **23.3**.

Aurinkovoimalassa ei ole liikkuvia osia, joten niiden huoltotoimenpiteet ovat hyvin vähäisiä. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikana aiheutuva liikenne on erittäin vähäistä. Meluvaikutukset ovat myös vähäiset. Aurinkopaneelista voi aiheutua joitain heijastusvaikutuksia, joita on käsitelty kohdassa **17.4.4**.

Aurinkovoimalaan liittyvät riski- ja häiriötilanteet ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia. Toiminnan aikana aurinkopaneelit eivät sisällä vuotoriskejä aiheuttavia nestemäisiä kemikaaleja.

Tulipalo on mahdollinen, mutta erittäin harvinainen häiriötilanne. Aurinkovoimala varustetaan automaattisella palontorjuntajärjestelmällä sekä hälytysjärjestelmällä.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimaloiden käyttöikä on 25–30 vuotta, mutta perustusten ja telineiden käyttöikä on huomattavasti pidempi. Näin ollen teknisillä uudistuksilla aurinkovoiman tuotantoa voidaan jatkaa. Mikäli tuotantoa ei jatketa, aurinkovoimala puretaan, osat kierrätetään ja voimala-alueet ja voimaloiden perustukset maisemoidaan. Maisemoinnin jälkeen aluetta voidaan jälleen käyttää virkistyskäyttöön ja metsästykseen.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoiman osalta vaikutukset ovat vastaavia, kuin vaihtoehdossa VE2. Merkittävimmät muutokset kohdistuvat maisemaan sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Hankealue ja sen lähiympäristö on paikallisille tärkeä metsästys- ja virkistyskäyttöalue. Vaihtoehdossa VE3 virkistyskäyttöön ja metsästykseen käytettävät alueet hankealueella vähenevät aurinkovoimaan tarvittavan maapinta-alan osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

21.3.5 Yhteisvaikutukset

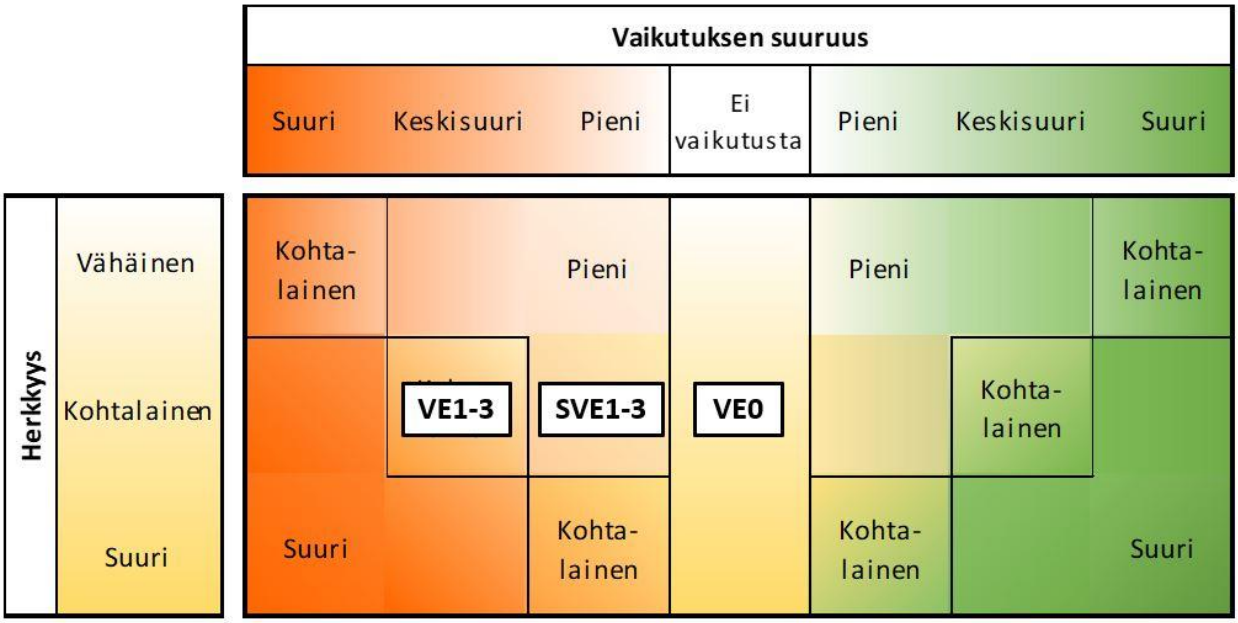
Asukaskyselyssä vastaajat ilmaisivat huolensa erityisesti alueen lähistöllä olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset syntyvät pääasiassa melu- ja maisemavaikutuksista. Muista hankkeista johtuvat yhteisvaikutukset muodostuvat Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen länsipuolella sijaitsevan Tannilan tuulivoimahankkeen kanssa. Maisemallisia yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa **20.3**.

Yhteisvaikutusten osalta melumallinnuksessa tarkasteltiin Tannilan hanketta. Melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle kahta hankealueiden väliin jäävää rakennusta lukuun ottamatta. Nämä rakennukset sijaitsevat 2 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon voimaloista. Tannilan voimaloista etäisyyttä rakennuksiin on 1,5 kilometriä. Melutaso ylittyy näiden rakennuksien kohdalla 1,6–2,7 dB:llä, ja vaikutukset muodostuvat enemmän Tannilan voimaloista kuin Kynkäänsuon voimaloista. Matalataajuisen melun osalta ohjearvot eivät ylity.

Yhteisvaikutusten osalta välkemallinnuksessa Ruotsin 8 tunnin ohjearvo ylittyy yhden rakennuksen kohdalla. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat kuitenkin Tannilan voimaloista, joten yhteisvaikutukset eivät aiheuta ohjearvon ylitystä.

21.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilan herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna. Vaihtoehtojen VE1-VE3 vaikutukset on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Vaihtoehtojen VE1-VE3 vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen**. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen SVE1-SVE3 merkittävyys on **pieni**.



21.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Haitallisten vaikutusten lieventämisessä ensisijaisen tärkeää on avoin tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa. Asukaskyselyn vastausten perusteella paikalliset toivoivat avointa tiedottamista ja viestintää sekä vuoropuhelua. Tiedottamisen ja vuorovaikutuksen toivottiin tapahtuvan ensisijaisesti paikallislehtien ja yleisötilaisuuksien avulla.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja mahdollisista estevaikutuksista. Metsästäjien kanssa voi harkita sovittavan myös tiettyjä ajanjaksoja tai päiviä, jotka rauhoitetaan metsästyskäyttöön. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla isoimmista erikoiskuljetuksista.

Muiden vaikutusten arviointiosioiden yhteydessä on käsitelty haitallisten vaikutusten lieventämistä esimerkiksi maisemavaikutusten sekä melun ja välkkeen osalta.

21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset ovat usein luonteeltaan subjektiivisia, sidoksissa yksilöön, aikaan ja paikkaan. Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä ole yleistettävissä laajemman ihmisjoukon näkemykseen hankkeeseen liittyvistä asioista. Sosiaalisten

vaikutusten arvioinnissa on tehtävä yleistyksiä ja arvioita olemassa olevan tiedon ja annettujen mielipiteiden perusteella. Tämä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa.

Asukaskyselyihin liittyy epävarmuustekijöitä ihmisten vastaamisaktiivisuuden suhteen. Yleensä hankkeisiin kielteisesti suhtautuvat henkilöt ovat aktiivisimmin vastaamassa kyselyihin. Asukaskyselyn tuloksissa vääristymää voi aiheuttaa se, että esim. jos joku tietty joukko aktivoituu vastaamaan kaikille avoimeen kyselyyn. Tällöin voi tuloksissa tulla vääristymää, joka ei vastaa välttämättä laajemman joukon näkemystä.

22 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

22.1.1 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi elinkeinoelämään ja palveluihin on suoritettu asiantuntija-arviona hyödyntäen asiantuntijatietoa, laadittuja selvityksiä, muista vastaavanlaisista hankkeista saatua tietoa ja muita vaikutusten arviointeja. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Muut elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella on vastaavaa toimintaa eivätkä muu toimijat (esim. raaka-aineiden, hyödykkeiden tuottajat) tai palveluiden tuottajat (esim. urakoitsijat, kuljetusyritykset) ole riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on rakennettu tarvittava infra (esim. tiet ja muut kulkuyhteydet, vesi- ja viemäriverkostot, energiahuolto). **Kohtalainen** Muut elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella on jonkin verran vastaavaa toimintaa. Muut alueen toimijat tai palveluiden tuottajat ovat osittain riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on pääosin rakennettu hankkeen edellyttämä infra. **Suuri** Muut elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella ei ole vastaavaa toimintaa ja alueen muut toimijat tai palveluiden tuottajat ovat täysin riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole käytettävissä hankkeen edellyttämää infraa.

Vaikutusten suuruus

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Toiminta käyttää vain vähän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta ei edistä tai estä alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on vähäistä kysyntää. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat vähäisiä.	Toiminta tarvitsee jonkin verran muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta edistää tai estää alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on jonkin verran kysyntää. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat keskisuuria.	Toiminta tarvitsee huomattavan määrän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminnalla on huomattavat vaikutukset alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymiseen. Tuotteelle on olemassa suuri kysyntä. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat huomattavat.
Myönteinen		
Kielteinen		

22.2 Nykytila

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan Oulun kaupungissa sijaitsevalle Yli-Iin suuralueelle Tannilan kaupunginosaan, Iin kunnan rajan tuntumaan. Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta nykytilan kuvaus perustuu Oulun seutukunnan (sis. Hailuoto, Kempele, Liminka, Muhos, Oulu, Tyrnävä ja Liminka) elinkeinoelämän tilaa kuvaavaan aineistoon, kuten Tilastokeskuksen esittämiin tunnuslukuihin sekä työ- ja elinkeinoministeriön syksyllä 2021 julkaisemiin alueellisiin kehitysnäkymiin. Seutukuntiin jakaminen ei ole vuoden 2014 alusta alkaen ollut virallinen aluejako, mutta tilastoinneissa (esim. Euroopan Unionin aluejakotaso LAU 1 ja Suomen valtakunnalliset tilastoinnit) jakoa käytetään edelleen. Seutukuntien voidaan katsoa kuvaavan hyvin juuri alueellista elinkeinoelämän kehitystä. Paikallisemmalla tasolla tarkastellaan Oulun seutukuntaan kuuluvaa Yli-Iin suuraluetta (kaupunginosat Yli-Ii, Tannila ja Pahkala) (**Kuva 19-1**).



Kuva 22-1. Ote opaskartasta, jossa Oulun kaupunginosien rajaukset esitettynä vihreällä rajauksella (Oulun karttapalvelut 2023). Hankealueen likimääräinen sijainti osoitettu oranssilla ympyrämerkinnällä.

Taulukossa (**Taulukko 22-1**) on esitetty Oulun seutukunnan elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja. Luvuista voidaan todeta, että yli kaksi kolmasosaa työpaikoista on palveluissa, noin 20 % jalostuksessa ja vain hieman yli prosentti alkutuotannossa. Oulun seutukunnan yrityselämää voidaan kuvata monipuoliseksi. Merkittäviä työllistäjiä ovat mm. Stora Enson Oulun tehdas, Osuuskauppa Arina ja Polar Electro Oy (Finder 2022).

Taulukko 22-1. Oulun seutukunnan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus 2021).

	Väkiluku (2021)	Työpaikat % (2020)			Työllisyysaste % (2021)	Työttömyys % (2021)
		Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
Oulun seutukunta	257 355	1,2	20,1	77,4	70,1	11,1
Koko Suomi	5 548 241	2,7	20,5	75,4	72,4	10,2

Yli-Iin suuralueeseen kuuluvassa Yli-Iissä asukkaita oli 1 176 Tilastokeskuksen vuoden 2021 aineiston perusteella. Työllisiä Yli-Iissä oli 382 ja työttömiä 69. Työpaikkatilasto toimialoittain on vuodelta 2020 ja sen mukaan alkutuotannon osuus työpaikoista oli 13 %, jalostuksen 8 % ja palveluiden 77 %. Tannilassa työllisiä oli 59 ja työttömiä 17 asukasluvun ollessa 189. Työpaikoista 60 % oli alkutuotannon työpaikkoja ja 40 % jalostuksen työpaikkoja, palveluiden työpaikkojen puuttuessa kokonaan. 118 asukkaan Pahkalasta ei vastaavaa tilastoa ole saatavilla. (Tilastokeskus 2020). Yli-Iissä suurimmat työllistäjät löytyvät maataloussektorilta, julkisesta hallinnosta, kaupan, majoituksen ja kuljetuksen sekä rakentamisen sektoreilta (Oulun kaupunki 2022b).

Taulukko 22-2. Yli-Iin suuralueen työpaikat elinkeinon mukaan vuonna 2021 (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2022).

Elinkeino	Yli-Ii
Maatalous	51
Kaivosteollisuus, sähkö- ja vesihuolto	13
Teollisuus	4
Rakentaminen	31
Kauppa, majoitus ja kuljetus	51
Informaatio ja viestintä	0
Rahoitus- ja kiinteistötoiminta	4
Tiede, teknologia ja tukipalvelutoiminta	5
Julkinen hallinto	86
Muut palvelut	8

Laadullisessa katsauksessa tarkastellaan lyhyen aikavälin näkymiä kolmella eri osa-alueella. Taulukossa (**Taulukko 22-1**) on esitetty kevään 2023 katsauksen arviot Oulun seutukunnan kehityksestä. Elinkeinoelämän ja yritystoiminnan näkökulmasta kehitys nykytilanteessa verrattuna vuoden takaiseen on negatiivinen ja tilanteen arvioidaan säilyvän ennallaan 6 kk kuluttua nykyhetkestä. Tilanteen arvioidaan kuitenkin muuttuvan paremmaksi 12 kk:n kuluttua verrattuna nykyhetkeen raportin julkaisuhetkellä. Työttömyyden määrän ja rakenteen osalta kehitys on negatiivista, joskin tässäkin tilanteen katsotaan paranevan 12 kk:n aikajänteellä. Työvoiman

saatavuuden tilanne on arvioitu pysyvän ennallaan ja keväällä 2023 tilanteen arvioidaan olevan heikompi verrattuna vuoden takaiseen.

Työvoiman osalta koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on kohtaanto-ongelma, joka on polarisoitunut erityisesti Oulun seudulla. Koronapandemian negatiiviset vaikutukset ovat näkyneet erityisesti palvelualoilla, kuten matkailupalveluissa ja ravintolapalveluissa, joiden osalta työttömyys maakunnassa on keskittynyt juuri Oulun seudulle (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021). Palvelualojenkin osalta työttömyyden määrän on kuitenkin laskussa koronapandemian haasteiden vähentyessä, jolloin polarisaation voidaan arvioida vähentyvän. Työvoimapulaa koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa ja siten Oulun seutukunnassa esiintyy mm. rakentamisen, metalli- ja konepajateollisuuden, ICT:n ja sosiaali- ja terveydenhuollon toimialoilla (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.) Keväällä 2022 julkaistujen alueellisten kehitysnäkymien mukaan koronasta johtuvat negatiiviset vaikutukset ovat työmarkkinoilla vähentyneet huomattavastikin mm. rajoitusten poistuttua. Työvoimapula ei ole helpottanut, vaan on iso haaste monilla toimialoilla. Ukrainan sodalla ei puolestaan nähdä merkittäviä suoria vaikutuksia alueen työmarkkinoihin. On kuitenkin mahdollista, että työmarkkinoilla nähdään ajan kuluessa muutoksia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022b.)

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022) mukaan Ukrainan sodalla on negatiivinen vaikutus alueen talouskasvuun. Muun muassa maailmantaloudessa voimistuneet ilmiöt, kuten energian ja raaka-aineiden hintojen nousu, inflaatio sekä yleinen epävarmuus ovat sumentaneet alueen elinkeinoelämän näkymiä. Epävarmuus on välittynyt muun muassa investointihalukkuuteen. Lisäksi raaka-aine- ja komponenttipula haastavat alueen teollisuutta, jolla näkymät ovat muutoin positiivisia. Ukrainan sodan on todettu työ- ja elinkeinoministeriön (2022) julkaisussa edistävän vihreää siirtymää ja siihen liittyviä investointeja sekä hidastavan turpeesta luopumista hetkellisesti.

Investoinneissa työ- ja elinkeinoministeriön mukaan Pohjois-Pohjanmaalla nousevat esiin energiainvestoinnit. Vihreää siirtymää vauhditetaan julkisella tuella. Suuria aurinkovoimahankkeita on vireillä useissa Pohjois-Pohjanmaan kunnissa, ja tuulivoimatuotannossa (YVA-prosessissa noin 30 tuulivoimahanketta ja esisuunnittelussa lähes 60 hanketta) maakunta jatkaa maan kärjessä.

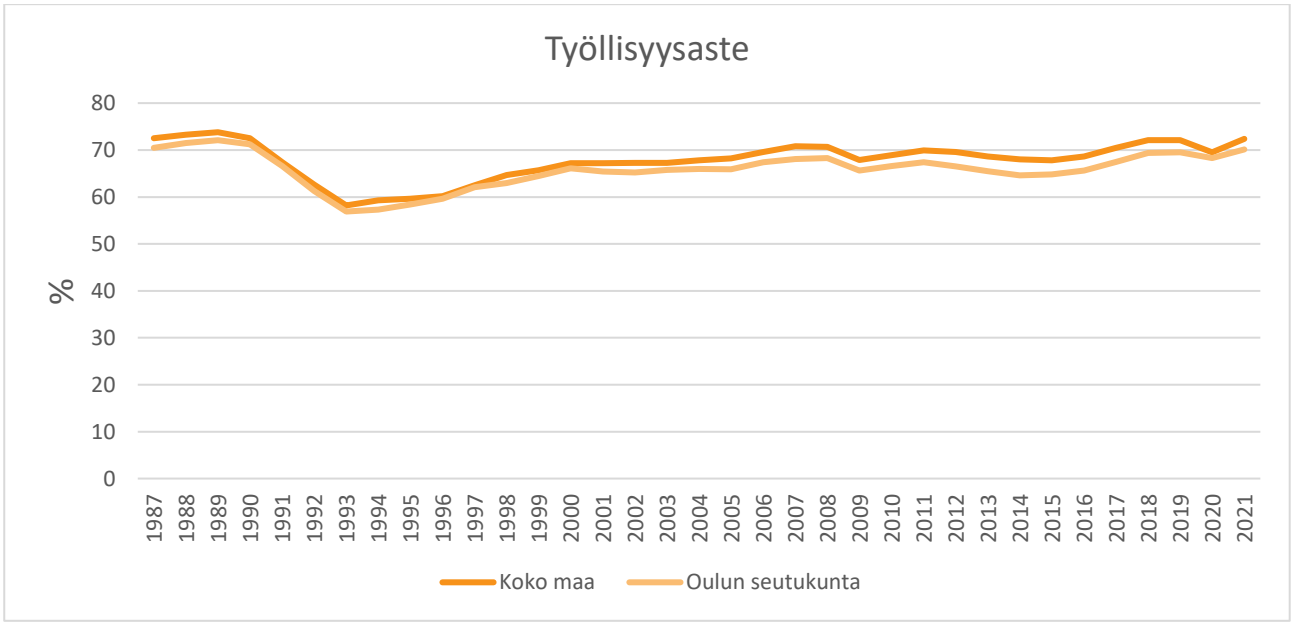
Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 22-3**) on esitetty Oulun seutukunnan kehitysnäkymiä elinkeinoelämän ja yritystoiminnan, työttömyyden määrän ja rakenteen sekä työvoiman saatavuuden osalta. Elinkeinoelämän ja yritystoiminnan tilanteen ennakoidaan parantuvan seuraavan vuoden aikana. Työttömyyden määrä ja rakenne heikentyy hetkellisesti ennen kuin tilanne kehittyy paremmaksi. Taulukosta huomataan myös työvoiman saatavuuden ongelma, jonka osalta tilanteen ennakoidaan huonontuvan vuoden aikana.

Taulukko 22-3. Oulun seutukunnan kehitysnäkymät (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023).

Oulun seutukunta Hailuoto, Kempele, Liminka, Lumijoki, Muhos, Oulu, Tyrnävä	**Tilanne nyt verrattuna vuoden takaiseen**	**Tilanne 6 kk kuluttua verrattuna nykyhetkeen**	**Tilanne 12 kk kuluttua verrattuna nykyhetkeen**
Elinkeinoelämä ja yritystoiminta	–	0	+
Työttömyyden määrä ja rakenne	–	–	+
Työvoiman saatavuus	0	0	–

Arviointiasteikko: (++) paljon parempi, (+) parempi, (0) ennallaan, (-) heikompi, (--) paljon heikompi)

Pidemmän aikavälin osalta on tarkasteltu työllisyysasteen kehitystä Oulun seutukunnassa ja verrattu sitä koko maan työllisyysasteen kehitykseen. Kuvasta (**Kuva 22-2**) nähdään, että 1990-luvun taantuma ja 2008 alkaneen finanssikriisin negatiiviset vaikutukset työllisyysasteen kehitykseen. Lisäksi koronapandemian vaikutukset työttömyyteen vuoden 2020 aikana on nähtävillä kuvaajasta. Vaikutukset ovat olleet hyvin saman kaltaiset Oulun seutukunnassa, kuin koko maassa. Kuvasta on kuitenkin huomattavissa, että Oulun seutukunnan työllisyysasteen kehitys saattaa olla tulevina vuosina jopa koko maan keskivertoa parempi. Tilastokeskuksen kuvaajan perusteella työllisyysaste on hiukan kohonnut vuoteen 2021, jolloin kasvoi erityisesti opiskelijoiden työllisyysaste, mutta toisaalta myös pitkäaikaistyöttömien määrä.



Kuva 22-2. Työllisyysasteen kehitys Oulun seutukunnassa ja Suomessa (Tilastokeskus 2022).

Matkailu alueella on vahvinta hankealueelta noin 60 km lounaaseen sijaitsevan Oulun kaupungissa ja sen lähiympäristössä. Oulu tunnetaan teknologiakaupunkina ja kulttuuri- sekä luontokohteena. Oulu on kulttuuripääkaupunki 2026 (Visit Oulu).

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen lähiympäristössä koostuu metsätaloudesta, porotaloudesta ja maataloudesta sekä vuonna 2019 lopetetusta turvetuotannosta. Hankealue on vanhaa

turvetuotantoaluetta. Suurin osa hankealueen metsästä on luonnontilaista metsää. Lähimmät maatalousmaat sijaitsevat hankealueen eteläpuolella Siuruanjoen varrella noin 1 kilometrin päässä hankealueesta sekä hankealueen luoteispuolella Lamminperällä noin 3 kilometrin päässä hankealueesta. Porotaloudesta on tehty erillinen vaikutusten arvio (**luku 23**).

Hankealueella harjoitetaan metsätaloutta ja poronhoitoa. Metsätalous ja poronhoito ovat jonkin verran riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä useita kymmeniä vihreän siirtymän hankkeita. Työvoiman saatavuuden osalta työvoimapula ja kohtaanto-ongelma aiheuttavat haasteita. Nykytilan herkkyys elinkeinoelämän ja palveluiden osalta arvioidaan **vähäiseksi**.

22.3 Vaikutusten arviointi

22.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Vaikutuksia elinkeinoelämälle ja palveluille nykytilaan verrattuna ei aiheudu tuuli- ja aurinkovoiman osalta. Sähkönsiirto voi kuitenkin toteutua hankevaihtoehdossa VE0 Tannilan hankkeen myötä.

Sähkönsiirron vaikutukset

Elinkeinojen osalta sähkönsiirron kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa metsätalouteen ja porotalouteen. Suunniteltujen voimalinjojen reitillä maat ovat osittain metsätalouskäytössä. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtovaihtoehdoilla SVE1 tai SVE2, tarvittavien pylväiden paikat voidaan suunnitella siten, että niistä olisi mahdollisimman vähän haittaa metsätaloudelle. Sähkönsiirtolinjojen tieltä joudutaan kuitenkin raivaamaan puustoa ja kasvillisuutta.

Suurimmat vaikutukset ajoittuvat rakennusvaiheeseen voimajohtopylväiden perustus-, pystytys- ja asennustöihin. Rajoittavia ja estäviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä metsätaloudelle, mutta vaikutukset ovat lyhytkestoisia. Vaihtoehdon SVE3 osalta suurimmat vaikutukset painottuvat myös rakentamisen aikaan. Toiminnan aikana metsätaloutta voidaan harjoittaa normaalisti.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehdossa VE0 sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä, jolla on joitain myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin. Muilta osin vaihtoehto VE0 ei aiheuta nykytilasta eroavia vaikutuksia elinkeinoelämälle ja palveluille.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset alueella tapahtuvaan metsätalouteen ovat vähäisiä ja lyhytkestoisia ajoittuen sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen.

22.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 12 tuulivoimayksiköllä. Aurinkovoimaa ei hankevaihtoehdossa ole. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä. Vaihtoehto VE1 tuo alueelle uutta elinkeinotoimintaa koko hankkeen elinkaaren ajaksi. Tuulivoimapuiston elinkaari on noin 30–35 vuotta.

Rakentaminen

Hankealueelle tehtävä rakentaminen näkyy aluetaloudellisena vaikuttavuutena nopeasti rakentamisen alkaessa. Rakentaminen on työvoimavaltaista, joten vaikutukset näkyvät erityisesti esimerkiksi rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, kuten myös tarvittavien palveluiden, koneiden, laitteiden ja rakennusmateriaalien kysynnässä. Tämä heijastuu edelleen työvoiman kysyntään.

Rakentamisvaiheessa hanke työllistää paikallisesti erityisesti maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Alueella on mahdollista hyödyntää paikallisia yrityksiä ja paikallista työvoimaa, mutta Pohjois-Pohjanmaalla vallitseva kohtaanto-ongelma työvoiman saatavuudessa voi aiheuttaa haasteita. Lisäksi muodostuu epäsuoria työpaikkoja esimerkiksi majoitus- ja ravintola-alalla, energia- ja jätehuollossa sekä kaupan ja logistiikan alalla. Vaikutukset ulottuvat myös laajemmalle alkutuotantoon, teollisuuteen, koneiden ja laitteiden huoltoon ja korjaukseen, IT-palveluihin sekä rahoitus- ja vakuutusalalle. Edellä mainitut alat ovat osa hankintaketjua, jossa tuotetaan raaka-aineita, osia tai valmiita tuotteita suoraan tuulivoimalahankkeelle ja alihankkijoille. (Savikko & Hokkanen, 2023; Ramboll Finland Oy, 2019).

Tuulivoimaloiden sekä niiden tarvitseman pystytysalueen, huoltoalueiden ja huoltoteiden rakentaminen vähentää metsätalouskäyttöön käytettävien alueiden määrää. Yhtä voimalaa kohden puustoa täytyy kaataa teiden, kaapeleiden ja nostoalueen tieltä noin 2 hehtaarin verran. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden kunnostaminen helpottaa alueelle pääsyä hyödyttäen metsätaloutta. Metsänhoidollisiin toimenpiteisiin kohdistuu rakentamisvaiheessa lyhytkestoista haittaa rakentamisen aikaisten rajoitusten ja kuljetusten takia.

Rakentamisvaiheessa haitallisia vaikutuksia kohdistuu myös porotalouteen. Porotaloutta on käsitelty tarkemmin **luvussa 23**.

Toiminta

Merkittävimmät toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään muodostuvat työllisyysvaikutusten ja verokertymien muutosten myötä (ELY 2021).

Kymmenen voimalan tuulipuisto vaatii noin kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Lisäksi se tarvitsee muuta kunnossapitoa, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä. Paikallisia toimijoita käytetään saatavuuden mukaan.

Työllisyysvaikutukset jakaantuvat eri toimialoille joko suorina vaikutuksina tai tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina. Vaikutukset jakaantuvat alkutuotantoon, teollisuuteen,

koneiden ja laitteiden huoltoon, rahoitus- ja vakuutustoimintaan, varastointiin ja logistiikkaan, kaupan alaan, energia- ja jätehuoltoon sekä muihin tarvittaviin tukipalveluihin.

Toiminnan aikana yhtiö maksaa kaupungille kiinteistöveroa sekä kotipaikkakunnalleen ja valtiolle mahdollisesti yhteisöveroa. Kiinteistöveron suuruuteen vaikuttavat tuulivoiman osalta tuulivoimaloiden lukumäärä, ikä, investointikustannus sekä kuntien kiinteistöveroprosentti. Tuulivoimasta saatavat verotulot vaikuttavat myönteisesti Oulun kaupungin elinvoimaisuuteen ja aluetalouteen.

Lisäksi aluetaloudelliseen ja kansalliseen vaikuttavuuteen vaikuttavat tuotetusta energiasta perittävät sähköverot ja arvonlisäverot, työntekijöiden palkoista pidätettävät kunnallisverot ja tuloverot sekä maankäytön korvauksista maksettavat verot (Savikko & Hokkanen 2023).

Maankäytön muutoksen myötä hankealueen metsäpinta-ala vähenee. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 22-4**) on esitetty vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos alueen metsäpinta-alaan. Maankäytön muutoksen laskennassa on hyödynnetty Metsäkeskuksen Metsämaski-aineistoa vuodelta 2021. Aineisto käsittää Suomen metsätalousmaat (metsä-, kitu- ja joutomaat) sekä luonnonsuojelualueet. Hankealueella on pääasiassa täysikasvuista metsää (Luonnonvarakeskus 2018). Metsäpinta-alan muutoksen laskennassa on huomioitu voimalat, uudet tiet alueella, sähköasema sekä sähkönsiirtolinjojen tarvitsema alue.

Taulukko 22-4. Metsäpinta-alan muutos hehtaareina hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehto	Sähkönsiirtovaihtoehto	Muutos metsäalueen pinta-alassa	Yksikkö
VE1	SVE1	121,9	ha
	SVE2	122,8	ha
	SVE3	69,9	ha

Maanomistajat saavat tuulivoimasta vuokratuloja. Suomen Tuulivoimayhdistys (2023) arvioi vuokratulojen tuoton olevan parempi kuin saman alueen tuotto metsätalouskäytössä. Tuulivoimalan välitön ympäristö raivataan puustosta vapaaksi, mutta pääsääntöisesti alue säilyy metsätalouden käytössä. Uudet ja parannetut tiet helpottavat myös puunkuljetuksia metsänhoidon näkökulmasta. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023.) Toiminnan aikana vaikutuksia kohdistuu porotalouteen, vaikka poronhoitoa voidaan jatkaa alueella tuulivoimasta huolimatta. Porotaloutta on käsitelty tarkemmin **luvussa 23**.

Kynkäänsuon hanke tukee myös alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteita, kuten Oulun kaupungin ilmastotavoitteita, Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiastrategiaa sekä kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa. Alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteita ja -strategioita on käsitelty kappaleessa **3.6**. Hanke tukee erityisesti alueellista energiaomavaraisuutta, uusiutuvien energialähteiden käyttöä sekä hajautettua energiantuotantoa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä tarvittava infrastruktuuri puretaan ja mahdollisuuksien mukaan materiaalit kierrätetään. Toiminnan päättymisestä aiheutuu elinkeinoelämälle ja palveluille samankaltaisia

vaikutuksia kuin hankkeen rakentamisesta. Työllisyysvaikutukset näkyvät maanrakennusalalla, kuten myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden kysynnässä sekä energia-, vesi- ja jätehuollon toimialoilla, kaupan toimialalla, teollisuudessa, teknisissä palveluissa, kaupan alalla ja varastoinnin ja logistiikan alalla. Vaikutukset ovat joko suoria tai tuotannon ja kulutuksen kautta syntyviä kerrannaisvaikutuksia.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE0. Vaikutukset on käsitelty kappaleessa **22.3.1**.

Vaihtoehdon VE1 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **keskisuureksi** ja **myönteiseksi**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle, lisää alueen elinvoimaisuutta ja vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin. Hankkeen myötä metsätalouden ja porotalouden käytöstä poistuu hankealueelta aiemmin näissä toiminnoissa hyödynnettyjä alueita.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on vaihtoehdon VE0 kaltaiset, eli vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

22.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 15 tuulivoimayksiköllä. Aurinkovoimaa ei ole hankevaihtoehdossa VE2. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä (SVE1-SVE3).

Vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on kolme tuulivoimayksiköllä suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat edellisessä kappaleessa kuvatun vaihtoehdon VE1 kaltaiset. Sähkönsiirron vaikutukset ovat myös vaihtoehdossa VE1 kuvatun kaltaiset.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaihtoehdossa VE2 vähenevän metsäpinta-alan määrä hehtaareina. Metsäpinta-alan muutoksen laskennassa on huomioitu voimalat, uudet tiet alueella, sähköasema sekä sähkönsiirtolinjojen tarvitsema alue.

Taulukko 22-5. Metsäpinta-alan muutos hehtaareina vaihtoehdossa VE2.

Hankevaihtoehto	Sähkönsiirtovaihtoehto	Muutos metsäalueen pinta-alassa	Yksikkö
VE2	SVE1	125	ha
	SVE2	125.9	ha
	SVE3	73	ha

Vaihtoehdon VE2 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on aiemmassa kappaleessa kuvatun vaihtoehdon VE1 kaltainen. Vaikutukset on arvioitu **keskisuureksi** ja **myönteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu vaihtoehtojen VE0 ja VE1 tavoin **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

22.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 tarkastellaan tuulivoimapuiston toteuttamista 15 tuulivoimayksiköllä sekä enintään 130 hehtaarin aurinkovoima-aluetta 180 000 aurinkopaneelilla. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kaikkia kolmea mahdollista sähkönsiirtoreittiä.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset tuulivoiman ja sähkönsiirron osalta ovat aiemmissa kappaleissa kuvattujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaltaiset. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden osalta kiinteistövero määräytyy kuten vaihtoehdossa VE2.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaihtoehdossa VE3 vähenevän metsäpinta-alan määrä hehtaareina. Metsäpinta-alan muutoksen laskennassa on huomioitu tuulivoimalat, aurinkovoima-alue, uudet tiet alueella, sähköasema sekä sähkönsiirtolinjojen tarvitsema alue.

Taulukko 22-6. Metsäpinta-alan muutos hehtaareina vaihtoehdossa VE3.

Hankevaihtoehto	Sähkönsiirtovaihtoehto	Muutos metsäalueen pinta-alassa	Yksikkö
VE3	SVE1	151	ha
	SVE2	151,9	ha
	SVE3	99	ha

Aurinkovoima

Teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeista muodostuu suoria ja välillisiä vaikutuksia talouteen. Kuvassa (**Kuva 22-3**) on kuvattu aurinkovoimatuotannon yksinkertaistettu arvoketju.



Kuva 22-3. Aurinkovoimatuotannon yksinkertaistettu arvoketju. (Muokattu lähteestä: Juntunen 2014).

Rakentaminen

Aluetaloudellinen vaikuttavuus näkyy jo suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien hankinnan, valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Merkittävimmät aurinkoenergian työllisyysvaikutukset syntyvät Suomessa järjestelmien suunnittelusta ja asennuksesta sekä komponenttien valmistuksesta ja kokoonpanosta (Finsolar, 2020).

Rakentaminen on työvoimavaltaista, jolloin vaikutukset näkyvät tuulivoiman rakentamisen kaltaisesti rakennusalan työntekijöiden kysynnässä sekä tarvittavien palveluiden, koneiden, laitteiden ja rakennusmateriaalien kysynnässä. Myös aurinkovoimalan rakentamisen osalta haasteita voi aiheutua paikallisen työvoiman käytössä Pohjois-Pohjanmaalla vallitsevasta kohtaanto-ongelmasta ja osaavan työvoiman saatavuudesta johtuen.

Rakentamisen aikana rajoittavia vaikutuksia kohdistuu metsä- ja porotalouden harjoittajille. Rajoittavat vaikutukset jatkuvat toiminta-aikana. Porotaloudelle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty kappaleessa **23**.

Toiminta

Toiminnan aikana elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia aurinkovoimalan operoinnin, ylläpidon sekä tuotetun sähkön kaupan myötä. Aurinkovoimaloiden huoltoväli on pidempi kuin tuulivoimaloiden, joten huoltotoimenpiteistä aiheutuva vaikutus aluetalouteen jää tuulivoimaa pienemmäksi.

Aurinkovoiman tuotantoalueella muiden elinkeinojen harjoittaminen estyy. Aurinkovoima-alue vähentää metsätalouden käytössä olevaa maa-alaa. Aurinkovoiman tuotantoalue on korkeintaan 130 hehtaaria, eikä sen alueella voi harjoittaa metsätaloutta. Rajoittava vaikutus koskee myös

porotaloutta. Hankealueen ulkopuoliseen lähiympäristöön ei aiheudu rajoittavia vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiselle.

Aurinkovoimalasta maksetaan kiinteistöveroa sekä maanvuokria. Muita verotuloja voimalan toiminnasta ja siihen liittyvästä työllisyydestä saadaan yhteisö-, kunnallis- ja tuloveroista.

Hankkeen aurinkovoimaosuus tukee myös alueellista energiaomavaraisuutta, uusiutuvien energialähteiden käyttöä sekä hajautettua energiantuotantoa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa elinkeinoelämälle ja palveluille samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Aurinkovoimalat puretaan ja toimitetaan käsittelyyn, josta kierrätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit kaatopaikalle. Toiminnan päättymisen jälkeen hankealuetta voidaan käyttää muiden elinkeinojen harjoittamiseen.

Vaihtoehdon VE3 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **keskisuureksi** ja **myönteiseksi**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle, lisää työpaikkojen määrää sekä vastaa kansallisiin ja alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on vaihtoehtojen VE0–VE2 kaltaiset. Vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**

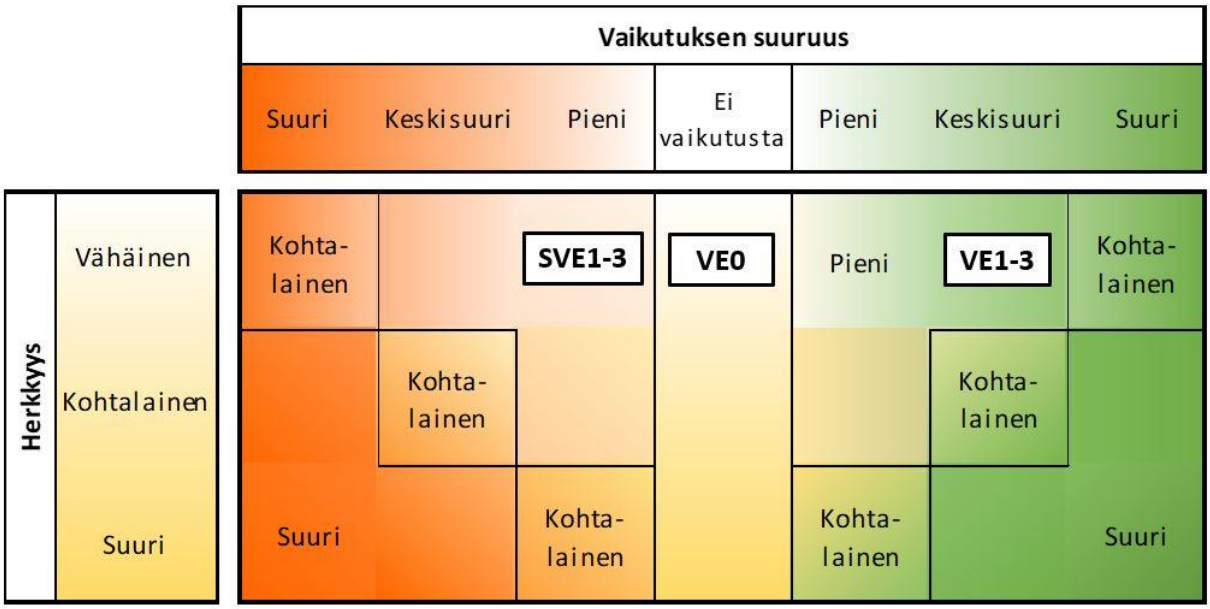
22.3.5 Yhteisvaikutukset

Kaikkien suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa Oulun kaupungin kiinteistöverotuotot nousevat merkittävästi. Lisäksi hankkeiden toteutuminen vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset näkyvät monella eri sektorilla edellä kuvattujen hankevaihtoehtojen kaltaisella tavalla.

Hankkeiden toteutuessa rajoittavat ja haitalliset metsätalouteen ja porotalouteen kohdistuvat vaikutukset kasvavat. Hankkeiden myötä metsätalouskäytöstä poistuu alueita, ja hankkeet vaikuttavat porojen laidunkiertoon. Porotaloudelle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty laajemmin kappaleessa **23**.

22.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan verrattuna. Elinkeinoelämän ja palveluiden nykytilan herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**. Vaihtoehdoissa VE1-3 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**. Siten vaikutusten merkittävyys on **pieni**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyys on **pieni**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat metsätalouteen ja porotalouteen vähentäen metsätaloudessa käytettävän metsäalan määrää sekä vaikuttaen porojen laidunkiertoon ja sitä kautta poroelinkeinon harjoittamiseen.



22.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat pääasiassa myönteisiä. Haitallisten vaikutusten muodostumista metsätalouteen ja porotalouteen voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella ja vuorovaikutuksella asianosaisten kesken. Toimintojen yhteensovittamiseen pyrkiminen vuorovaikutuksen keinoin voi auttaa lieventämään haitallisia vaikutuksia.

22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty melko yleisellä tasolla hyödyntäen paikallista ja kansallista aineistoa esimerkiksi työllisyysluvuista, alueen elinkeinoista sekä tuuli- ja aurinkovoiman aluetaloudellisista vaikutuksista tehtyjä aineistoja ja tutkimuksia.

Työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa se, miten Pohjois-Pohjanmaalla vallitseva työvoimapula ja kohtaanto-ongelma saadaan ratkaistua. Tämä vaikuttaa siihen, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palveluitaan hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

Lisäksi elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia myös laajemmista vaikeasti ennustettavissa olevista kansallisista ja kansainvälisistä ilmiöistä, talouden suhdannevaihteluista ja riskeistä, jotka heijastuvat myös paikalliselle tasolle. Koronapandemia, Ukrainan sota ja niistä liikkeelle lähteneet energiakriisi sekä elinkustannusten ja raaka-aineiden hintojen nousu ovat ajankohtainen esimerkki laajemmista ilmiöistä, jotka koskettavat elinkeinoelämää ja palveluita.

23 PORONHOITO

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

23.1.1 Lähtötiedot

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä poroelinkeinolle on hyödynnetty YVA-menettelyn aikana kerättyä aineistoa ja ajantasaisinta kirjallisuutta. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lähtötietona Kynkäänsuon turvetuotantoalueille aiemmin toteutetun esiselvityksen (Ramboll Oy, 2020a) lisäksi Oijärven paliskunnan alueelle rakennettavan Yli-Olhavan tuulivoimapuiston YVA-menettelyssä (Ramboll Oy, 2020b) hankittua tietoa alueen poroelinkeinosta. Aiemmin tehdyssä esiselvityksessä on tarkasteltu tuulivoimatuotannon soveltuvuutta hankealueelle. Vaikutusmekanismien tarkastelussa on hyödynnetty Paliskuntain yhdistyksen laatimaa opasta poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (Paliskuntain yhdistys, 2014).

Hankealue kuuluu poronhoitoalueen lounaisosassa sijaitsevan Oijärven paliskunnan alueelle, Ikosen sekä Kollajan paliskuntien välisien hallinnollisten rajojen läheisyyteen. Hankealueen maanomistajiin kuuluvat Windfarm Kynkäänsuo Oy (523 ha), Metsähallitus (431 ha) ja yksityiset maanomistajat (884 ha). Windfarm Kynkäänsuo Oy:n omistamat maa-alueet ovat entistä turvetuotantoaluetta ja siten muokatun maankäytön ympäristöä.

Tietoja alueella harjoitettavan poroelinkeinon nykytilasta ja vaikutuksista on saatu paikallisten poroelinkeinon harjoittajien kanssa käydyistä haastatteluista ja neuvotteluista. Paliskunnilta saatujen lähtötietojen pohjalta on selvitetty hankkeen mahdollisen vaikutusalueen nykytila, minkä pohjalta hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu. Lähtötietoina on käytetty paliskuntien toimintoja kuvaavia karttoja sekä paliskunnilta saatuja tietoja porojen liikkeistä ja laidunnuksesta. YVA-menettelyn aikana on järjestetty 16.8.2023 poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu Oijärven paliskunnan kanssa. Poronhoitoon liittyviä neuvotteluja on kuvattu tarkemmin kappaleessa (**7.3.4**).

YVA-selostuksessa hankealueen nykytilan kuvauksessa esitetyt tiedot alueen porotaloudesta on laadittu yhdessä sidosryhmien kanssa kootun aineiston (mm. paliskuntien haastattelut, paliskuntien lausunnot) perusteella. Porotaloutta on käsitelty kokonaisarvona. Edellä esitettyjen lähtötietojen lisäksi on hyödynnetty porotaloutta elinkeinona kuvaavaa kirjallisuutta (Kietäväinen, 2012; Lapin yliopisto, 2013; Luke, 2019).

23.1.2 Arviointimenetelmät

Poronhoitolain 53 § mukaan poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpideitä suunniteltaessa on valtion viranomaisen neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajan kanssa. Poroelinkeinolle aiheutuu erinäisiä vaikutuksia, kun luonnontilaista ja rakentamatonta aluetta otetaan käyttöön. Paliskunnan laidunkiertoon, laidunalueiden elinvoimaisuuteen ja poronhoitotyöhön voi vaikuttaa paliskunnan yhdellä alueella tapahtuvat muutokset, sillä paliskunta eri osineen on yhtenäinen toimintaympäristö. Poroelinkeinoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu niin hankealueella kuin myös koko hankealueella toimivan Oijärven paliskunnan alueella. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdolliset vaikutukset muihin hankealueen lähellä

sijaitseville paliskunnille. Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa on huomioitu myös ilmastonmuutoksen vaikutukset poroelinkeinolle.

Tärkeimpänä lähtöaineistona ja vaikutusten arvioinnin keinona ovat haastattelut ja neuvottelut paliskuntien poronhoitajien kanssa, joilta löytyy viime käden tietoa muun muassa hankealueen laidunalueista ja poroelinkeinon harjoittamisesta kussakin paliskunnassa. Tässä arviointiselostuksessa on käytetty myös aiemmin hankittuja tietoja poroelinkeinon harjoittamisesta Oijärven, Ikosen ja Kollajan paliskunnissa. Tietojen paikkansapitävyys on varmistettu paliskuntien poroisäntien kanssa käydyissä haastatteluissa ja sähköpostikeskusteluissa. Lisäksi on hyödynnetty Paliskuntain yhdistykseltä hankittua paikkatietoaineistoa poronhoidon rakenteista asianomaisten paliskuntien alueilla. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kuhunkin hankevaihtoehtoon kuuluvat voimalarakenteet ja niiden toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset porotaloudelle. Arviointi perustuu muun muassa laidunalueista ja laidunkierrosta saatuihin tietoihin, melumallinnuksiin ja alueen ympäristön huomiointiin. Kynkäänsuon hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioidaan yhteisvaikutukset lähimpien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muiden hankkeiden yhteisvaikutukset yhdistettynä tässä selostuksessa arvioitavan hankkeen vaikutuksiin. On myös tarpeen ottaa huomioon paliskuntien toimintaympäristössä jo aiemmin tapahtuneet muutokset maankäytön muutoksien myötä niissä määrin, että niiden pohjalta voidaan arvioida tulevien vaikutuksien merkittävyyttä. Aiemmin aiheutuneet vaikutukset eivät vaikuta arvioinnin lopputulokseen, vaan toimivat ainoastaan arvokkaana taustatietona vaikutusten arvioinnissa.

Porotalouden osalta YVA-selostuksessa arvioidut vaikutukset ja vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät on esitetty taulukossa (**Taulukko 23-1**). Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lisäksi Paliskuntain yhdistyksen (2014) laatimaa opasta poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa sekä tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemyksiä (Akordi Oy, 2023) hyvistä käytännöistä.

Taulukko 23-1. Poroelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten arviointiin käytetyt arviointimenetelmät (Paliskuntain yhdistys, 2014).

Vaikutus	Arviointimenetelmä
Vaikutukset porolaitumiin	Porotalousselvitys, poronhoidon paikkatietoaineistot (TOKAT-aineisto), karttatarkastelut, haastattelut ja neuvottelut
Vaikutukset porojen laidunnukseen (häiriö)	Haastattelut ja neuvottelut
Vaikutukset poronhoitoon (toiminta ja rakenteet)	Poronhoidon paikkatietoaineistot (TOKAT-aineisto), karttatarkastelut, haastattelut ja neuvottelut
Porovahingot (liikenne)	Tilastot, haastattelut ja neuvottelut
Sosioekonomiset vaikutukset, ml. vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen	Tilastot, haastattelut ja neuvottelut
Vaikutukset poronhoitokulttuuriin	Haastattelut ja neuvottelut

Porotalous on poronhoitoalueella tärkeä itsenäinen elinkeino sekä liitännäis- tai sivuelinkeino elintarviketaloudelle, matkailulle ja maataloudelle. Poronhoitoalueen talous on muuhun maahan verrattuna enemmän riippuvainen alkutuotannosta ja palvelusektorin toiminnasta. Porotalouden suorien työllisyys- ja tulovaikutusten lisäksi sen kerrannaisvaikutukset leviävät aluetalouden kaikille tasoille. Porotaloutta tarkasteltaessa on olennaista huomioida, että porotaloudella on erityisesti

yksityisellä ja aluetaloudellisella tasolla muitakin vaikutuksia kuin taloudelliset ja työllistävät vaikutukset. (Kietäväinen, 2012.) Taloutta voidaan tarkastella sosiaalisena ilmiönä, joten porotalouden merkitystä tarkastellessa on tarpeen ottaa huomioon elinkeinon sosiaaliset ja kulttuurilliset merkitykset (Lapin yliopisto, 2013). Näkökulma sopii sovellettavaksi, kun tarkastellaan poroelinkeinoa kansantaloudellisen merkityksen sijaan yksilön ja paikallisyhteisön taloudellisena perustana.

Poroelinkeino on vahvasti paikkasidonnainen ammatti. Sen harjoittaminen kytkeytyy tiiviisti luontoon ja luonnonkiertoon. Poroelinkeinoon kuuluu elannon saaminen luonnosta monista eri lähteistä, ja toimeentulon lähteet vaihtelevat luonnonolojen mukaan. Kokonaisvaltaisen ammatin tarkastelussa on otettava huomioon myös rahalla mittaamattomia arvoja, kuten kulttuurilliset ja sosiaaliset tekijät. Poronhoito on monelle sukupolvelta periytynyt ammatti ja elämäntapa, joka on sidonnainen yhteisölliseen kanssaelämiseen muiden poronhoitajien kanssa. (Heikkinen 2002, Dana & Riseth 2011) Sen vuoksi tässä vaikutusten arvioinnissa poroelinkeino välillisine vaikutuksineen on huomioitu taloudellisena, sosiaalisena ja kulttuurisena kokonaisuutena.

Ilmastonmuutos

Maa- ja metsätalousministeriön Suurimmat sallitut poroluvut-työryhmän tuottamassa loppuraportissa (MMM, 2019) on esitetty suunnitelma porolaidunten kestävyyden parantamiseksi. Esitetyillä menetelmillä pyritään ohjaamaan poronhoidon suunnittelua kestävämpiin ratkaisuihin ja poronhoidon menetelmiin. Raportissa kehotetaan ottamaan poronhoidon sekä muissa laidunympäristöön vaikuttavien maankäyttömuotojen ja elinkeinojen harjoittamisessa huomioon kattavammin ilmastonmuutoksen vaikutukset porolaidunten tilaan. Suomen luontotyyppien uhanalaisuusryhmä on todennut porojen laidunnuksen ja ilmastonmuutoksen sekä niiden yhteisvaikutuksen olevan merkittävimmät tunturiluontotyyppien tilaan vaikuttavat tekijät. Liian suuri laidunpaine yhdistettynä ilmastonmuutoksen myötä voimistuneisiin hyönteistuhoihin ja havumetsärajan nousemiseen muuttavat ympäristöä. Työryhmä on myös todennut, että tunturiniityillä ja tuoreilla tunturikankailla poronhoidolla voi olla ilmastonmuutoksesta johtuvia luontotyyppien muutoksia hillitsevä ja monimuotoisuutta ylläpitävä vaikutus porojen ravinnonhankinnan vähentäessä kasvillisuuden määrää. Porolaidunnuksen optimoinnilla voidaan vaikuttaa osaltaan hiilensidontaan, ilmastonmuutokseen ja luonnon kestokykyyn porojen ravintoresurssina. (MMM, 2019). Tässä selostuksessa tarkasteltavat paliskunnat eivät sijaitse tunturialueilla, jossa uhanalaisuustyöryhmä on tehnyt havaintoja luontotyyppien muutoksista ja arvioita tulevaisuudesta, mutta havainnot voivat toimia apuvälineinä eteläisen poronhoitoalueen poronhoidon suunnittelussa varautuessa tuleviin ympäristönmuutoksiin.

Aurinko- ja tuulivoimaloilla pyritään tuottamaan yhteiskunnalle uusiutuvaa energiaa tavalla, mistä syntyy vain vähän kasvihuonepäästöjä. Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä ilmastonmuutoksen torjumiseksi, minkä vuoksi uusiutuvan energiantuotannon rakentamista on pyritty lisäämään. Uusiutuvan energiantuotannon lisääminen kuuluu vuoteen 2030 tähtäävään kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan. (Motiva, 2024).

Nykytilan herkkyys

Nykytilan kuvauksen (**23.1.2**) perusteella on muodostettu käsitys alueen herkkyydestä. Nykytilan herkkyyden arvioinnissa on huomioitu muun muassa poroelinkeinon riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä paliskunnan poroelinkeinon elinvoimaisuus.

Vähäinen Alueella on hanketta vastaavaa toimintaa. Poroelinkeino sekä teollinen maankäyttö ovat sopeutuneet toimimaan samalla alueella. Poroelinkeino ja poronhoitokulttuuri on alueella vahva ja sen jatkuvuus on turvattu. Ympäristössä tapahtuvat muutokset eivät vaikuta merkittävällä tavalla poroelinkeinon ja poronhoitokulttuurin jatkuvuuteen.

Kohtalainen
Alueella on jonkin verran hanketta vastaavaa toimintaa, mutta se ole täysin sopeutunut toimimaan heikentämättä poronhoidon edellytyksiä. Poroelinkeinon ja poronhoitokulttuurin asema alueella on kohtalainen, mutta sen jatkuvuus on epävarma. Nykyisin ympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat poroelinkeinon ja poronhoitokulttuurin jatkuvuuteen.

Suuri
Alueella ei ole hanketta vastaavaa toimintaa. Vieraan toiminnan vaikutuksista ei ole alueella aiempaa kokemusta.
Ympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat voimakkaasti poroelinkeinon harjoittamiseen. Poroelinkeinon ja poronhoitokulttuurin asema alueella on epävarma ja jatkuvuus on nykytilassa uhattuna.

Vaikutusten suuruus

Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä on käytetty muun muassa poronhoitotyöhön ja laidunnukseen kohdistuvia vaikutuksia, toimintojen yhteisvaikutuksia ja kuinka hanke vaikuttaa alueen poroelinkeinon kehittymiseen. Tarkoituksena on saada arvioinnin myötä käsitys porotalouden kokonaisarvosta ja siihen kohdistuvista hankkeen aiheuttamista vaikutuksista.

Pieni	**Keskisuuri**	**Suuri**
Hanke ei sijoitu poronhoidon kannalta merkittäville alueille, reiteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia poronhoitotyöhön tai porojen laidunkäytökseen. Toiminta ei edistä tai estä alueen poroelinkeinon kehittymistä. Hankkeella on korkeintaan vähän taloudellisia, sosiaalisia ja/tai kulttuurillisia vaikutuksia poronhoidolle. Hankkeen kokonaisvaikutukset poronhoitajille ovat vähäisiä.	Hanke sijoittuu osittain poronhoidon kannalta merkittäville alueille, reiteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Hankkeella on jonkin verran vaikutuksia poronhoitotyöhön tai porojen laidunkäytökseen. Toiminta edistää tai estää alueen poroelinkeinon kehittymistä. Hankkeella on jonkin verran taloudellisia, sosiaalisia ja/tai kulttuurillisia vaikutuksia poronhoidolle. Hankkeen kokonaisvaikutukset poronhoitajille ovat keskisuuria.	Hanke sijoittuu keskeisesti poronhoidon kannalta merkittäville alueille tai reiteille. Hankkeella on huomattavia vaikutuksia poronhoitotyöhön tai porojen laidunkäytökseen. Toiminta edistää tai estää merkittävällä tavalla alueen poroelinkeinon kehittymistä. Hankkeella on huomattavia taloudellisia, sosiaalisia ja/tai kulttuurillisia vaikutuksia poronhoidolle. Hankkeen kokonaisvaikutukset poronhoitajille ovat suuria.
Myönteinen		
Kielteinen		

23.2 Nykytila

Hankealueen Windfarm Kynkäänsuo Oy:n omistamilla mailla on ollut turvetuotantoa vuodesta 1980 vuoteen 2021 saakka. Turvetuotantoalueen kokonaispinta-ala on ollut enimmillään noin 470 ha, joista noin 410 ha sijaitsee hankealueella. Hankealueen maankäyttöä on kuvattu tarkemmin arviointiselostuksen hankekuvauksessa sekä yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä käsittelevässä kappaleessa **19**.

23.2.1 Poroelinkeino

Suomessa poronhoitoalue kattaa 122 936 neliökilometrin laajuisen alueen, joka on 36 % Suomen pinta-alasta. Suomessa poroja saa omistaa vain poronhoitoalueella pysyvästi asuvat Euroopan talousalueeseen kuuluvan valtion kansalaiset sekä paliskunnat. Poronomistajat ovat osakkaita, jotka muodostavat Suomen 54 paliskuntaa. Paliskunnat ovat pinta-aloiltaan ja poromääriltään erikokoisia itsenäisesti toimivia poronhoitoyksiköitä. Paliskunnat vastaavat poronhoidosta omalla toimialueellaan ja niiden tehtäviin kuuluu muun muassa huolehtia, että paliskunnan porot hoidetaan paliskunnan alueella ja että poronhoitotyöhön kuuluvat työt tulevat osakkailla tehdyiksi. (MMM, 2017.)

Poronhoitoalue sijaitsee pääosin Lapin maakunnassa ja osittain Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun pohjoisosissa. Se on tarjonnut taloudellista toimeentuloa ja elämisen mahdollisuuksia vuosisatojen ajan. Nykyisin poronhoitoa harjoittaa pääelinkeinonaan Suomessa noin 1 000 henkilöä. Lisäksi poro tarjoaa merkittävän sivuelinkeinon 1 000 henkilölle, mikä mahdollistaa pohjoisissa kylissä asumisen osana toimeentulon kokonaisuutta. Poronhoitoon kytkeytyy laaja joukko liitännäiselinkeinoja, joiden taloudellisessa kokonaisuudessa poron rooli on keskeinen. Keskeisimmät näistä ovat lihan ja muiden pororaaka-aineiden jalostus sekä matkailu. (Paliskuntain yhdistys, 2023)

Porotaloutta harjoitetaan harvaanasutuilla alueilla ja sen taloudellinen, elinkeinollinen ja elämäntavallinen merkitys vaihtelee alueellisesti. Vuonna 2013 poronhoitoalueella tehdyssä tutkimuksessa (Lapin yliopisto, 2013) todettiin, etteivät porotalouden tulo- ja työllisyysvaikutukset olleet tutkimuskohteissa kovin suuret, mutta porotalouden kerrannaisvaikutukset kaksinkertaistivat kokonaisvaikutuksen suhteessa tuotokseen. Tutkimuksessa myös todetaan, ettei aluekohtaisten merkitysten mallintaminen ja laskeminen ole ongelmatonta, koska riittävän yksityiskohtaiset aluekohtaiset tilastot puuttuvat, jotta porotalous voitaisiin erottaa yksiselitteisesti muusta alkutuotannosta.

23.2.2 Porojen laidunnus

Porotalous perustuu laajoihin laidunalueisiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen. Poronhoitolaki (848/1990) 3 § turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden. Laidunnusoikeus tarkoittaa, että porot saavat tietyin rajoituksin laiduntaa vapaasti riippumatta maanomistus- ja maanhallintaoikeuksista ja ottaa niiltä ravintonsa aiheuttamatta vahinkoa esimerkiksi viljelyksille.

Poron vuotta ohjaavat vahvasti luonnon sanelemat säännöt. Vaadinporot opettavat laidunkierron vasoilleen ensimmäisen elinvuotensa aikana ja laidunkierto on näin jo siirtynyt seuraavalle porosukupolvelle. Laidunkäytös periytyy erityisesti naaraspuolisille vasoille, jotka 3–4 vuoden ikäisinä saatuaan ensimmäiset vasansa mukailevat emältään opittua käytöstä siirtäen oppimaansa jälleen eteenpäin. Hirvaat ja härät eivät noudata tarkkaa laidunkiertoa vaan niiden kulkureittejä määrittävät ravinnonetsinnän lisäksi rykimäaika (pois lukien härät) ja naarasporoista poikkeava käytös räkkä- ja vasomisaikaan. Hirvaat ja härät edustavat kuitenkin vain pientä osaa paliskuntien eloporoista.

Poronhoitovuoden alku ajoittuu touko- ja kesäkuun vaihteeseen, kun viimeisetkin vaatimet ovat vasoneet. Paliskunnan vaatimista noin 80 % vasoo toukokuun aikana. Poro syö kesäisin monenlaisia kasveja, kuten heinää, kortetta sekä puiden ja pensaiden lehtiä. Kesälaitumilla poroja ahdistavat pedot ja lentävien hyönteisten muodostama räkkä. Juhannuksen aikoihin alkavissa kesäerotuksissa eli vasanleikossa, suurin osa vasoista saadaan merkittyä. Vasanleikossa käytetään kiintoaitoja ja siirtoaitoja. Vasanleikon ajankohta on suoraan yhteydessä poroja tokkiin kasaavan räkän vaikutukseen. Syyskuun aikana porot alkavat kokoontua rykimäalueilleen kangasmaille. Porot syövät tällöin tavanomaisen kesäravinnon lisäksi mielellään myös sieniä. Rykimän aikana hirvaat kokoavat itselleen parttioita eli pieniä porolaumoja ja tätä kokoamista poronhoitajat hyödyntävät erotustöissä, jotka alkavat yleensä lokakuun puolivälissä ja jatkuvat marraskuulle.

Vaikka porot laiduntavatkin luonnossa vapaasti, on niiden laidunreitteihin voitu vuosikymmenien saatossa vaikuttaa jättämällä eloporoiksi sellaisia poroja, jotka pysyvät tutuille laidunreiteille uskollisina. Tämä järjestely voi kuitenkin kokea muutoksen porojen välttämiskäyttäytymisestä ja laidunaluemenetyksistä johtuen. Välttämiskäyttäytymisellä tarkoitetaan porotiheyden alenemista tietyn häiriötä aiheuttavan ihmistoiminnan tai muun ihmisvaikutteisen alueen ympäristössä. Laidunkierron tarkoituksena on varmistaa riittävä ja monipuolinen ravinto ympäri vuoden. Poro muuttaa omaehtoisesti laidunreittejään tai -alueitaan vain erityisistä syistä, jotka liittyvät pääasiassa elinolosuhteiden muutoksiin. Näitä voi olla ravinnon ehtyminen laidunalueelta, alueen häiriintyminen, turvattomuus tai elinympäristön muuttuminen muulla tavoin soveltumattomaksi laiduntamiseen.

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) asetti vuonna 2021 porotalouden tulevaisuustyöhön ja paliskuntien porolaidunten käyttö- ja hoitosuunnitelmien valmisteluun työryhmän. MMM:n työryhmä on esittänyt Luonnonvarakeskuksen tuottaman tutkimustiedon perusteella, että paliskunnilta edellytetään jatkossa hoito- ja käyttösuunnitelmaa porolaidunten kestävyyden varmistamiseksi. Työryhmän ehdottamina vaihtoehtoisina keinoina ovat poromäärän vapaaehtoinen vähentäminen, teurastuksen aikaistaminen, porojen jäkälälaitumien tilan parantaminen, kesäaikaisen laidunkierron kehittäminen sekä paliskuntien tai tokkakuntien yhdistäminen tai yhteistyön kehittäminen. Toimenpiteiden tavoitteena on turvata ilmastonmuutoksen negatiivisille vaikutuksille herkän elinkeinon jatkuvuus muuttuvassa ympäristössä. MMM:n esityksen mukaisen velvoitteen täyttämiseksi paliskunnissa on huolehdittava siitä, että laidunalueita hyödynnetään kestävällä tavalla. (MMM, 2023)

Toimiva laidunkierto voi muuttua ennalta arvaamattomaksi laidunalueiden pirstaloitumisen myötä, jos perinteisille laidunmaille pääsy estyy häiriötekijöiden vuoksi. Tämä voi johtaa laidunalueiden epätasaiseen kulumiseen, mitä aiheutuu, kun porot ylilaiduntavat häiriöttömämmillä alueilla ja jättävät häiriintyneet alueet vajaakäytölle. (Luke, 2019.) Maa- ja metsätalousministeriön työryhmän tekemän ehdotuksen mukaisilla menetelmillä pyritään varmistamaan, että porojen laidunalueita hyödynnetään paliskunnissa kestävällä tavalla parantamalla siten poroelinkeinon jatkuvuuden edellytyksiä muuttuvassa ympäristössä. Ilmastonmuutoksen vaikutuksille herkän poroelinkeinon sopeutuminen muuttuvaan ympäristöön laidunalueiden kestävyyden varmistamisen kautta on yksi keino vähentää poroelinkeinoon kohdistuvia kumulatiivisia vaikutuksia, joita voi muodostua laidunkierron häiriintymisestä.

Porojen luontaista laidunkiertoa on hyödynnetty poronhoitotöiden toteuttamisessa, kuin myös siihen liittyvien rakenteiden, kuten erotusaitojen rakentamispaikkojen valinnoissa poroille vakiintuneiden laidunreittien läheisyyteen. Uusien laidunreittien omaksuminen voi viedä kauan aikaa poroilta. Yksi keino muokata porojen laidunreittejä halutunlaisiksi on katkaista niiden porojen sukulinja, joiden laidunreitit tai -alueet ovat muuttuneet sellaisiksi, ettei niiden talviruokinta tai tarhaan hakeminen ole enää järkevää tai mahdollista. Tämä tapahtuu poistamalla joukosta ne vaatimet, jotka periyttävät jälkeläisilleen tämän vääränlaiseksi mielletyn laidunkäyttäytymisen. Toimenpide kuuluu osaksi elinkeinon harjoittamista, mutta sen ennenaikainen toteuttaminen ulkopuolisten syiden takia ei ole poronomistajalle toivottavaa. Porojen laidunreittejä voidaan ohjailla myös rakentamalla laidunkiertoaitoja, joita nähdään muun muassa erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella. Kuitenkin pitkien aitalinjojen rakentaminen ja ylläpito vaativat

paliskunnalta paljon resursseja ajan, työpanoksen ja rahan muodossa, eikä niiden toimivuudesta ole takuuta alueilla, jossa tieverkosto muodostaa aitaan aukkoja.

Paliskuntien laidunalueet

Laidunalueiden tarkastelussa on käytetty hyväksi Luonnonvarakeskuksen laiduninventointitilastoja vuosien 2016–2018 laiduninventoinnissa. Vaikutusten arvioinnissa huomioitavat paliskunnat (Oijärvi, Ikonen ja Kollaja) sijaitsevat poronhoitoalueen eteläosissa. Paliskuntien laidunalueet poikkeavat joissain määrin toisistaan muun muassa maantieteellisten sijaintiensa takia. Eroavaisuudet ovat kuitenkin vuonna 2019 tehdyn laidunalueinventoinnin (Luke, 2019) tarkastelun näkökulmasta verrattain vähäisiä. Poronhoitoalueen porolaitumet voidaan jakaa neljään pääluokkaan. Näitä luokkia käsitellään seuraavassa Oijärven, Kollajan ja Ikosen paliskuntien näkökulmasta.

1. **Jäkälälaitumia** ovat kuivat ja karut kangasmaat sekä kuivat tunturikankaat. Niiden osuus on 13,4 % Oijärven, 7,9 % Kollajan ja 1,3 % Ikosen paliskunnan maa-alasta. Paliskuntien jäkälälaitumet muodostavat paliskunnissa niukan ravintoresurssin, kuten useimmissa muissakin paliskunnissa. Talvella porot laiduntavat yleensä jäkälälaitumilla. Jäkälien ohella ne kaivavat lumen alta myös muita kasveja esiin ja käyttävät niitä ravintonaan. Talvella porot saavat lisäravintona heinää ja poronrehua. Jäkälälaitumia esiintyy erityisesti Oijärven paliskunnan länsiosissa, mutta myös etelä- ja kaakkoisosissa.
2. **Luppolaitumia** ovat kaikki varttuneet ja vanhat metsät (ikä > 80 vuotta). Niiden osuus on 3,5 % Oijärven, 2,8 % Kollajan ja 7,3 % Ikosen maa-alasta, mitkä edustavat pienimpiä osuuksia kaikkien paliskuntien luppolaidunalueosuuksista. Luonnossa luppoa esiintyy myös kuivien ja karujen kankaiden varttuneissa ja vanhoissa metsissä, vaikka ne on kartoissa luokiteltu jäkälälaitumiksi. Samoin on myös varpu-, lehti- ja ruoholaitumien kohdalla, sillä porot laiduntavat näilläkin alueilla eri ravinnon perässä eri vuoden aikaan. Luppoa kasvaa puiden oksilla ja rungoilla. Porot hyödyntävät luppoa ravintonaan erityisesti varttuneissa ja vanhoissa metsissä lopputalvella.
3. **Varpu-, lehti- ja ruoholaitumia** ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat sekä varpu- ja heinävaltainen tunturikangas. Niiden osuus on 30,1 % Oijärven, 25 % Kollajan ja 29,9 % Ikosen paliskunnan maa-alasta. Tämän laiduntyypin kasveja porot syövät eniten kesällä ja syksyllä.
4. **Suot** kattavat 51,6 % Oijärven, 63,9 % Kollajan ja 66,2 % Ikosen paliskunnan maa-alasta, mitkä ovat yksiä suurimmista pinta-ala osuuksista verrattuna kaikkiin Suomen paliskuntiin. Suot ovat poroille tärkeitä kesälaidunalueita. (Luke, 2019)

Laidunkartoitus osoittaa, että poronhoitoalueen keski- ja eteläosien paliskunnissa jäkälälaitumet muodostavat paliskuntien maa-alasta pienen tai verrattain pienen osuuden. Metsien rakenne on ajan saatossa muuttunut niin laajasti, että vanhojen metsien jäkälä- ja luppolaitumet ovat pirstoutuneet ja niiden määrä on vähäinen. Toisaalta näissä paliskunnissa on runsaasti kesä- ja syyslaitumia, sillä soita sekä kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden varpu-, lehti- ja ruoholaitumia on runsaasti.

23.2.3 Paliskunnat hankkeen vaikutusalueella

Tästä hankkeessa aiheutuvia vaikutuksia poronhoidolle arvioidaan kolmen eri paliskunnan, Oijärven, Ikosen ja Kollajan osalta. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Oijärven paliskunnan alueelle. Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston sijoittuminen Oijärven paliskunnan alueelle on esitetty kuvassa **(Kuva 23-3).**

Paliskuntia johtavat poroisännät apunaan varaporoisännät ja hallitukset. Paliskunnissa toimitaan yhtenäisesti, eikä hankkeen vaikutusalueen paliskunnissa ole jakauduttu tokkakuntiin. Töitä saatetaan tehdä pienemmissä työporukoissa, jotka usein muodostuvat samalla alueella asuvista poronhoitajista. Poronhoidon vuodenaikoihin sidonnaista toimintaa ohjaa poron luontainen käyttäytyminen. Kesäaikana poronhoitajat hankkivat poroille ravintoa talven varalle ja korjaavat tai rakentavat aitoja. Vasanmerkintä aloitetaan juhannuksen aikaan. Syyserotukset alkavat lokakuun alkupuolella ja jatkuvat marraskuun lopulle saakka. Poroja ruokitaan alkutalvesta luontoon tarjottavalla lisäravinnolla. Kun porot on saatu kerättyä kotitarhoihin joulu-tammikuun aikana, poroja pidetään tarhoissa talven yli.

Oijärven paliskunta

Oijärven paliskunta kuuluu Pudasjärven merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Iin kunnan ja Oulun kaupungin alueella. Etelä-pohjois-suunnassa paliskunnan alue on 16–57 km pitkä ja itä-länsisuunnassa 4–50 km leveä. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Isosydänmaan, koillisessa Kuukkaan, idässä Ikosen, etelä–kaakossa Kiiminki–Kollajan paliskuntiin ja lounaassa poronhoitoalueen etelärajaan. Paliskunnan alueella on lukuisia kyliä, kuten Tannila, Jakkukylä ja Oijärvi sekä maatalousvaltaisia alueita kuten Leua ja Luola-aapa. Merkittävä asutuskeskus on Kuivaniemen kirkonkylä. (Paliskuntain yhdistys, 2022)

Paliskunta vastaa yhteisten poronhoitotöiden järjestämisestä, kuten poroerotuksien, vasanmerkitysten ja aitatöiden toteuttamisesta. Yksittäiset poronhoitajat tai poronhoitajat kyläkunnittain vastaavat pääasiassa itsenäisesti porojen talviruokinnan järjestämisestä. Taulukossa (**Taulukko 23-2**) on esitetty Oijärven paliskuntaan liittyviä lukuja poronhoitovuodelta 2021–2022. Paliskunnan alueesta 50 % on valtionmaata ja 50 % yksityismaata. Paliskunnan alueella harjoitetaan muun muassa energiantuotantoa sekä metsä- ja maataloutta. Viljelysten suoja-aitoja on 10 ja aktiiviviljelyksessä olevaa aidattua aluetta on yhteensä noin 120 hehtaaria. Malminetsintävaltauksia on kolmella eri yrityksellä. Paliskunnan kiintoaidat sijaitsevat Hepokankaassa sekä Lamminperässä. Paliskunnalla ei ole kattavaa aitaverkostoa, joten siirtoaitoja käytetään tarpeen mukaan. Poronhoito ei ole poronomistajien pääasiallinen elinkeino tällä alueella lukuun ottamatta 2–3 poronomistajaa, mutta voi monille olla merkittävä sivutulonlähde. Porotaloustulojen lisäksi lähes kaikilla paliskunnan jäsenillä on muitakin elannonlähteitä. (Paliskuntain yhdistys, 2022; Ramboll Finland Oy, 2020)

Taulukko 23-2. Tietoja Oijärven paliskunnasta. (Oijärven paliskunta, 2023; Liiteri, 2022)

Paliskunta	Pinta-ala (km^2)	Todellinen eloporoluku	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajien määrä
Oijärven paliskunta	1 278,4	871	1 300	51

Suurin osa poroista kerätään erotuksista tarhaan pysyvien lumien tultua joulukuun puolen välin jälkeen. Poroille tarjotaan lisäravintoa pääasiassa pahimman lumi- ja pakkasajan eli tammi-, helmi- ja maaliskuun. Poronhoitajat ruokkivat porot omiin tarhoihin ja maastoon tuorerehupaaleilla sekä teollisesti tuotetulla ravinnolla. Poroille voidaan lisäksi tarjota muun muassa lehtikerppuja, kuivaheinää ja jäkälää. Paliskunnalla on vakiintuneita talviruokintapaikkoja erotuspaikkojen läheisyydessä ja poronhoitajilla itsenäisesti ylläpidettyjä ruokintapaikkoja kotitarhojen läheisyydessä. Oijärven paliskunnassa ei vasoteta kotitarhoihin, vaan kaikki Oijärven paliskunnan vaatimet vasovat maastossa. Paliskunnan vaatimista noin 80 % vasoo toukokuun aikana. Porojen kulkeuduttua kesälaitumilleen ne pärjäävät jälleen lumentuloon asti omillaan. (Oijärven paliskunta, 2023A; Oijärven paliskunta, 2023c)

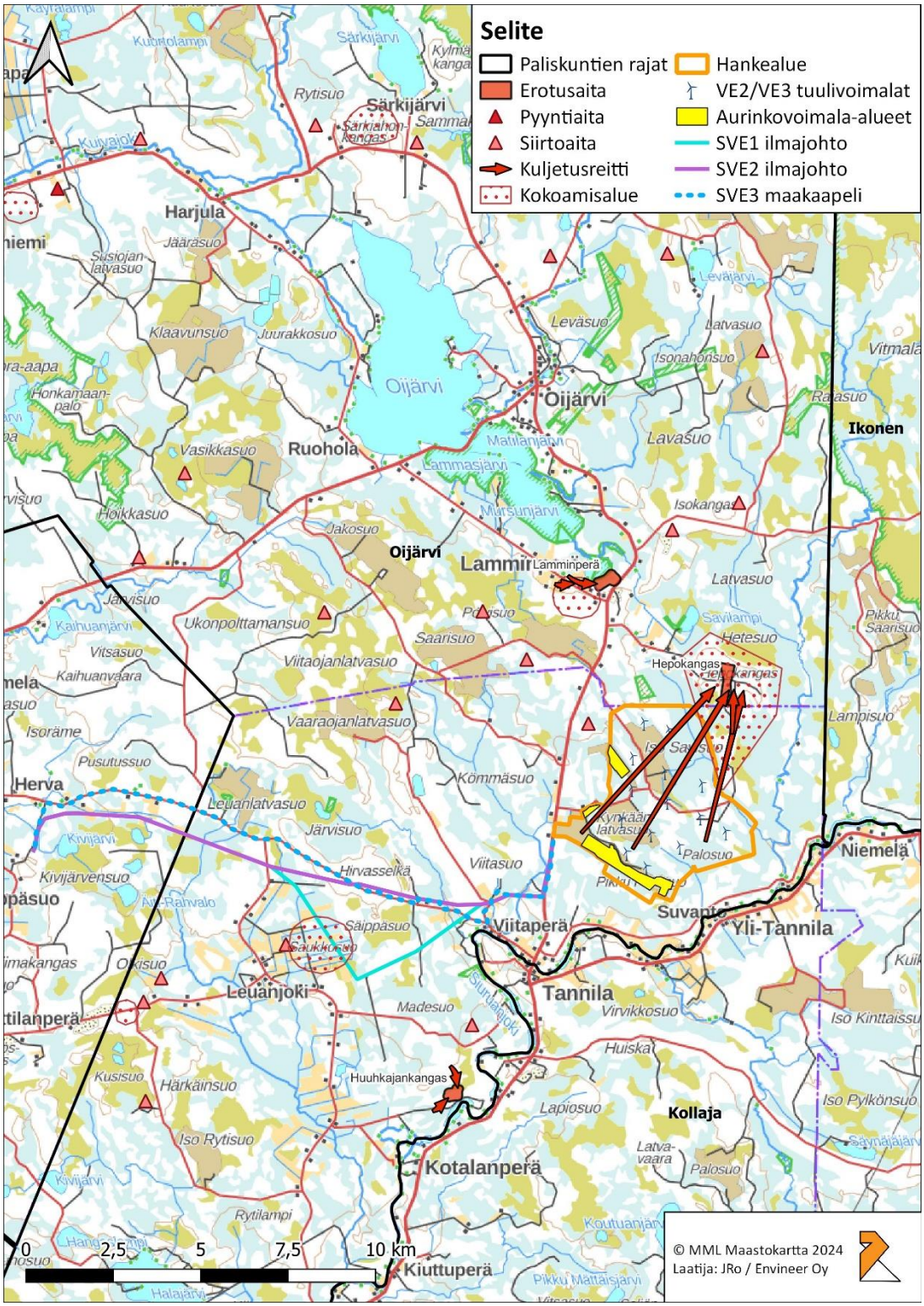
Poroerotukset

Vakiintuneet laidunkiertoreitit ovat vaikuttaneet kiintoaitojen, eli pysyvien erotusaitojen rakentamispaikan valintaan. Erotusaitojen rakentaminen porojen luontaisten kulkureittien läheisyyteen vähentää tarvetta porojen laajamittaiselle kokoamiselle. Yksi keskeisimmistä poronerotuspaikoista Oijärven paliskunnassa on Hepokankaan erotusaita, jossa käsitellään vuosittain 400–600 poroa, joista 200–300 on Oijärven paliskunnan poronhoitajien omistamia. Hepokankaan erotusaita on esitetty kuvassa (**Kuva 23-1**) Savilammentieltä otetussa valokuvassa. Aidassa käsitellään 10–15 Oijärven paliskunnan poronhoitajan poroja. Hepokankaan erotusaita sijaitsee hankealueelta koilliseen noin 1,8 kilometrin päässä aitaa lähimmältä suunnitellulta tuulivoimalalta. Myös naapuripaliskuntien porojen laidunkierto ohjaa poroja kulkemaan syksyisin Hepokankaan alueelle. Erityisesti Oijärven paliskunnan eteläisen osan porot kulkeutuvat luontaisen laidunkierron ohjaamina Hepokankaan erotusaidan eteläpuolella sijaitseville Kynkäänsuon turvetuotantoalueelle ja sen lähiympäristössä sijaitseville syys- ja talvilaidunalueilleen. Kynkäänsuon turvetuotantoalueen tuotanto on päättynyt vuonna 2019. Turvetuotantoalueen kasvillisuus, hyönteisistä vapaammat aukeat ja häiriöttömyys ovat houkutelleet poroja palaamaan alueelle vuosittain kasvavin määrin. Porojen kokoontumista hyödynnetään syyserotuksissa ja poroja on onnistuttu kuljettamaan entisten turvetuotantoalueiden läpi Hepokankaan erotusaidalle. (Oijärven paliskunta, 2023b)



Kuva 23-1. Hepokankaan erotusaita (Kia Anttilainen, 2022).

Syys- ja talvierotuksia pidetään myös muissa lähialueen kiintoaidoissa, kuten Lamminperän ja Huuhkajankankaan erotusaidoilla sekä useissa siirtoaidoissa. Huuhkajankankaan erotusaidassa käsitellään Oijärven paliskunnan eteläisen osan poroja. Hankealeen pohjoispuolella sijaitseva Lamminperän erotusaita on myös merkittävä erotusaita Oijärven paliskunnan poronhoidolle. Lamminperän erotusaidalla käsiteltävät porot saapuvat paliskunnan läntisiltä ja pohjoisilta laidunalueilta ja eroaa siten käyttötarkoitukseltaan noin 4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevasta Hepokankaan erotusaidasta. Oijärven paliskunnan etelä- ja pohjoisosissa on pieniä eroavaisuuksia erotuksien ajankohdissa johtuen ilmastollisista eroavaisuuksista. (Oijärven paliskunta, 2022) Seuraavassa kuvassa (**Kuva 23-3**) on esitetty Kynkäänsuon hankealue ja sen lähiympäristöön sijoittuvat toiminnot.

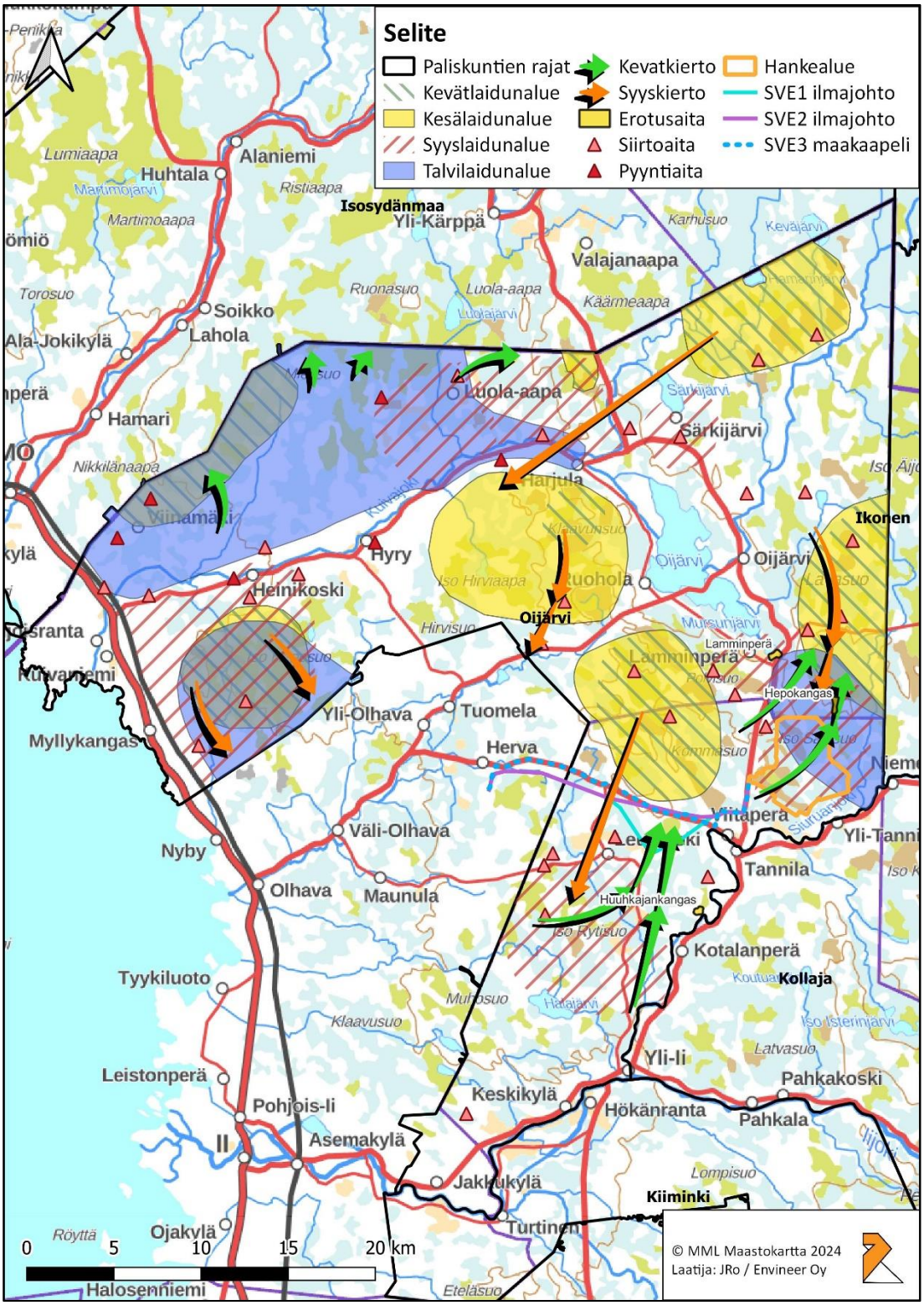


Kuva 23-2. Hankealueen ympäristön poronhoidon rakenteita ja toiminta-alueita.

Laidunkierto

Paliskunnassa on poroilla talvi- ja kesälaidunten välillä selkeä, vuodenaikoihin perustuva laidunkierto. Laidunkierto pysyy vuodesta toiseen pääpiirteittäin samana. Laidunkierrossa tapahtuu jonkin verran luontaista vaihtelua pitkällä aikavälillä. Porot kerääntyvät tokkiin kesäisin ja syksyisin

luonnollisista syistä ilman ihmisvaikutusta. Kesäisin porot kerääntyvät tokkaan räkän ajamina ja syksyisin porojen rykimäaikana hirvaat kokoavat naarasporot parttioihin. Vakiintuneiden laidunalueiden muodostumiseen vaikuttavat alueiden kunakin vuodenaikana tarjoama ravinto, mikä ohjailee porojen laidunkiertoa. Oijärven paliskunnan porojen laidunkierto ja poroaidat on esitetty Suomen ympäristökeskuksen keräämän poronhoidon paikkatietoaineiston (Suomen ympäristökeskus, 2020) pohjalta luodussa karttakuvassa (**Kuva 23-3**).



Kuva 23-3. Oijärven paliskunnan laidunkierto.

Laidunalueiden kuvaus

Suurin osa Oijärven paliskunnan alueen metsistä on talousmetsiä, joissa suoritetaan vuosittain erilaisia metsänhoitotoimenpiteitä. Metsää on uudistettu voimakkaasti ja hakkuualueita on ollut runsaasti. Paliskunnan pääasialliset talvilaidunalueet ovat aiemmin sijainneet lännessä, mutta ovat

sittemmin teollisen maankäytön myötä menettäneet merkittävällä tavalla arvoaan porojen laidunalueina (Oijärven paliskunta, 2023a; Pöyry, 2011). Oijärven paliskunnan suolaiduntilanne on hyvä, eikä hyvistä kesälaidunalueista ole puutetta. Paliskunnan parhaat syys- ja talvilaidunalueet sijaitsevat 4-tien varrella poronhoitoalueen ulkopuolella. (Nyström ym., 2012) Muita paliskunnan merkittäviä syyslaidunalueita sijaitsee paliskunnan etelä- ja itäosissa. Syyslaidunalueiden alueellinen merkitys porojen talvikunnon kannalta on erittäin tärkeä, sillä porojen nauttiman ravinnon määrä ja laatu vaikuttavat suoraan porojen teuraspainoon, talviruokinnan tarpeeseen ja selviytymisen todennäköisyyteen. Syyslaidunalueen heikentyminen vähentää myös alueella laiduntavien porojen määrää ja porot ennen pitkää hakeutuvat toisille tarvitsemaansa ravintoa tarjoaville laidunmaille. (Oijärven paliskunta, 2023b)

Tässä selostuksessa tarkasteltavalla hankealueella on pääasiassa Oijärven syys- ja talvilaidunaluetta, jossa esiintyy turvetuotannosta käytöstä poistuneita tuotantoalueita, kangasmetsää sekä soita. Tärkeimmät porojen talvilaitumet muodostuvat metsäpeitteisistä jäkälikkökankaista. Hankealueen läheisyydessä on myös porojen kevätlaitumia, vasoma-alueita ja ravinteikkaita kesälaitumia. Hankealueen ja sen lähiympäristön syyslaidunalueita pidetään merkittävinä paliskunnan keskisen ja eteläisen osan poronhoidolle. Erityisesti eteläisen paliskunnan toiminta on keskittynyt kyseisille alueille. (Oijärven paliskunta, 2023a)

Kollajan paliskunta

Kollajan paliskunta kuuluu Pudasjärven merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Oulun ja Pudasjärven kaupunkien alueilla. Paliskunnan maa-pinta-alasta 39,8 % on valtionmaata ja 60,2 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Etelä-pohjois-suunnassa paliskunnan alue on 15–48 km pitkä ja itä-länsisuunnassa 18–45 km leveä. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Oijärven ja Ikosen, idässä Pudasjärven Livon ja Pudasjärven ja etelässä sekä lounaassa Kiimingin paliskuntiin. Kollajan paliskunta on tehnyt tiivistä yhteistyötä naapuripaliskuntansa Kiimingin paliskunnan kanssa käytännöllisesti katsoen koko paliskuntajärjestelmän olemassaolon ajan. Paliskunnan alueen suurimpia kyliä ovat Tannila, Jakkukylä ja Panuma. Poronhoitajat asuvat pääasiassa haja-asutusalueilla. Paliskunnan eteläosan läpi kulkee Oulu-Kuusamo välin valtatie 20. (Paliskuntain yhdistys 2023)

Kollajan paliskunnan alue on yleisesti ottaen harvaan asuttua seutua, missä poroelinkeino voi olla yksilöille tai kyläkunnille paikallisesti merkittävä pää- tai sivutulonlähde. Poronlihaa jalostetaan yksittäisten poronhoitajien toimesta ja lihanleikkaaminen voi tuottaa poronhoitajalle lisätuloja. Lihajalosteita ostavat muun muassa Syötteelle saapuneet turistit. Yli 90 % poronlihasta myydään kuitenkin suoramyyntinä jatkojalostettavaksi. Alueen asutus painottuu erityisesti Siuruanjokivarteen, jossa iso osa myös paliskunnan poronhoitajista asuvat. Paliskunnan poroista noin 80 % omistaa Siurunajokivarrella asuvat poronhoitajat. Poroaitauksien veräjiä pidetään Siuruanjoen eteläpuolella sijaitsevissa tarhoissa auki läpi talven, mikä mahdollistaa niiden poistumisen tarhan ulkopuolelle luonnonlaitumille tai keväällä vasomaan. (Kollajan paliskunta, 2023)

Paliskunnassa poronhoidon tulevaisuus koetaan uhatuksi paliskunnan alueelle tai sen lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Kollajan paliskunnan edustajille 13.4.2023 pidetyssä haastattelussa poronhoitajat arvioivat, että yhdelläkin poronhoidolle kriittiselle alueelle

sijoittuvalla hankkeella voi olla merkittäviä vaikutuksia poronhoidon jatkuvuudelle. Uhkakuvia ovat tuoneet muun muassa Norjan ja Ruotsin puolella sikäläisten poronhoitajien saamat huonot kokemukset tuulivoiman vaikutuksista poroelinkeinolle. Kollajan paliskunnassa toivotaan asioita tutkittavan parhaan mukaan ennen hankkeiden toteutumista, jotta vastaavanlaisilta tilanteilta vältyttäisiin. Paliskunnan alueella ei vielä ole ainuttakaan tuulivoimapuistoa, mutta suunnitelmia sellaisten rakentamisesta on jo olemassa. Taulukossa (Taulukko 23-3) on esitetty Kollajan paliskuntaan liittyviä lukuja poronhoitovuodelta 2021–2022.

Taulukko 23-3. Tietoja Kollajan paliskunnasta vuodelta 2022. (Kollajan paliskunta 2023; Liiteri, 2022)

Paliskunta	Pinta-ala (km^2)	Todellinen eloporoluku	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajien määrä
Kollajan paliskunta	1 160,6	1097	1 098	70

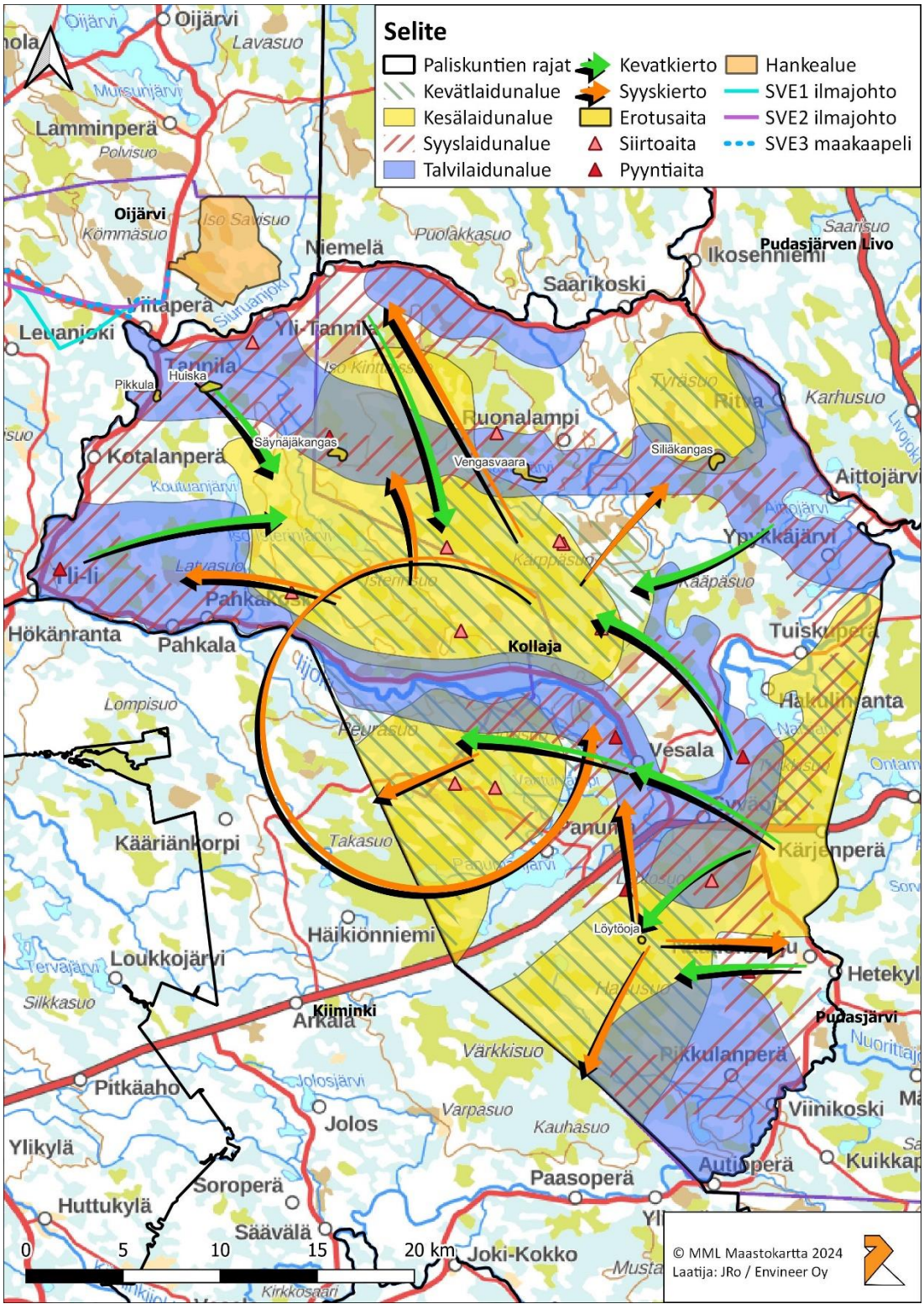
Poroerotukset

Paliskunnassa suosituimpia syyserotuksissa käytettäviä kiintoaitoja ovat paliskunnan luoteisosissa sijaitsevat Huiskan ja Säynäjäjärven aidat. Syyserotuksia järjestetään vuosittain myös koillisessa sijaitsevalla Siliäkankaan aidalla, jossa ovat myös paliskunnan parhaat talvilaidunalueet. Paliskunnalla ei ole kattavaa aitaverkostoa, joten siirtoaitoja käytetään tarpeen mukaan.

Kollajan, Ikosen ja Oijärven paliskunnilla on voimassa yhteiskäyttösopimus Oijärven paliskunnan alueella sijaitsevasta Hepokankaan erotusaidasta. Hepokankaan erotusaidalla käsitellään vuosittain arviolta 50 Kollajan paliskunnan poroa (Oijärven paliskunta, 2023c.).

Laidunkierto

Porojen laidunkierto noudattaa vuosittain pääasiassa samaa kaavaa ja vaihtelu on ollut pientä. Porojen kevätkierto alkaa Huiskan ja Säynäjäsuon sekä Siliäkankaan pohjoispuolella sijaitsevilta alueilta, mistä kierto jatkuu syksyllä Vengasvaaran erotusaidan ympäristöön. Joitain kymmeniä paliskunnan poronhoitajien poroja laiduntaa Oijärven paliskunnan alueella sijaitsevalla hankealueella. Osa poroista tulee itsekseen takaisin Kollajan paliskunnan alueelle, mutta suurin osa poroista haetaan syyserotuksien aikana autoilla kotitarhoihin. (Kollajan paliskunta, 2023.) Seuraavassa kartassa (**Kuva 23-4**) on esitetty Kollajan paliskunnan laidunalueet ym. paliskunnan toimintoja sekä hankealue.



Kuva 23-4. Kollajan paliskunnan laidunkierto.

Laidunalueiden kuvaus

Suoksi luokiteltavat laidunalueet kattavat laidunalueinventoinnin (Luke, 2019) mukaan 63,9 % paliskunnan alueesta. Kollajan paliskunnan alueella sijaitsee kolme merkittävää soidensuojelualuetta, jotka ovat paliskunnan etelä- ja lounaisosiin sijoittuvat Hirvisuon ja Hattu-Kuusisuon soidensuojelualueet sekä Iijoen pohjoispuolella Kärppäsuon soidensuojelualue.

Tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden määrä on vähentynyt paliskunnan alueella. (Nyström, A ym., 2012.)

Teollinen maankäyttö on Kollajan paliskunnalta saatujen tietojen mukaan vähentänyt tai heikentänyt porojen laidunalueita turvetuotannon ja jokien valjastamisen myötä. Maanviljelyä paliskunnan alueella harjoitetaan vähäisissä määrin. Laidunalueista ei koeta olevan pulaa, mutta niiden laadussa toivottaisiin tapahtuvan paranemista. (Kollajan paliskunta, 2023.)

Ikosen paliskunta

Ikosen paliskunta kuuluu Pudasjärven merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Pudasjärven ja Ranuan kunnan alueella. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Kuukkaan, idässä Pudasjärven Livon, etelässä Kollajan ja lännessä Oijärven paliskuntiin. Paliskunnan maapinta-alasta 62,4 % on valtionmaata ja 37,6 % on muiden maanomistajien omistuksessa. (Paliskuntain yhdistys, 2024.)

Ikosen paliskunnan poronhoitajien asutus keskittyy lähes täysin Siuruanjokivarteen. Paliskunnan 2 poronhoitajaa asuu muualla kuin Siuruanjoen läheisyydessä. Ikosen paliskunnan hallinnollisen alueen raja sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähintä suunniteltua tuulivoimalaa. Paliskunnan alueella ei ole tällä hetkellä yhtään tuuli- tai aurinkovoimala-aluetta. Taulukossa (**Taulukko 23-4)** on esitetty Ikosen paliskuntaan liittyviä lukuja.

Taulukko 23-4. Tietoja Ikosen paliskunnasta vuodelta 2022. (Liiteri, 2022)

Paliskunta	Pinta-ala (km^2)	Todellinen eloporoluku	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajien määrä
Ikosen paliskunta	619,1	483	500	31

Poroerotukset

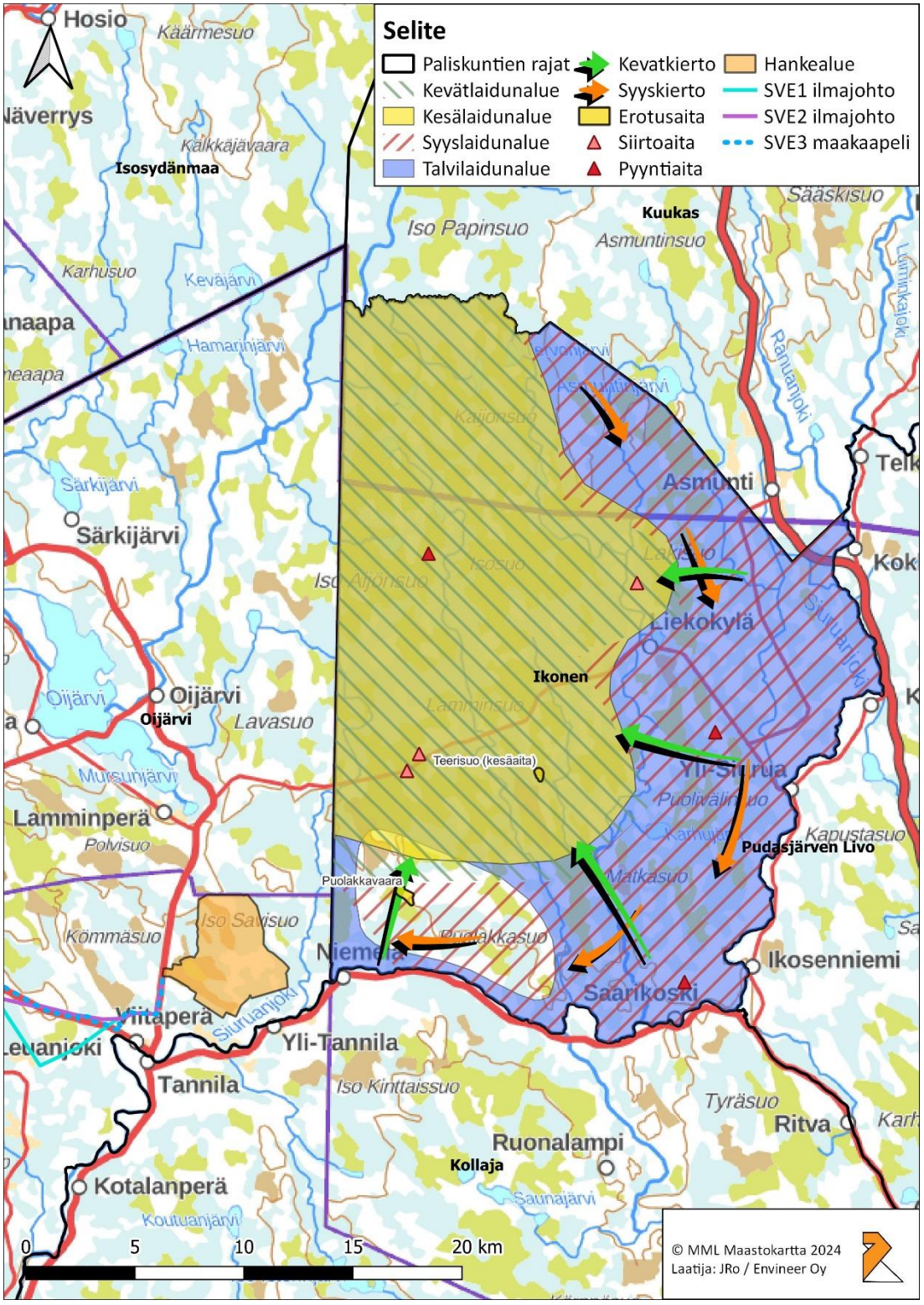
Paliskunnalla on kaksi kiintoaitaa, joista pohjoisempana sijaitseva Teerisuon erotusaita on käytössä kesäisin vasanleikossa ja paliskunnan lounaisosassa sijaitseva Puolakkavaaran erotusaita syyserotuksissa. Paliskunnalla on olemassa satunnaisessa käytössä olevia pyynti- ja siirtoaitapaikkoja, joita käytetään tarvittaessa kesällä vasanmerkinnän ja syksyllä erotuksien aikaan.

Ikosen, Kollajan ja Oijärven paliskunnilla on voimassa yhteiskäyttösopimus Oijärven paliskunnan alueella sijaitsevasta Hepokankaan erotusaidasta. Hepokankaan erotusaidalla käsitellään Ikosen paliskunnan poroisännältä saatujen tietojen mukaan vuosittain noin puolet paliskunnan poroista (Ikosen paliskunta, 2023).

Laidunkierto

Porojen laidunkierto alkaa paliskunnan eteläosista, kun porot lähtevät vasomaan kevätlaidunalueilleen Siuruanjoen pohjoispuolella sijaitsevilta tarhoilta. Laidunkierto jatkuu paliskunnan pohjoisosiin, mistä porot jatkavat syksyn tullen kulkuaan kohti itää ja etelää. Syksyn aikana suurin osa paliskunnan poroista on kiertänyt paliskunnan eteläosien kautta Oijärven

paliskunnan puolelle, missä porojen laidunkierto päättyy tarhaan oton aikana. Poroista noin 5 % kulkeutuu Kollajan puolelle Siuruanjoen eteläpuolelle. Ikosen paliskunnan poronhoitajien poroista noin 70 % laiduntaa hankealueen lähiympäristössä syyserotusten ja talvisen tarhaan oton aikana. (Ikosen paliskunta, 2023.) Seuraavassa kartassa (**Kuva 23-5**) on esitetty Ikosen paliskunnan laidunalueet ym. paliskunnan toimintoja sekä hankealue.



Kuva 23-5. Ikosen paliskunnan laidunkierto.

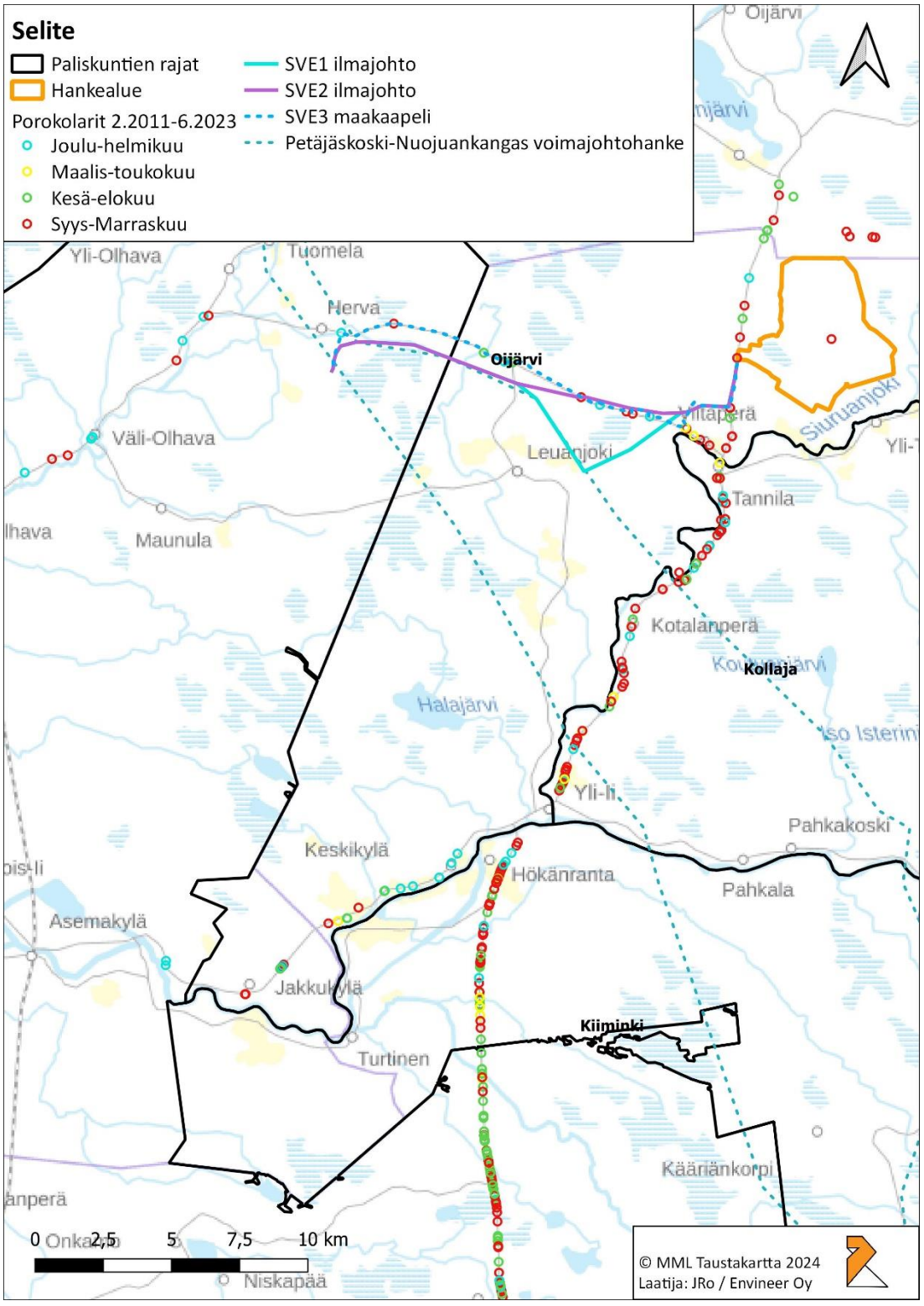
Laidunalueiden kuvaus

Talvilaidunaluetta esiintyy koko paliskunnan alueella lounaiskulmassa sijaitsevan Puolakkavaaran erotusaidan ympäristössä olevaa aluetta lukuun ottamatta, mikä kuuluu porojen syyslaidunalueisiin. Suuren osan paliskunnan länsiosista kattavan Litokairan soidensuojelualueen kuusikot tarjoavat poroille hyvää talviaikaista ravintoa (Ikosen paliskunta, 2023). Kevät- ja kesälaidunalueet kattavat suurimman osan paliskunnan pohjois- ja länsiosista, missä porot laiduntavat myös talvisin. Syyslaidunaluetta on koko paliskunnan itäinen puolisko ja eteläosat. Porojen syys- ja talvilaidunalueet jatkuvat Oijärven paliskunnan puolelle hankealueelle sekä sen lähiympäristöön Hepokankaan erotusaidan tuntumaan.

23.2.4 Porokolarit hankkeen vaikutusalueella

Porokolarien paikkatietoaineistoa tarkastelemalla on saatu kuva hankealueelle johtavilla teiden riskialttiimmista osuuksista. Porokolariaineisto (**Kuva 23-6**) kuvaa 2.2021–6.2023 välisenä aikana tapahtuneita porokolareita tuulivoimala-alueelle johtavilla tieosuuksilla, joille hankkeen toteutuessa voimala-alueelle suuntautuva liikenne painottuu. Tarkasteltavat tieosuudet sijaitsevat Oijärven ja Kollajan paliskuntien alueelle.

Porokolarien tapahtuma-ajankohta painottuu syksyyn, jolloin näkyvyys voi sateiden ja hämärän lisääntyessä olla heikko. Tapahtuneiden porokolarien keskittymäkohtien taustalla voivat olla muun muassa heikon näkyvyyden osuudet tiestöllä ja porojen kasvanut liikehdintä kyseisellä alueella joko ympäri vuoden tai sesonkiluonteisesti. Vaikuttavia tekijöitä voivat olla myös porotarhojen, porojen ruokintapaikkojen tai porojen luontaisten ravinnonhankintapaikkojen sijainti teiden ja laidunreittien kohtaamispaikoissa. Loppukesästä porojen liikehdintä on muuttumassa syyskierroksi, mitä ohjaa porojen rykimäaika ja siirtyminen syysravintoa parhaiten tarjoaville alueille. Loppusyksyllä porot saattavat hakeutua asutusten ja teiden läheisyyteen luonnon tarjoaman ravinnon vähentyessä.



Kuva 23-6. Porokolarit hankealueelle johtavilla teillä.

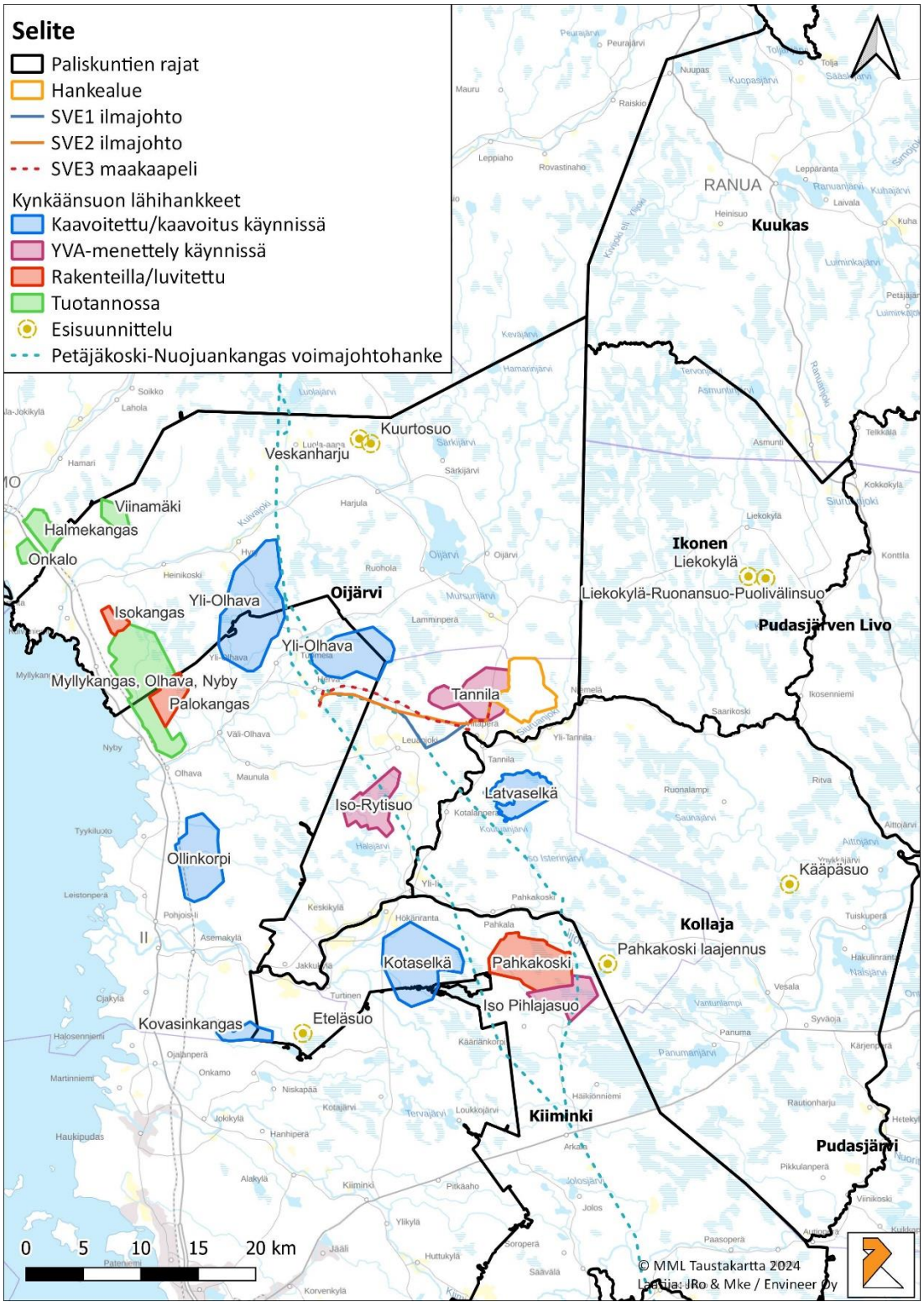
Joulu-toukokuun välisenä aikana porokolareita tapahtuu kaikista vähiten, eikä kolaritapahtumille ole erityisiä keskittymäalueita. Valtaosa poroista on tällöin joko kotitarhoissa tai tarhojen läheisillä ruokintapaikoilla maastossa. Kesä-elokuun aikaiset porokolarit tässä selostuksessa tarkastelluilla tieosuuksilla ovat verrattain vähäisiä Oijärven ja Kollajan paliskuntien alueilla. Porokolarien määrä kasvaa huomattavasti Kiimingin paliskunnan alueella edetessä Yli-Iistä kohti etelää. Syys-

marraskuun välisiä porokolareita tapahtuu eniten Yli-Iin ja Tannilan välisellä Tannilantiellä. Tannilan kylän ja tuulivoimala-alueen välisellä tieosuudella sekä voimala-alueelle on sattunut suhteellisen vähän porokolareita verrattuna Tannilan ja Kiimingintien porokolarimääriin, mikä johtuu todennäköisesti asutuksen ja porotarhojen vähyydestä sekä liikennemäärien oletetusta putoamisesta. Suurin osa tarkastellun aineiston porokolareista tapahtuu Kollajan paliskunnan alueella, mutta porokolareiden uhreiksi joutuneet porot voivat yhtä hyvin olla myös Oijärven tai Kiimingin poronhoitajien omistamia poroja.

23.2.5 Tuulivoima paliskuntien alueella

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue sijoittuu Oijärven paliskunnan alueelle Yli-Iin kunnan itäosiin. Hankealueella liikkuu poroja kaikkina vuoden aikoina, mutta erityisesti se on porojen syys- ja talvilaidunalueita. Kuvassa **(Kuva 23-7)** on esitetty Kynkäänsuon tuulivoimapuiston hankealue ja Oijärven paliskunnan lähialueille sijoittuvat olemassa olevat tuulivoimala-alueet sekä eri vaiheissa olevat tuulivoimahankkeet, suunnitelmat ja kaavoitukset. Poronhoitoalueen raja kulkee läntisellä poronhoitoalueella Oijärven ja Kiimingin paliskuntien rajoilla. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuistoon ja Oijärven paliskuntaan olennaisesti vaikuttamattomat tuulivoimala-alueet on jätetty tässä selvityksessä huomioimatta. Ikosen ja Kollajan paliskuntien alueilla ei ole toiminnassa olevia aurinko- tai tuulivoimala-alueita.

Oijärven paliskunnan länsiosassa sijaitsevat tuotannossa olevat Myllykankaan ja Viinamäen tuulivoimapuistot. Tuotannossa ovat myös Simossa Halmekankaan ja Onkalovaaran sekä Iissä Olhavan ja Nybyn tuulipuistot, jotka sijoittuvat molempien kuntien länsiosiin, Oijärven paliskunnan rajan läheisyyteen. Rakenteilla olevia tuulivoimalapuistoja ovat Palokangas ja Isokangas. Isokangas sijaitsee Oijärven paliskunnan alueella ja Palokangas aivan paliskunnan rajan tuntumassa. Kynkäänsuon hankealueen länsipuolella sijaitsee Tannilan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue, jossa on menneillään YVA-menettely. Noin 10 kilometrin etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta lounaaseen sijaitsee Iso Rytisuon tuulivoimapuiston hankealue, jossa myös on menneillään YVA-menettely.



Kuva 23-7. Oijärven paliskunnan lähialueiden hankkeet.

Oijärven paliskunnan alueilla jo aiemmin tapahtuneet toiminnan ja maankäytön muutokset, joista tuulivoimantuotanto on ollut yksi merkittävimmistä, ovat vaikuttaneet poroelinkeinon harjoittamiseen haitallisella tavalla. Poroelinkeinon tulevaisuus on edennyt kriittisempään suuntaan tehden sen herkemmäksi muutoksien tuomille vaikutuksille. Ikosen ja Kollajan paliskuntien alueilla on nykytilassa vähän tai ei lainkaan aktiivisia hankkeita ja teollinen maankäyttö on vähäistä.

Poronhoitotyön alttius ympäristössä tapahtuvien muutoksien vaikutuksille on suuri. Poroelinkeino on suoraan riippuvainen vuodenaikoihin sidonnaisten toimintojen onnistumisesta, joista merkittävin on porojen laidunkäyttäytyminen. Huomattavat muutokset laidunalueisiin voivat järkyttää porojen laidunkäyttäytymistä.

Oijärven paliskunnan poroelinkeinon nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.** Ikosen ja Kollajan paliskuntien nykytilan herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

23.3 Vaikutusten arviointi

23.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Aurinko- ja tuulivoimaloiden toiminnan aikana aiheutuu välittömiä ja välillisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiselle. Välittömiä vaikutuksia ovat liikennehaitta, mikä ilmenee kasvavana porokolaririskinä rakentamisen aikana sekä laidunalueiden suora menetys voimala-alueiden ja uusien tieyhteyksien kohdalla. Välillisiä vaikutuksia ovat muutokset porojen laidunkäyttäytymisessä, terveydentilassa ja ravinnonsaannissa. Lisäksi välillisiksi vaikutuksiksi voidaan lukea mahdolliset muutokset laidunalueiden kestävyydessä laidunpaineen muutoksien myötä. Laidunalueiden kestävyys ja kestävyyden parantaminen on kuitenkin hyvin moniulotteinen asia, eivätkä tässä hetkessä tapahtuvat muutokset ympäristössä välttämättä näyttäydy samassa valossa pitkällä aikajänteellä.

Hankevaihtoehdon VE3 toteutuessa alueelle rakennetaan myös aurinkovoimala-alue. Aurinkovoimala-alue tulee tämän hankevaihtoehdon myötä aidattavaksi estäen porojen kulun alueille suojaten alueelle rakennettavaa voimalainfraa, toisaalta suojellen myös poroja vahingoittamasta itseään alueella. Tällöin osalle hankealueesta pääsy estyy poroilta kokonaan vähentäen laidunalueita. Aurinkovoimala-alueen läpi rakennetaan kulkuaukko mahdollistamaan porojen kulun hankealueen ja sen eteläpuolisten alueiden välillä.

Laidunkierron häiriintymisen vaikutuksesta poroja voidaan joutua keräämään aitoihin laajemmilta alueilta, hakemaan kotitarhoihin kauempaa ja poroille joudutaan tarjoamaan lisäravintoa aiempaa enemmän, mikä voi edellyttää työkoneiden lisäinvestointeja koneiden kasvavien käyttökustannusten lisäksi (Oijärven paliskunta, 13.9.2022).

Kollajan paliskunnassa arvioidaan porojen laidunkierron häiriintyvän hankealueen ympäristössä ja vaikuttavan kyseisten porojen laidunnukseen. Poroja voidaan mahdollisesti joutua hakemaan aiempaa kauempaa. Hankealueella tapahtuvat toiminnanmuutokset voivat myös johtaa siihen, että muiden paliskuntien porojen laidunpaine siirtyy hankealueen ympäristöstä Kollajan paliskunnan pohjoisosiin. Tällä olisi poronhoitotyötä lisäävä vaikutus, mikä voi aiheuttaa pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kitkaa paliskuntien välille. Vastaavasti paliskunnan pohjoisosiin ulottuva häiriö voi paliskunnan arvion mukaan vähentää paliskunnan pohjoisosissa laiduntavien porojen määrää ja siten siellä sijaitsevien erotusaitojen suosiota. (Kollajan paliskunta, 2023.)

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia Ikosen ja Kollajan paliskunnille voivat olla laidunkierron häiriintyminen ja siten myös laidunten käyttöasteen muuttuminen sekä yhteiskäytössä olevalla Hepokankaan erotusaidalla poroerotuksien määrän vähentyminen. Laidunkierron muuttuminen voi jollain paliskunnan alueella vähentää laidunpainetta, toisaalla lisätä sitä. Konflikteja maanviljelijöiden kesken tahdotaan välttää ja laidunkierron häiriintymisen koetaan kasvattavan sen riskiä.

Luonnosta laidunnuksen myötä saadun ravinnon määrän ja laadun heikkeneminen voivat vaikuttaa haitallisella tavalla porojen hyvinvointiin ja poroista saatuihin tuloihin teuraspainon putoamisen myötä. Lisäravinnon jakamisesta aiheutuu lisätöitä ja kulujen nousua. Kulut muodostuvat työhön käytettävän ajan lisääntymisestä, poroille hankittavasta ravinnosta ja koneiden hankinta- ja käyttökuluista. Muita kustannuksia voi aiheutua toimintatapojen muutoksista aiheutuvista investoinneista, joita voi olla esimerkiksi uusien aitojen rakentaminen edellisten muututtua tarpeettomiksi. Kauaskantoisia vaikutuksia voi aiheutua, jos kulujen ja työmäärän kasvu heikentävät porotalouden kannattavuutta ja siten vähentävät elinkeinon jatkuvuuden edellytyksiä alueella. Poronhoitotyön kannattavuuden ja mielekkyyden vähenemisellä voi olla kauaskantoisia seuraamuksia elinkeinon jatkuvuuden kannalta.

Oijärven paliskunnassa arvioidaan, että tuuli- ja aurinkovoimala-alueet, voimajohtoaukot sekä niille rakennettavan tieverkoston pirstaloivat laidunalueita ja hankaloittavan erotuksissa porojen aitaan ajoa. Porojen kerrotaan lähtevän kulkemaan teitä pitkin ohjaten porojen liikkeitä vääriin suuntiin. Tuulivoimaloiden nähdään myös aiheuttavan fyysisen haittatekijän porojen liikkumiselle sekä aitaan ajoissa käytettävien mönkijöiden ja moottorikelkkojen käytölle rakennetussa ympäristössä. (sähköpostit Siurua-Routalaakso, 17.4.2023) Hankealueella hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä, jota parannetaan tarvittavin osin. Uutta tietä rakennetaan tuulivoimaloita varten noin 6,2–8 kilometriä. Aurinkovoima-alueen huoltotiet tulevat aurinkopaneelialueiden yhteyteen, joten ne eivät lisää suoraan alueen aukkoisuutta. Tuulivoimaloiden uudet tiet muodostavat leveitä aukkoja maisemaan, jonne poroja todennäköisesti pakenee pahimpana räkkäaikana hakemaan suojaa verta imeviltä hyönteisiltä. Uudet tiealueet voivat jossain määrin ohjata porojen liikkumista ja lisätä vähäisissä määrin hankealueen porokolaririskiä rakentamisvaiheesta tuotantovaiheeseen. Voimala-alueella porokolaririskiä ovat pienet, sillä alueella käytetään alhaisia ajonopeuksia ja alueella on pääosin hyvä näkyvyys.

Energiantuotanto edellyttää aina myös sähkönsiirtoon tarkoitettua infrastruktuuria. Sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimalinjat muodostavat aukkoja metsiin, mikä vähentää puupinta-alaa ympäristössä. Voimalinjat ovat yksi osa Oijärven paliskunnan alueella laidunalueita tällä hetkellä verottavasta teollisesta maankäytöstä. Teollisen maankäytön lisääntymisen myötä paliskunnissa on

huolestuttu laidunkierron häiriintymisestä ja sen aiheuttavan kohtuuttomia rasitteita poroelinkeinon harjoittamiselle. Laidunkierron häiriintyminen voi johtaa poroelinkeinon kannattavuuden heikkenemiseen moninaisten toisiinsa linkittyvien osa-alueiden kautta. Vaikutuksien muodostumismekanismit ovat moniulotteisia ja realisoituvat vaikutukset vaikeasti ennakoitavia. Muutokset porojen laidunalueiden käyttöasteessa voivat esimerkiksi aiheuttaa muun muassa vasojen teuraspainon alentumista ja porojen kunnon heikkenemistä. Tämä johtaisi poroelinkeinosta saataviin pienentyneisiin tuloihin sekä rehun käytön lisäyksen myötä korkeampiin kustannuksiin. Laidunkierron häiriintyminen voi myös aiheuttaa haasteita kerätä porot kesän vasanmerkintöihin ja syksyn poroerotuksiin. Uusiin erotuspaikkoihin siirtyminen on aikaa vievä prosessi, sillä erotuspaikkojen sijainti on yleensä muotoutunut vuosikymmenien tai -satojen saatossa eikä uuden paikan löytäminen ole helppoa. Työn lisäys tai sen vaikeutuminen voivat aiheutua lähinnä laidunnuksessa tapahtuvista muutoksista. Melun, pölyn, liikenteen tai muiden rakentamisvaiheen toimintojen aiheuttamat vaikutukset ja tuotannon aikainen melu voivat olla syitä laidunnuksessa tapahtuville muutoksille.

Rakennusvaiheen aikana poron kahden tunnin aikana kulkeman matkan on havaittu olevan 5 kilometrin etäisyydellä rakenteilla olevasta tuulivoimalasta pidempi kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä, mikä tarkoittaa, että porot viihtyvät vähemmän aikaa vaikutusalueella. Myös porojen ruokailu- ja levähtämistarkoituksessa tehtyjen pysähdyksien määrän on havaittu olevan vähäisempi 3 kilometrin etäisyydellä rakenteilla olevasta kohteesta. (Skarin, A ym., 2015) Vastaavasti Norjassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloiden tai voimajohtojen arvioitiin toiminta-aikana aiheuttavan hyvin vähän tai ei laisinkaan vaikutuksia porojen käyttäytymiseen. Tuulivoimaloiden tai voimalinjojen rakentamisella havaittiin olevan haitallisia vaikutuksia porojen käyttäytymiseen. Haitallisten vaikutusten pääteltiin aiheutuvan yksinomaan ihmistoiminnan suorasta vaikutuksesta rakentamisvaiheen aikana, kuten mm. melusta ja liikenteen lisäyksestä. (Colman, J ym., 2014) Kyseisiä tutkimustuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava, että saadut tulokset eivät ole täysin sovellettavissa Suomen ympäristöolosuhteissa, eivätkä myöskään vertaudu suoraan Suomessa harjoitettavaan poroelinkeinoon. Pohjois-Ruotsissa ja Norjassa tehdyt tutkimukset eroavat erämaisilta ympäristöolosuhteiltaan tässä hankkeessa tarkasteltavan paliskuntien toimintaympäristöstä, jossa porot ovat tottuneempia ihmistoiminnan aiheuttamiin muutoksiin. Oijärven paliskunnan alueella on olemassa mm. tuulivoimapuistoja, tiestöä, turvetuotantoa sekä maa- ja metsätaloutta. Tutkimusympäristöjen poikkeavuuden vuoksi tutkimuksien tulokset saattavat olla hyvin paljon ristiriidassa keskenään. Poroelinkeino ja sen harjoittamiseen elimellisesti kuuluva poro ovat kuitenkin yhtä lailla samat kaikissa toimintaympäristöissään, vaikkakin molemmissa esiintyy paikallista eroavaisuutta. Suomalaisen tutkimustiedon puuttuessa on kuitenkin sovellettava jo olemassa olevaa tutkimustietoa ja arvioitava vaikutukset tutkimuskohteesta aiemmin mainituin tavoin poikkeavassa ympäristössä.

Valtateiden on tutkittu aiheuttavan 1–1,5 kilometrin häiriöalueen tien ympäristöön, mutta vaikutusalueen laajuus ei ole ympäri vuoden sama. Porojen välttämiskäyttäytyminen on voimakkainta lopputalven (helmikuu-maaliskuu) ja vasonnan (toukokuu-kesäkuun alku) aikana ja vähäisintä alkutalvella (marraskuu-tammikuu) (Anttonen ym., 2011). Porot ovat pääosin tarharuokinnassa tai maastoruokinta-alueiden läheisyydessä suurimman osan talvesta. Porojen häiriökäyttäytymiseen voivat vaikuttaa eroavaisuudet ympäristö- ja sääolosuhteissa, joista poron

vuodelle huomattavimpina olosuhteiden muutoksina voidaan mainita räkkäaika ja niukkaravinteiset talviolosuhteet (Lundqvist, 2007; Anttonen ym., 2011). Ruotsalaisen metatutkimuksen mukaan, johon on koottu lukuisia muita aiemmin tehtyjä tutkimuksia ihmistoiminnan vaikutuksesta porojen laidunkäyttäytymiseen, jatkuva ihmistoiminnan aiheuttama häiriö voi aiheuttaa 1–12 kilometrin etäisyydelle välttämisalueen ja/tai osittaista laidunpaineen vähenemistä (Skarin & Åhman, 2014). Välttämisalueella tarkoitetaan aluetta minkä porot kiertävät tai aluetta missä porotiheys laskee alueella esiintyvästä häiriöstä johtuen. Ihmistoiminnan haitallisen vaikutuksen suuruuteen ja kestoon vaikuttavat lukuisat eri tekijät, eikä aurinko- ja tuulienergiantuotannosta aiheutuvan haitan vaikuttavuusalueen laajuutta voida tästä syystä arvioida kovinkaan tarkasti. On kuitenkin tutkimuksien valossa selvää, että ihmistoiminnasta yleisesti aiheutuu jonkin asteista haittaa porojen laidunnukselle.

23.3.2 Vaikutusmekanismit

Vaikutusmekanismit voivat olla moniulotteisia, välittömiä ja välillisiä, eikä kaikkien tapahtumien syy-seuraussuhdetta kyetä ennakoimaan, eikä edes jälkikäteen havainnoimaan tai varmentamaan. Tuulivoimahankkeista mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty mm. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella-oppaassa (Akordi Oy, 2023). Tuulivoimahankkeissa voi poronhoidolle aiheutua ainakin seuraavanlaisia vaikutuksia:

1. Suorat laidunaluemenetykset tuulivoimalainfran rakentamisesta
   - tiet
   - voimalinjat
   - voimaloiden perustukset
   - nostokentät
   - sähköasemat
2. Epäsuorat vaikutukset
   - välttämisvaikutus
   - vasonnan ja rykimän häiriintyminen
   - laidunkierron häiriintyminen
   - laidunten epätasainen kuluminen - laidunpaineen muutos
3. Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen
   - poroelinkeinon tuottavuuden lasku ja kulujen kasvu
   - porojen aiheuttamien vahinkojen estämis- ja korvausvelvollisuus
4. Sosiaaliset ja kulttuurilliset vaikutukset
   - poroista aiheutuva haitta muulle paliskunnan alueen yhteisölle
   - paliskunnan sisäiset erimielisyydet sekä ristiriidat maankäyttäjien ja maanomistajien kanssa
   - poroelinkeinon kiinnostavuus ammattina
5. Porojen siirtyminen muille alueille
   - poroerotusaitojen käyttöasteen muutokset
   - toimintatapojen muutokset - töiden uudelleenjärjestelyt
6. Liikennevaikutukset
   - liikenteen lisääntyminen

- porokolaririskin kasvu
- tiestön vaikutus porojen liikkumiseen talviaikana.

Kyseisten tuulivoimahankkeista mahdollisesti aiheutuvien vaikutusmekanismien lisäksi tässä vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös aurinkovoimala-alueesta muodostuvat vaikutusmekanismit, jotka voivat ilmetä osin aiemmin mainittujen tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutuksien kaltaisina. Aurinkovoimala-alueen vaikutuksista erityisesti vaikutus laidunalueisiin ja laidunkiertoon on ilmeinen, sillä aurinkovoimala-alue on pois porojen käytöstä samalla rajoittaen porojen liikkumista voimala-alueen läpi.

23.3.3 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. VE0 vastaa käytännössä ympäristön nykytilaa, jolloin hankealueelle ei kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia. Hankealueen osalta poroelinkeinolle ei kohdistu nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeeseen kuuluva ulkoinen sähkönsiirto (SVE1, SVE2 tai SVE3) voidaan toteuttaa. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Vaikutukset poroelinkeinolle on arvioitu samanarvoisiksi ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 välillä. Rakentamisen aikana sähkönsiirron vaihtoehdoilla (SVE1-SVE3) ei arvioida olevan merkittäviä poroelinkeinon harjoittamiseen kohdistuvia vaikutuksia. Toiminnan aikana sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1-SVE3 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen. Sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin seuraavassa kappaleessa **23.3.4**.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin YVA-menettelyn mukaiselle hankealueelle ei kohdistu vaikutuksia. Sähkönsiirto (SVE1-SVE3) voidaan toteuttaa Tannilan hankkeen myötä, mutta sillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Vaikutusten suuruus poroelinkeinolle vaihtoehdossa VE0 arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **ei vaikutusta**.

23.3.4 Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa. Aurinkovoimala-aluetta ei toteuteta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia poroelinkeinolle, kun sähkönsiirto- ja tieverkostoa sekä tuulivoimaloita rakennetaan ja otetaan käyttöön. Voimala-alueen rakennusvaiheen vaikutuksia aiheutuu maa-ainesten ajosta, maankäsittelystä ja rakentamistoimenpiteistä. Maa-aineksia tuodaan alueelle ja lisäksi niitä kuormataan ja liikutellaan uudelleen alueella tuulivoimaloiden rakennustoimenpiteiden aikana.

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä poroelinkeinon harjoittamiseen kohdistuvia vaikutuksia rakentamisen aikana. Kunkin sähkönsiirtolinjavaihtoehdon vaikutukset arvioidaan vähäiseksi ja samanarvoiseksi sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 välillä.

Rakentamisvaihe kasvattaa niin hankealueella kuin sinne johtavilla tieosuuksilla porokolaririskiä hankealueelle suuntautuvan liikenteen määrän kasvun myötä. Porokolaririskin kasvu arvioidaan pieneksi liikennemäärän kasvun jäädessä vähäiseksi.

Rakentamisen aikana hankealueen lähiympäristöön muodostuu välittömiä vaikutuksia melun ja pölyn aiheuttamien haittojen kautta. Tieosuuksilla pölyämisen määrä lisääntyy rakentamisvaiheen aikana ja vähenee merkittävästi tuotannon käynnistymisen myötä. Pölyäminen on runsainta kesällä kuivien säiden aikaan. Märkään syysaikaan tiestön pölyäminen on vähäisempää. Talven ja kevään aikana pölyämistä ei tapahdu teiden peittyessä lumeen ja jäähän. Pölyämisestä ei arvioida aiheutuvan poroille terveydellistä haittaa pölyämisen vähäisen keston ja määrän vuoksi. Pölyämisvaikutuksia on arvioitu laajemmin **kappaleessa 13.3.**

Voimaloiden perustusten ja tiestön rakentamisen aikana ihmistoiminta ja työkoneiden äänet voivat aiheuttaa poroille häiriötä ja siten vaikuttaa porojen kulkureitteihin. Tuulivoimaloiden pystyttämisen aikana alueella on vähemmän meluavaa ja pölyävää toimintaa, jolloin poronhoidolle ei aiheudu erityistä haittaa. Maa-ainesten ajo lisää alueelle suuntautuvaa liikennettä, ja edelleen melua, pölyämistä ja porokolaririskin kasvua hankealueella ja liikennöintireiteillä. Rakennusvaiheen aikana hankealueella liikkuu kevyttä liikennettä, henkilöautoja, maansiirtokoneita ja kaivinkoneita. Erityisesti kaivinkoneiden käyttöäänistä ja maa-ainesten siirtämisestä alueella aiheutuu pölyämistä ja melua. Poroihin kohdistuvien meluhaittojen vaikutukset ovat suurimmillaan loppukevään vasomisajasta syksyyn, jolloin poroerotukset ovat käynnissä. Hankealue sijaitsee yhdellä Oijärven paliskunnan syyslaidunalueista, jossa myös Ikosen ja Kollajan paliskuntien poroja laiduntaa syksyisin.

Välttämiskäyttäytymiseen vaikuttavat useat eri muuttuvat tekijät ja ympäristön paikalliset erityispiirteet. Rakentamisen aikainen häiriö todennäköisesti synnyttää välttämisalueen alueelle, jonne rakentaminen kunakin hetkenä kohdistuu. Rakennusvaiheen kesto ja intensiteetti huomioon ottaen välttämisalue ei tule olemaan niin vaikuttava ja laaja, jotta se aiheuttaisi pysyvää tai merkittävää häiriötä porojen laidunnukselle syyslaidunalueella. Välttämiskäyttäytymisen arvioidaan heikentyvän huomattavasti rakentamisvaiheen päätyttyä ja laidunpaineen palautuvan lähemmäs tavanomaista. Voimaloiden ja voimalinjojen rakentamisesta aiheutuva rakentamisen aikainen haitta on väliaikaista. Välttämiskäyttäytymisen sekä laidunnukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan rakentamisen aikana kulkevan rinnan poronhoitotyön, sosiaalisten, kulttuurillisten ja sosiaaliekonomisien vaikutuksien kanssa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotannon käynnistyessä liikenteen määrä vähenee merkittävällä tavalla. Tuotantoalueella suuntautuva tai alueen sisällä säännöllisesti tapahtuva raskas liikenne loppuu. Vastaavasti huolto- ja kunnossapitotöiden edellyttämä henkilöautoliikenne aloitetaan tuotannon alkaessa. Huolto- ja kunnossapitotöistä aiheutuva liikenne on hyvin vähäistä, eikä aiheuta tavanomaisesta liikenteestä poikkeavaa haittaa poroille tai poronhoidolle. Tyypillisesti huoltokäyntejä tehdään

tuulivoimalakohtaisesti 1–2 kertaa vuodessa riippuen voimalatyypistä. Tuulivoimantuotanto ei aiheuta pölyämistä tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä.

Tuulivoimaloiden alle jäävä maa-ala ja sähkönsiirtolinjojen johtoaukean pinta-ala ovat suoraan pois paliskuntien laidunalueista. Aluskasvillisuuden palautuessa alueet todennäköisesti palautuvat takaisin porojen laidunalueeksi, tarjoten poroille joko niiden alkuperäistä tai vaihtoehtoista ravintoa. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan tarvittava alueen sisäinen sähköasema. Voimala-alueelta lähtevien sähkönsiirtolinjojen puuttomat alueet tuovat poroille helpotusta pahimpaan räkkäaikaan, mutta voivat myös vaikuttaa vähäisissä määrin porojen laidunnukseen porojen pysytellessä sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 tapauksissa, ilmajohtojen kannatinpylväät aiheuttavat vähäisiä määriä pysyviä laidunaluemenetyksiä. Sähkönsiirtolinjojen ei arvioida vaikuttavan porojen laidunnukseen, sillä tavoin, että se muuttaisi porojen laidunkiertoa. Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä poroelinkeinon harjoittamiseen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Hankkeen toteutumisen edellyttämän infrastruktuurin vaatima pinta-ala on suoraan pois laidunalueista ja -reiteistä niin kauan, kuin hanke on toiminnassa. Todellinen toiminnanaikainen laidunaluemenetys ja häiriö laidunkiertoon aiheuttaa välttämisalueen, jonka pinta-ala on todennäköisesti suurempi kuin aurinko- ja tuulivoimaloiden sekä tiestön tarvitsema pinta-ala. Melu yleisesti voi olla yksi huomattavimpia syitä välttämisalueiden muodostumiselle. Porot tottuvat joissain määrin meluun, mutta melusta aiheutuu pidempikestoisia vaikutuksia porojen laidunkäyttäytymiselle melualtistuksen jatkuessa.

Tuulivoiman tuotannosta aiheutuvan melun leviämistä on mallinnettu ja tuloksia on verrattu tuulivoimaloiden aiheuttaman ulkomelutason ohjearvoihin. Tuulivoimantuotannosta aiheutuvia meluvaikutuksia on käsitelty edellä **kappaleessa 16.4**. Tuulivoiman tuotannosta aiheutuva melutaso ylittää asumisterveysasetuksen päiväaikaisen toimenpiderajan (45 dB) lähes koko tuotantoalueella. Toimenpiderajan ylittyminen ei kuitenkaan aseta alueella oleiluun liittyviä rajoitteita, eikä ota huomioon eläimille aiheutuvan melun vaikutuksia. Yöajalle asetetun toimenpiderajan (40 dB) ylityksiä esiintyy mallinnuksissa hankealueen ulkopuolella noin kilometrin etäisyydellä kustakin tuulivoimalasta. Porojen välttämisalueen arvioinnissa sovelletaan 40 dB äänitasorajaa sekä hyödynnetään aiempaa tutkimusta tuulivoimaloiden aiheuttamasta häiriöstä porojen laidunnukselle.

Turvetuotannon aikaisina melulähteinä ovat olleet lähinnä tuotantokoneet ja raskas liikenne. Turvetuotannosta aiheutuva melu on koneiden käytön mukaan ollut ajoittaista ja työaikoihin sidonnaista. Melulähteistä syntyvä ääni on voinut olla voimakasta ja sijainniltaan vaihtelevaa. Tuulivoimantuotannosta aiheutuva melu on voimalamäärän vuoksi laaja-alaista, mutta hyvin paikallista. Porojen laidunnuksen arvioidaan hieman vähenevän tuulivoimaloiden toiminnan aikana tuulivoimaloiden ympäristössä. Porotiheyden alenemisen arvioidaan ulottuvan noin kilometrin etäisyydelle hankealueen ulkorajoista, missä yli 40 dB keskiäänitaso ylittyy. Tuulivoimantuotannon arvioidaan hieman voimistavan hankealueella ja sen lähiympäristössä aiemmin muualla paliskunnassa havaittuja muutoksia porojen laidunnuksessa ja täten lisäävän paikallisesti laidunnukseen kohdistuvia haittavaikutuksia. Vaikutusten ei arvioida kasvavan merkittävästi

turvetuotannon aikaisesta tilanteesta. Aurinkovoimantuotannosta ei aiheudu meluhaittaa. Välttämiskäyttäytymisen sekä laidunnukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan toiminnan aikana kulkevan rinnan poronhoitotyön, sosiaalisten, kulttuurillisien ja sosiaaliekonomisien vaikutusten kanssa. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia poroelinkeinon harjoittamiseen tai muodostavan yksinään huomattavaa uhkaa elinkeinon jatkuvuudelle minkä tahansa hankevaihtoehdon toteutuessa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä entisten turvetuotantoalueiden ulkopuolelle sijoittuvilla tuulivoimala-alueilla suoritetaan maisemointi. Alueet tasoitetaan ja esimerkiksi isot kivet ja kannot joko upotetaan maahan tai viedään pois alueelta. Maisemoinnissa hyödynnetään hankealueelta toiminnan alkuvaiheessa poistettuja pintamaita. Alueelle voidaan suunnitella muuta jälkimaankäyttöä.

Varsinaiseen laidunkäyttöön, eli porojen ravinnonlähteeksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaatima maa-alue palaa vasta kun alueet on ennallistettu ja ravintokasvit ovat palautuneet alueelle. Toiminnan päätyttyä alueiden palauttamista laidunalueiksi pidetään paliskunnissa ensisijaisena vaihtoehtona ja ennallistamisessa olisi toivottavaa ottaa huomioon paliskunnan ja porojen tarpeet ja turvallisuus. Porot todennäköisesti palaavat alueille hyvin pian sulkemistoimenpiteiden jälkeen, vaikkakin tuulivoiman tuotantoalueen täydellinen palautuminen laidunmaiksi vie aikaa. Laidunnukseen ja poronhoitotyön harjoittamiseen kohdistuneiden vaikutusten arvioidaan päättyvän alueen ennallistamistoimenpiteiden jälkeen.

Toiminnan päätyttyä hankkeen tuomiin ympäristön- ja poroelinkeinon toimintatapamuutoksiin on totuttu toiminnan kestettyä hankealueella yhden tai kahden sukupolven ajan. Hanke on kuitenkin olemassaolonsa ajan rajoittanut poroelinkeinon ja -kulttuurin kehittymistä hankealueella. Poroelinkeinon harjoittamista häiritsevä toiminta luo epävarmuuden ilmapiirin, eivätkä nykyiset ja tulevat porotalouteen syntyneet sukupolvet hankealueen välittömässä vaikutuspiirissä koe todennäköisesti elinkeinon jatkuvuutta turvatuksi. Työn vaikeutuminen ja elinkeinon kannattavuuden heikkeneminen luonnollisesti vähentävät työn mielekkyyttä, mikä voidaan nähdä paikallisesti myös elinkeinon kiinnostavuutta vähentävinä tekijänä. Hankealueelle tehtävät ennallistamistoimet kuitenkin parantavat edellytyksiä poroelinkeinon- ja kulttuurin kehittymiselle hankealueella toiminnan päättymisen jälkeen. Ennallistamistoimien jälkeen tilanne poroelinkeinonharjoittamisen näkökulmasta on suotuisampi verrattuna nykytilanteeseen tai tilanteeseen tuuli- ja aurinkovoimala-alueen toiminnan aikana, joissa teollinen toiminta rajaa porojen laidunalueita ja muodostaa rajoitteita laiduntamiselle. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä kunkin paliskunnan koko toiminta-alue erikseen huomioiden toiminnan jälkeiset vaikutukset tulevat olemaan poroelinkeinon kannalta positiiviset.

Toiminnan päättymiseen mennessä ilmastonmuutos on oletettavasti edellyttänyt yhteiskunnalta sopeutumistoimia, joihin poroelinkeinonharjoittajat ovat omalta osaltaan osallistuneet. Pitkän aikajänteen sopeutumista edellyttävät erityisesti poroelinkeinon harjoittamiseen elimellisesti kuuluvat toiminnot, kuten porojen laidunkierto ja poronhoitotyön toteuttaminen. Ilmastonmuutoksen tuomat muutokset tapahtuvat hitaasti, eikä tässä arviointiselostuksessa arvioitavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan aikana odoteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia ilmastossa tai sen hillitsemistoimenpiteissä. Ilmastonmuutoksen hillitsemistoimien

voidaan lähtökohtaisesti nähdä pitkällä aikajänteellä poronhoitoa hyödyttävänä asiana viitaten kappaleen **23.1.2** otsikon ’ilmastonmuutos’ alla mainittuihin maa- ja metsätalousministeriön työryhmän esityksestä esiin nostettuihin seikkoihin. Keinot hillitä ilmastonmuutosta voidaan kuitenkin kokea päinvastoin poronhoitoa haittaavana tekijänä, jos kasvihuonepäästöjä vähentävät menetelmät vähentävät poronhoidon tarvitsemaa laidunpinta-alaa.

Vaikutusten suuruus poroelinkeinolle vaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **pieni ja kielteinen**. Kyseinen arviointi koskee jokaista hankkeen vaikutusalueen paliskuntaa.

Rakentamisen aikana lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa taloudellisia vaikutuksia poronhoidolle porokolaririskin kasvaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, minkä vuoksi taloudelliset vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan pieniksi. Hankkeella voi olla rakentamisen ja toiminnan aikana vähäisiä vaikutuksia poronhoitotyöhön porojen välttämiskäyttäytymisen seurauksena. Toiminnan aikana hanke ei estä alueen poronhoitoelinkeinon kehittymistä. Hankkeella voi olla vähäisiä vaikutuksia porojen laidunnukseen sekä laidunalueiden menetykseen, joten hankkeella voi olla korkeintaan vähäisiä taloudellisia vaikutuksia.

23.3.5 Hankevaihtoehto VE2

Hankealueelle rakennetaan enintään 15 tuulivoimalaa. Aurinkovoimala-aluetta ei toteuteta. Hankevaihtoehdon vaikutusmekanismit poroelinkeinolle ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten suuruus on hieman suurempi, sillä hankevaihtoehdon VE1 mukaisten tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan kolme tuulivoimalaa enemmän. Tämä laajentaa ja tihentää hankealueen voimalaverkostoa.

Vaikutusten suuruus poroelinkeinolle vaihtoehdossa VE2 arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **pieni** ja **kielteinen**. Kyseinen arviointi koskee jokaista hankkeen vaikutusalueen paliskuntaa.

Hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna kolmen lisätuulivoimalan rakentaminen vaikuttaa poronhoitoon kasvattamalla voimalaverkostoa. Tämän seurauksena laidunalueiden menetykset ovat hieman suurempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Lisäksi tuulivoimaloiden lisääntyvä määrä kasvattaa hieman rakentamisen ja toiminnan aikana syntyvää välttämisaluetta. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat verrattavissa hankevaihtoehdon VE1 vaikutuksiin, mutta vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE1.

23.3.6 Hankevaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan enintään 15 tuulivoimalaa ja 180 000 aurinkopaneelia 130 hehtaarin alueelle. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat tuulivoiman osalta vastaavat kuin vaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdossa VE3 aurinkovoiman tuotantoalueen rakentamisen aikaiset vaikutukset keskittyvät ennen turvetuotannon käytössä olleille, yksittäisille laajoille alueille. Aurinkovoima-alueilla tapahtuva rakentaminen ja sen aiheuttama liikenne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE3 tuotannon aikaiset vaikutukset muodostuvat huoltokäynteihin liittyvästä liikenteestä ja aurinkovoima-alueiden vaatimasta pinta-alasta. Aurinkovoima-alueet ovat yhteensä enimmillään 130 hehtaaria. Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijaitsevat entisillä turvetuotantoalueilla, joissa turvetuotanto on päättynyt vuonna 2021. Tuotannosta poistuneiden alueiden pinta-ala hankealueella on noin 410 ha. Turvetuotantoalueilla on tuotannon päättymisen jälkeen tapahtunut joissain määrin kasvittumista, mikä on mahdollistanut porojen laidunnuksen alueella. Vaikkakin porojen käytettävissä oleva maa-pinta-ala vähenee hankevaihtoehto VE3:n toteutuessa nykytilanteeseen verrattuna, on varsinaisessa laidunkäytössä oleva alue suurempi verrattuna turvetuotannon aikaiseen tilanteeseen ennen vuotta 2021. Aurinkovoiman tuotantoalueita kiertävät aidat rajaavat porojen vapaata liikkumista vähentäen samalla laidunalueiden määrää pinta-alallisesti, mutta eivät suoranaisesti ole pois ravinnonhankintaan käytettävistä alueista, jos aluetta tarkastellaan turvetuotantoalueena.

Suurimmalle aurinkovoima-alueelle jätetään noin 50–150 m leveä kulkuaukko porojen liikkumisen mahdollistamiseksi. Kulkuaukon viitteellinen sijainti on esitetty kartalla (**Kuva 5-1**). Huoltokäynnit voivat aiheuttaa normaalia liikenteestä aiheutuvaa hyvin vähäistä pölyämistä, mutta aurinkovoimalat eivät itsessään aiheuta pölyämistä. Aurinkovoima-alueille rakennetaan teitä ja niiden yhteyteen sisäinen sähkönsiirto. Tuulivoimaloiden tavoin, aurinkovoima-alueet ja niiden tiet muodostava puuttomia alueita, jotka voivat tuoda poroille helpotusta pahimpaan räkkäaikaan. Toisaalta alueet voivat vaikuttaa vähäisissä määrin porojen laidunnukseen porojen pysytellessä puuttomilla alueilla.

Tuotannon päätyttyä aurinkovoimantuotannon toteuttamisen edellyttämälle maa-alalle suunnitellaan muuta maankäyttöä, jossa voidaan hyödyntää jo luonnontilasta poistuneita maa-alueita.

Vaikutusten suuruus Oijärven paliskunnan poroelinkeinolle vaihtoehdossa VE3 arvioidaan kokonaisuutena nykytilanteeseen verrattuna luokkaan **keskisuuri** ja **kielteinen**. Vaikutusten suuruus Ikosen ja Kollajan paliskuntien poroelinkeinolle arvioidaan luokkaan **pieni** ja **kielteinen**.

Hankevaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-alue vaikuttaa jonkin verran porojen laidunkäytökseen. Aurinkovoima-alue sijoittuu porojen ladunkäytössä olevalle alueelle, jolloin hanke sijaitsee poronhoidon kannalta merkittävällä alueella ja hankkeella voi olla joitain taloudellisia vaikutuksia poronhoidolle. Tuulivoimaloiden osalta vaikutukset ovat verrattavissa hankevaihtoehdon VE2 vaikutuksiin.

23.3.7 Yhteisvaikutukset

Poroelinkeinon harjoittamisen kannalta merkittävin vaikutusmekanismi on muiden hankkeiden aiheuttama yhteisvaikutus paliskuntien porojen laidunkiertoon ja sitä kautta poronhoidon toimintoihin. Tarkastelualueena on koko Oijärven paliskunnan alue sekä Ikosen ja Kollajan paliskuntien harjoittama poronhoito hankealueen läheisyydessä. Erityisesti Oijärven paliskunnan alueelle sijoittuu useita energiantuotantoon liittyviä suunnitelmia ja hankkeita. Koska muiden suunnitelmien tai hankkeiden toteutumisesta ei ole varmuutta, vaikutukset arvioidaan suurimman mahdollisen yhteisvaikutuksen mukaan. Oijärven paliskunta on esittänyt huolensa laidunalueiden riittävyydestä teollisen maankäytön lisääntyessä paliskunnan hallinnollisella alueella. Paliskunnan alueella teollista ja osin teollista maankäyttöä esiintyy metsätalouden, tuulivoimatuotannon, turvetuotannon ja maatalouden muodossa. Lisäksi alueella on valtatie, rautatie ja asutusta, jotka ovat vaatineet osansa laidunalueista. Kollajan ja Ikosen paliskuntien alueella teollinen maankäyttö on vähäisempää. Koska suuret asutuskeskittymät puuttuvat on rakennetun ympäristön määrä pienempi kuin läntisellä rannikkoalueella Oijärven paliskunnan puolella. Jokaisen paliskunnan alueella on aktiivisia ja käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita. Turvetuotantoa ollaan hiljalleen ajamassa alas ja turvetuotannon loppumisen myötä alueet vapautuvat muuhun maankäyttöön. Alueiden ennallistaminen, metsitys, viljelykäyttö tai kosteikkojen perustaminen voivat mahdollistaa alueiden palautumisen jossain muodossa porojen laidunkäyttöön.

Oijärven paliskunnan rajojen tuntumassa on eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita, joiden vaikutukset voivat ulottua Oijärven paliskunnan alueelle. Oijärven paliskunnan poroja laiduntaa myös paliskunnan rajojen ulkopuolella, sillä paliskuntien rajat eivät muodosta fyysistä estettä porojen kululle. Siten myös paliskunnan rajojen ulkopuolella olevat tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa paliskunnan toimintaan.

Kynkäänsuon hankealueen välittömässä läheisyydessä on käynnissä Yli-Iin Tannilan tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-menettely, jonka hankealue sijoittuu Kynkäänsuon länsipuolelle **(Kuva 23-7)**. Myös Yli-Iin Iso Rytisuon tuulipuistohankkeella on käynnissä YVA-menettely. Iso Rytisuon hanke sijaitsee noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Iin kunnan Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijoittuu länsipuolelle noin 10 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueelta. Oijärven paliskunnan pohjoisosassa on esisuunnitteluvaiheessa Veskanharjun ja Kuurtosuon tuulivoimapuistot.

Ikosen paliskunnan alueella on kolme esisuunnitteluvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta: Kääpäsuo, Liekokylä-Ruonansuo-Puolivälinsuo ja Liekokylä. Kollajan paliskunnan alueella on käynnissä YVA-menettely Aittovaaran tuulivoimahankkeelle sekä Pahkakosken ja Kääpäsuon tuulivoimala-alueiden esisuunnittelut. Tuulivoimahankkeet sekä tuotannossa olevat tuulivoima-alueet on esitetty kuvassa (**Kuva 23-7**).

Kaikkien Oijärven paliskunnan alueelle tai sen rajojen läheisyyteen sijoittuvien hankkeiden toteutuessa arvioidaan yhteisvaikutuksien olevan **suuri** ja **kielteinen.** Toteutuessaan poroelinkeinon harjoittaminen alueella edellyttäisi suuria sopeutumistoimia paliskunnalta, eikä nykyisen kaltainen

porojen laidunkierto pääsisi toteutumaan. Elinkeinon jatkuvuuden edellytykset Oijärven paliskunnassa olisivat heikot.

Ikosen paliskunnan alueella on nykytilanteessa vähän tiedossa olevia teollisen maankäytön suunnitelmia. Ikosen paliskunnalle kohdistuvien yhteisvaikutuksien arvioidaan olevan **pieni** ja **kielteinen**.

Kollajan paliskunnan alueella on useita suunnittelu- ja kaavoitusvaiheessa olevia tai luvitettuja tuuli- ja aurinkovoimahankkeita. Kaikkien toteutuessa niillä on huomattavia yhteisvaikutuksia paliskunnan poroelinkeinon harjoittamiseen. Paliskunnan poronhoito painottuu vahvasti paliskunnan länsi- ja luoteisosiin, jonne mahdolliset hankkeet sijoittuvat. Kollajan paliskunnalle kohdistuvien yhteisvaikutuksien arvioidaan olevan **keskisuuri** ja **kielteinen**.

Eri hankkeiden yhteisvaikutukset voivat kumuloitua ja aiheuttaa vaikutuksia myös muilla paliskunnan alueella. Hankkeiden vaikutuksia voi aiheutua hyvin laajallakin alueella, jos hankealueet tai niiden välitön vaikutusalue sijoittuu porojen luontaisille laidunreiteille. Vaikutukset voivat näkyä laidunreittien ja siten myös laidunpaineen muutoksina, mikä voi aiheuttaa laidunalueiden epätasaista kulumista ja ravinnon laadun heikkenemistä.

23.3.8 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

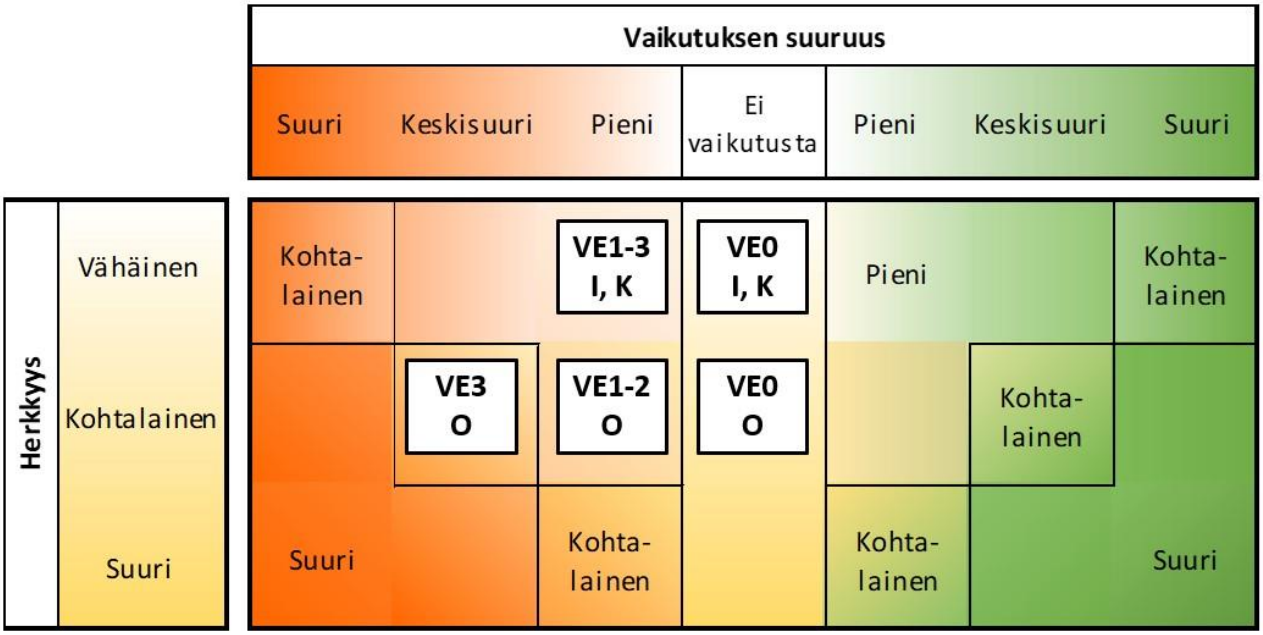
Hankevaihtoehtokohtaisessa arvioinnissa vaikutuksien suuruus arvioitiin paliskuntakohtaisesti.

Vaikutusalueen poronhoidon nykytilan herkkyys arvioitiin Oijärven paliskunnan alueella kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä merkittäviä muutoksia** Oijärven paliskunnalle arvioida tapahtuvan hankealueen nykyisten toimintojen myötä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioitiin keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi.** Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 yhteisvaikutukset kaikkien muiden tässä arviointiselostuksessa huomioitujen hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään **suureksi**.

Vaikutusalueen poronhoidon nykytilan herkkyys arvioitiin Ikosen paliskunnan alueella vähäiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä merkittäviä muutoksia** Ikosen paliskunnalle arvioida tapahtuvan hankealueen nykyisten toimintojen myötä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioitiin pieniksi ja kielteisiksi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **pieneksi.** Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 yhteisvaikutukset kaikkien muiden tässä arviointiselostuksessa huomioitujen hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään **pieneksi**.

Vaikutusalueen poronhoidon nykytilan herkkyys arvioitiin Kollajan paliskunnan alueella vähäiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä merkittäviä muutoksia** Kollajan paliskunnalle arvioida tapahtuvan hankealueen nykyisten toimintojen myötä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioitiin pieniksi ja kielteisiksi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **pieneksi.** Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 yhteisvaikutukset

kaikkien muiden tässä arviointiselostuksessa huomioitujen hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään **keskisuureksi**.



I = Ikosen paliskunta
K = Kollajan paliskunta
O = Oijärven paliskunta.

23.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Menetettyjä laidunalueita ei voida täysimuotoisesti korvata tarjoamalla käyttöön vastaavaa maa-alaa toisaalta, koska kysymyksessä on osin luonnonvarainen eläin, jonka liikehdintää ohjaa vahvasti niille luonteenomainen laidunkäytös. Alueen käyttöarvo porojen laidunnukselle on parantunut merkittävästi turvetuotannon päätyttyä, sillä turvetuotantoalue ei tarjonnut tuotannon aikana poroille mainittavaa ravintolähdettä. Muutokset ennen turvetuotannon aloittamista edeltävästä tilasta nykytilaan ovat kuitenkin huomattavat, eikä tuotantoalueen palauttaminen sen perustamista edeltävään tilaan ole mahdollista.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia porojen kuljettamiselle voidaan lieventää keskeyttämällä rakennustoimenpiteet porojen kuljettamisen ajaksi, jos porojen kuljetusreitti sijoittuu rakennettavan voimalan välittömään läheisyyteen. Rakennustoimenpiteiden aikana porojen kuljettaminen voimala-alueen läpi ei ole suotavaa, sillä alue luokitellaan työmaa-alueeksi. Rakentamisvaiheen aikana alueella välttämättömästä liikkumisesta poronhoidollisessa tarkoituksessa tulee paliskunnan olla yhteydessä Windfarm Kynkäänsuo Oy:hyn, jotta mahdollisilta turvallisuuteen liittyviltä poikkeamilta vältytään. Windfarm Kynkäänsuo Oy:n sekä urakoitsijoiden tulee olla yhteydessä Oijärven paliskuntaan porojen turvallisuuteen liittyvistä havainnoista voimala-alueella niin rakentamisen kuin tuotannonkin aikana. Vastaavasti alueella laiduntavien porojen

omistajien tai heidän edustamien paliskuntien tulee olla Windfarm Kynkäänsuo Oy:hyn yhteydessä, jos tuotantoalueen turvallisuudessa niin poroille kuin poronhoidolle havaitaan puutteita.

Erityisesti rakentamisvaiheen aikana on tarpeen noudattaa erityistä huomiota tiellä liikkuvien porojen havainnoimiseksi. Porokolaririskiä voidaan pienentää valistamalla voimala-alueella työskenteleviä kiinnittämään erityistä huomioita tiellä liikkuviin poroihin. Liikennöitävillä tieosuuksilla tulee kiinnittää erityisesti huomiota mahdollisiin heikon näkyvyyden kohtiin, joissa voidaan suorittaa esimerkiksi näkyvyyttä haittaavan puuston poistoa.

Hankevaihtoehdon VE3 toteutuessa alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi aurinkovoima-alue. Aurinkovoimala-aluesuunnitelmaa on tarkasteltu ohjelmavaiheen jälkeen, mikä on johtanut suunnitellun aurinkovoima-alueen pienenemiseen. Päivitetyssä suunnitelmassa hankealueen länsiosan aurinkovoima-alueesta on poistettu noin 30 ha laajuinen alue. Hankevaihtoehdon VE3 mukainen aurinkovoima-alue aidataan. Aitaamisella estetään porojen pääsy aurinkovoimala-alueelle, sillä aurinkovoimalat ja niiden kunnossapitotoimet voivat aiheuttaa poroille turvallisuusriskin. Myös porojen aiheuttama haitta aurinkovoimaloille on mahdollinen. Aitaan jätetään etelä-pohjois-suuntaisesti aukko mahdollistamaan porojen kulku aurinkovoimala-alueen läpi. Kulkuaukon tarpeellisuudesta on keskusteltu paliskunnan kanssa, mikä on huomioitu kulkuaukon suunnittelussa. Porot pääsevät kulkemaan kulkuaukosta tuulivoima-alueelle ja sen koillispuolella sijaitsevan Hepokankaan erotusaidan läheisyyteen.

Sähkönsiirtolinjojen muodostamat aukot voivat muodostaa poroille kulkureittejä, joita poronhoitajien on tarpeen käyttää poronhoitotyössä. Sähkönsiirtolinjojen raivaustöitä tehdään ainoastaan lumettomana aikana, jotta alueelle ei jää pitkiä kantoja, jotka haittaavat kulkua. Korkeat kannot voivat aiheuttaa pystypuita suuremman vaaran, kun liikutaan moottorikelkalla tai mönkijöillä. Kannot jäävät nopeasti korkean aluskasvillisuuden alle ja lumen aikana niiden havainnointi on vaikeaa.

Voimala-alueen rakentamisen, tuulivoimaloiden tuotannon ja tuotantoalueen liikenteen pysäyttäminen poronhoidon kannalta kriittisinä aikoina on yksi Paliskuntain yhdistyksen (Paliskuntain yhdistys, 2014) ehdottamista haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinoista. Poronhoidon kannalta kriittisiä aikoja on esimerkiksi porojen kuljettaminen. Kohtuullisesti mitoitetut ja ajoitetut tuotantokatkoset tuotantoalueen läpi toteutettavien porojen kuljetuksien vuoksi voivat merkittävällä tavalla vähentää poronhoitotyölle aiheutuvia vaikutuksia. Poronhoitotöiden ja rakentamistoimenpiteiden tai tuotannon pysäyttämisen ajoittaminen edellyttää molemminpuolista ennakoivaa tiedottamista ja keskustelua. Näin katkoksista aiheutuvat vaikutukset eivät aiheuta hankkeen edistymiselle tai voimaloiden tuotannolle kohtuutonta haittaa.

Hankkeen suunnittelun aikana Windfarm Kynkäänsuo Oy on osallistunut Luken vetämiin Porotuuli- ja WINDLIFE- hankkeisiin. Porotuuli-hankkeen tavoitteena on kerätä tietoa siitä, miten poronhoitoalueelle voidaan suunnitella tuulivoimantuotantoa sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävällä tavalla konflikteja välttäen (Luke, 2022). WINDLIFE-hankkeen tavoitteena on tuottaa aineistoa tuulivoiman vaikutuksista poronhoitoon ja poronhoidon kustannuksiin (Luke, 2023). Windfarm Kynkäänsuo Oy on hankkinut vaikutusalueella sijaitsevan Oijärven paliskunnan ja Luken käyttöön WINDLIFE-hankkeen myötä 30 GPS-pantaa. Tavoitetilanteessa kyseisissä hankkeissa tuotettujen aineistojen avulla poronhoitoon kohdistuvia tieteellisesti todistettuja vaikutuksia

voidaan lieventää suunnittelemalla tuulivoimahankkeet niin, että hankkeesta aiheutuvat vaikutukset poronhoidolle ovat mahdollisimman pienet.

Vaikutusten lieventämisessä keskeisessä asemassa on todennäköisten vaikutusten ennakointi, lieventäminen, vaikutusten seuranta sekä oikeudenmukaisten periaatteiden noudattaminen haittoja kompensoidessa. Poronhoitajien on syytä tarkkailla porojen käytöstä niin rakentamisen kuin tuotannonkin aikana mahdollisten haittojen ilmentyessä. Porojen terveydentilan ja teuraspainon seuranta sekä niiden kirjanpito auttavat mahdollisten haittavaikutuksien lieventämistoimenpiteiden mitoittamisessa. Havaintojen pohjalta voidaan toteuttaa mahdollisia lieventämiskeinoja. Hepokankaan erotusaidan käyttöasteen seurannan myötä voidaan todentaa hankkeen mahdolliset vaikutukset porojen laidunnukselle. Vaikutusten jälkiseuranta on tärkeää vaikutusten lieventämiskeinojen vaikuttavuuden todentamisen ja kehittämisen näkökulmasta. Kerätyn seurantatiedon tarkasteltaessa on otettava huomioon muut mahdolliset toimintoihin ja esimerkiksi porojen teuraspainoon vaikuttaneet ulkopuoliset tekijät. Hankkeesta mahdollisesti aiheutuva este Hepokankaan erotusaidan jatkokäytölle tai sen käyttöasteen merkittävä putoaminen voivat antaa perusteen uuden menetettyä aitaa vastaavan erotusaidan rakentamiselle hankkeen toteuttajan kustantamana. Hankkeen aiheuttama este on todennettavissa kokonaisvaltaisen tilannetarkastelun pohjalta.

Laidunalueiden ennallistaminen on Oijärven paliskunnassa nähty parhaaksi ratkaisuksi kompensoida laidunaluemenetyksiä. Oijärven paliskunnan ja Windfarm Kynkäänsuo Oy:n edustajat voivat neuvotella keinoista, joilla poronhoitajien menettämästä laidunalueesta ja toiminnanharjoittamiselle aiheutuneista haasteista huolimatta molemmat osapuolet kykenevät harjoittamaan toimintaansa samalla alueella. Windfarm Kynkäänsuo Oy muokkaa ja maisemoi käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita erinäisiin käyttötarkoituksiin alueiden ympäristöolosuhteiden ja kunkin turvetuotantoalueen ympäristöluvan sallimissa rajoissa, mikä vapauttaa jo tällä hetkellä alueita takaisin porojen laidunkäyttöön.

Vaikutuksien todelliseen merkittävyyteen vaikuttavat lukuisat muuttuvat tekijät. Arvioitua voimakkaampiin vaikutuksiin suositellaan varauduttavan, vaikka ne nähtäisiinkin tällä hetkellä epätodennäköisinä. Kaikkien osapuolien keskinäinen kehittämiseen tähtäävä vuorovaikutus ja matalan kynnyksen yhteydenpito ovat avainasemassa aurinko- ja tuulivoimantuotannosta aiheutuvien häiriöiden minimoimiselle. Yhteydenpito ja avoimuus lisäävät molemminpuolista ymmärrystä. Avoimuuden merkitystä on korostettu paliskuntien suunnalta, sillä asioista vaikeneminen heikentää yhteisen luottamuksen rakentamista ja yhteistyöhalukkuutta. Sujuva yhteiselo alueella edellyttää vahvaa molemminpuolista tahtotilaa saavuttaa riittävä toisen osapuolen huomioiva tapa harjoittaa toimintaansa ja ymmärrystä joidenkin edellä mainittujen lieventämiskeinojen toteuttamisen haastavuudelle.

23.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu osin pienryhmäkeskusteluissa sekä muun sidosryhmävuoropuhelun perusteella kasattuun aineistoon, joka ei kaikilta osin ole mitattavissa ja varmennettavissa. Tämä lisää luonnollisesti epävarmuutta arvioon.

Oijärven paliskunnan alueella sekä muualla hankealueen ympäristössä on eri vaiheessa olevia energiantuotantohankkeita. Muiden hankkeiden voimalamäärät, koko, sijoittelu ja epävarmuus hankkeiden toteutumisesta aiheuttavat epävarmuutta yhteisvaikutuksien arvioinnille.

Arvioinnin epävarmuutta aiheuttaa vähäinen määrä tutkimustietoa tuulivoimien vaikutuksista porojen laidunkäyttäytymiseen. Suomessa on energiantuotantosektorilla viime vuosina tapahtunut paljon muutoksia, eikä havaintoja niiden vaikutuksista poroihin ja poronhoitoon ole vielä kertynyt. Tämä aiheuttaa huomattavaa epävarmuutta arviointiin, joka perustuu vaikutuksiin nykytilaan verrattuna. Nykytila-arvio perustuukin yhdistelmään viime vuosien todetuista vaikutuksista ja poronhoitajien arvioihin sekä kokemuksiin viimeaikaisten muutosten vaikutuksista.

Vaikutusmekanismit voivat olla moninaisia ja osin vaikeasti ennakoitavia, sillä osin luonnonvaraisen eläimen käyttäytymistä ei voida täysin luotettavalla tavalla ennustaa. Epävarmuutta lisää vielä muusta toiminnasta aiheutuvat häiriötekijät paliskunnan alueella, joiden yhteyttä, irrallisuutta tai osavaikutusta alueella tapahtuneisiin muutoksiin laidunkäyttäytymisessä ei voida luotettavalla tavalla eritellä. Poronhoidon onnistumisen voidaan todeta olevan useiden toisistaan riippuvien osa-alueiden summa, jossa yhden osan muuttuminen pakottaa myös muut osa-alueet muuttumaan.

24 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

24.1.1 Lähtötiedot

Luonnonvarojen hyödyntämisen arvioinnissa on käytetty aikaisempia lähtötietoja, asukaskyselyitä sekä yhteistyötä on tehty alueen metsästysseurojen kanssa ja hyödynnetty näiden tarjoamia tietoja alueen riistaeläinten toiminnasta. Työ on tehty asiantuntija-arviona.

24.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan käsitys alueen herkkyydestä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Herkkyyden arvioinnissa käytetään kriteerinä alueen käyttöä luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsätalouteen. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina hankkeen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisessa käytettävät maa- ja kiviainekset, toiminnan aikana hyödynnettävät raaka-aineet, energia ja vesi. Lisäksi arvioidaan välilliset vaikutukset muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden vaikutusarviointien pohjalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevien sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuneiden tietojen pohjalta asiantuntija-arviona.

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Alueella on käytettävissä runsaasti maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja.
Alueen käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen tai metsätalouteen, on vähäistä.

Kohtalainen
Alueella on käytettävissä kohtalainen määrä maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja.
Alueen luonnonvaroja käytetään jonkin verran.

Suuri
Alueella on tarvetta tai pulaa maanrakentamiseen soveltuville materiaaleille.
Alueen luonnonvaroja käytetään laajalti.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnassa tarvitaan pieniä määriä luonnonvaroja, kuten maa-aineksia tai energiaa. Toiminta korvaa pienen määrän luonnonvaroja lyhyessä ajassa (alle vuosi).	Toiminnassa tarvitaan jonkin verran luonnonvaroja. Toiminta korvaa luonnonvaroja keskipitkällä ajalla (1–5 vuotta).	Toiminnassa tarvitaan huomattava määrä luonnonvaroja. Toiminta korvaa luonnonvaroja pitkällä aikavälillä (yli 5 vuotta).
Myönteinen		
Kielteinen		

24.2 Nykytila

Hankealueelle sijoittuu turvetuotantoalueita sekä metsätalouskäytössä olevia metsäaloja. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys ja metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto). Lisäksi hankealue on poronhoidon käytössä. Poronhoitoa on käsitelty kappaleessa **23**.

24.2.1 Hankealue ja ympäristö

Maa-ainekset

Hankealueen kokonaispinta-ala on 1847 hehtaaria. GTK:n maaperäaineiston mukaan hankealueesta 801 ha on kivimaata ja 1073 ha turvemaata.

Metsästys ja muu vapaa-ajan virkistystoiminta

Hankealueella harjoitetaan hirvi- ja pienriistametsästystä. Hankealueella levinneisyytensä perusteella voi esiintyä seuraavia riistalajeja (pl. linnut); näätä, kärppä, mäyrä, kettu, susi, orava, hirvi, metsäkauris, rusakko ja metsäjänis. Asukaskyselyssä vastaajat nostivat 11 metsästetystä lajista esiin eniten metsästetyt lajit: pienriistan, metsäkanalinnun, jäniksen ja hirven. Etenkin isoilla riistaeläimillä on usein vakiintuneet kulkureitit, joiden määrittämisellä metsästys helpottuu, kun eläinten kulkemista luonnossa voidaan jossain määrin ennustaa. Tannilan metsästysseuran mukaan erityisesti hirvieläinten kulku hankealueella tapahtuu lännestä itään hankealueen läpi, jolloin voidaan uskoa, että aurinkopaneeleilla ja tuulivoimaloiden sijainnilla on merkitystä reitteihin ja eläinten käyttäytymiseen. Metsästysseura on paikallistanut myös merkittäviä hirvialueita osaksi aurinkovoimaloiden alueelle eteläisessä osassa hankealuetta. Metsäkanalintuja, joita alueella metsästetään, on metsästysseuran mukaan eniten hankealueen läntisellä ja pohjoisella puolella. Metsästystä käsitellään laajemmin omassa arviointiosiossaan kappaleessa **21.2.2**.

Hankealue on merkittävää aluetta poronhoidon kannalta; Oijärven paliskunnan alueella on porojen syys- ja talvilaidunalueita. Hankealueen välittömässä läheisyydessä porotaloutta harjoittaa asukaskyselyn perusteella 5 vastaajaa ja 1–2 km etäisyydellä 4 vastaajaa. Poronhoitoa ja hankkeen

mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon ja porotalouteen alueella käsitellään tarkemmin omassa luvussaan **23**.

Metsästyksen lisäksi alueella harjoitetaan marjastusta ja sienestystä. Myös erilaisia ulkoilumuotoja harjoitetaan alueella kuten muun muassa pyöräily, lenkkeily ja hiihto. Kesäkuussa 2023 suoritetun asukaskyselyn mukaan yli puolet vastaajista käyttää aluetta virkistyskäytössä viikoittain.

Metsätalous ja turvetuotanto

Alueella harjoitetaan nykytilassa metsätaloutta. Hankealue koostuu suurilta osin kangasmetsästä, puustoisista soista, pienistä avosoista ja turvesoista. Hankkeen puitteissa toteutetun asukaskyselyn mukaan hankealueen välittömässä läheisyydessä metsätaloutta harjoittaa 6 vastaajaa ja 1–2 kilometrin etäisyydellä alueesta metsätaloutta harjoittaa 11 vastaajaa.

Hankealueesta noin 410 ha on käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta, jossa suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt. Turvetuotantoalueella on vähentynyt koko 2000-luvun ajan ja viimeinen tuotantovuosi on ollut vuonna 2019. Turvetuotantoalueen jälkihoitotoimenpiteet ovat käynnistyneet hankealueella ja hankealue on ehtinyt kasvittua jonkin verran.

Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Toiminnalla ja sen laajuudella vaikutetaan kohtalaisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen suoraan tai välillisesti. Hankealueella harjoitetaan metsästystä, metsätaloutta, sekä poronhoitoa.

Hankealueen lähiympäristön luonnonvaroja hyödynnetään jonkin verran virkistyskäytössä. Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta herkkyys arvioidaan virkistyskäytön osalta **kohtalaisiksi.**

Maanrakentamisen materiaalien osalta hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.** Maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja on hankealueella ja sen vaikutusalueella alueella jonkin verran.

24.3 Vaikutusten arviointi

24.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueelle ei toteuteta tuulivoimaa, eikä aurinkovoimaa. Hankealue jää nykytilaan, eikä hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen synny vaikutuksia. Hankkeeseen

Hankevaihtoehto VE0 tarkoittaa, ettei hanke toteudu missään muodossa. Alueella ei myöskään tulla tuottamaan tuuli- tai aurinkoenergiaa, jotka osaltaan mahdollisesti vastaisivat kasvavaan energian tarpeeseen, vihreänä ja uudistuvana energiamuotona. Vaihtoehdossa **VE0 ei** synny **vaikutuksia**.

kuuluva ulkoinen sähkönsiirto voi toteutua VE0 vaihtoehdossa Tannilan hankkeen myötä. Tällöin ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset voivat toteutua myös VE0 vaihtoehdossa.

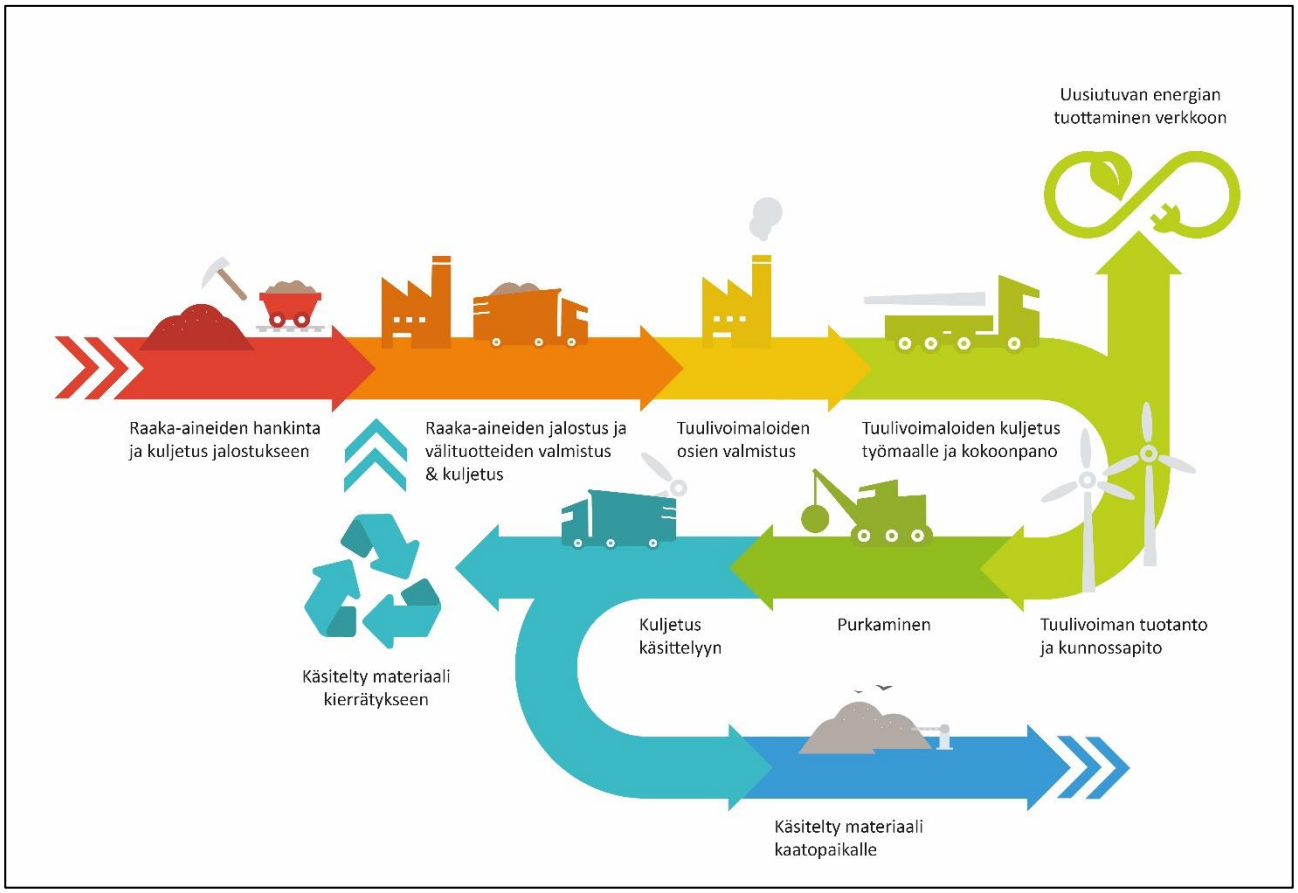
24.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Raaka-aineet ja rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan ainoastaan 12 tuulivoimalan osalta. Ulkoinen sähkönsiirto tapahtuu ilmajohdolla (SVE1 tai SVE2) tai maakaapelein (SVE3).

Hankkeen rakentaminen vaatii maanmuokkausta ja maa-aineksia alueen muokkaamiseksi tuulivoimaloille ja muulle tarvittavalle infrastruktuurille sopivaksi. Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamiseen tarvittava maa-ainesmäärä on arvioitu olevan noin 241 000 t. Tämä arvio pitää sisällään kaikki hankevaihtoehdon VE1 vaatimat maa-ainekset, joita tarvitaan perustuksien, asennuskenttien sekä teiden rakentamiseen. Lähtökohtaisesti rakentamisessa pyritään käyttämään rakennettavilla paikoilla olevia maa-aineksia tai itse hankealueelta hyödynnettävissä olevia aineksia. Tarpeen mukaan niitä voidaan joutua tuomaan alueelle myös muualta hankealueen ulkopuolelta.

Hankkeen mukainen toiminta edellyttää tuulivoimaloiden valmistamista. Tuulivoimaloiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen alkaa tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta ja kuljetuksesta jalostukseen. Tuulivoimaloiden yksinkertaistettu elinkaari on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 24-1**).



Kuva 24-1.Tuulivoimalan yksinkertaistettu elinkaari.

Käytettävät raaka-aineet vaihtelevat voimalatyypeittäin. Tuulivoimaloiden valmistuksessa tarvitaan useita eri materiaaleja, jotka ovat esitetty kuvassa (**Kuva 24-2**). Tuulivoimaloiden valmistaminen vaatii etenkin metalleja, jotka ovat uusiutumattomia luonnonvaroja ja osa näistä kriittiseksi luokiteltavia materiaaleja. Kriittisiä materiaaleja ovat niobium, boori, dysprosium ja paraseodyymi. Tuulivoimaloiden valmistamiseen käytetään myös mangaania, joka on strateginen materiaali. Mangaani on esimerkiksi akkuteollisuudessa paljon käytetty materiaali, jolloin se luokitellaan strategiseksi materiaaliksi. Tuulivoimaloiden valmistamiseen käytettävät metallit ja niiden käyttökohde on esitetty kuvassa (**Kuva 24-2**). Tuulivoimaloiden perustusten rakentamiseen käytettävät raaka-aineet ovat betoni ja teräs. Tuulivoimaloiden maan pinnalla oleva osuus on rakennettu suurimmaksi osaksi komposiittimateriaaleista. Tuulivoimaloiden lavat valmistetaan komposiittikuiduista, jotka liitetään toisiinsa mekaanisin liitoksin epoksilla. Sekä lavoissa että muissa voimalan osissa käytetään usein pinnoitteita, kuten maaleja.

Kemiallinen merkki	Materiaali	Käyttökohde	Kriittisyys
Fe	Rauta	Valurautana tai terässeoksessa tornissa, konehuoneessa, roottorissa ja perustuksessa. NdFeB magneeteissa.	
Cr	Kromi	Välttämätön materiaali ruostumattoman teräksen tuotannossa ja muissa metalliseoksissa, joita käytetään roottoreissa ja lavoissa.	
Mn	Mangaani	Välttämätön teräksen tuotannossa, jota käytetään turbiinin eri osissa.	Strateginen materiaali
Mo	Molybdeeni	Käytetään turbiinin eri osissa tarvittavan ruostumattoman teräksen valmistuksessa.	
Ni	Nikkeli	Metalliseoksissa ja ruostumattomassa teräksessä eri komponenttien valmistuksessa.	
Nb	Niobium	Yksi osa mikrometalliseoksessa, jota käytetään tornien lujassa terässeoksessa.	Kriittinen materiaali
Al	Alumiini	Kevyt materiaali, jota käytetään konehuoneen laitteistoissa, lavoissa jne.	
Cu	Kupari	Käytetään laajasti generaattorin käämeissä, kaapeleissa, inverttereissä ja valvontajärjestelmissä.	
B	Boori	Neodyymi-rauta-boori (NdFeB) magneeteissa tai voiteluaineena.	Kriittinen materiaali
Dy	Dysprosium	Tärkeä lisäaine pysyvässä sähköntuotannossa käytettävissä NdFeB -magneeteissa.	Kriittinen materiaali
Pr	Praseodyymi	NdFeB-magneeteissa	Kriittinen materiaali

Kuva 24-2. Tuulivoimaloissa käytettäviä metalleja (Muokattu lähteestä: European Comission, 2020).

Jalostetuista raaka-aineista valmistetaan tarvittavat komponentit ja tuulivoimaloiden osat. Jalostus- ja valmistusprosessit kuluttavat energiaa ja apumateriaaleja, kuten vettä ja pakkausmateriaaleja. Valmistetut osat kuljetetaan hankealueelle kokoonpantaviksi. Ennen kokoonpanoa, hankealueella tehdään mm. puuston poistoa ja maanrakennustöitä. Lisäksi alueelle rakennetaan tarvittava infrastruktuuri, joka kattaa tiestön rakentamisen ja leventämisen, voimalat perustuksineen, muuntajat, sähköasemat sekä tarvittavat sähkönsiirtokaapelit.

Yhden tuulivoimalan viemä maa-ala on keskimäärin 1 hehtaaria, kun ei huomioida tiestöä. Tuulivoiman tuotantoalue muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, sähköasemasta sekä alueverkkoon

liitettävästä maakaapelista (SVE3) tai ilmajohdosta (SVE1 tai SVE2). Tuulivoimatuotannon maankäytön tehokkuutta on käsitelty laajemmin osana ilmastovaikutusten arviointia. Alla olevassa taulukoissa on esitetty hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron metsänhakkuiden pinta-alat eri vaihtoehdoissa (**Taulukko 24-1** ja **Taulukko 24-2)**

Taulukko 24-1. Metsämuutos hankealueella (Metsäkeskus metsämaski).

	VE0	VE1	VE2	VE3	VE3 (vain aurinkovoima)	Yksikkö
Monikäyttömetsäalue (Metsäkeskus metsämaski) hankealueella	1546	1529	1528	1488	1506	ha
Metsämuutoksen pinta-ala, eli hakkuut (voimalat, uudet tiet, sähkönsiirtoa varten raivattava ala)		17	18	58	40	ha

Taulukko 24-2. Ulkoisen sähkönsiirron metsämuutos (Metsäkeskus metsämaski)

	SVE1	SVE2	SVE3	Yksikkö
Sähkönsiirtovaihtoehdon kokonaispinta-ala (sähkönsiirto ja sähköasemat)	111	110	41	ha
Metsämuutoksen pinta-ala, eli hakkuut (sähkönsiirto ja sähköasemat) hankealueen ulkopuolella	99	100	27	ha

Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu myös muuhun hankealueen sekä sen vaikutusalueen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen aikana mm. pölyämisestä voi muodostua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi sienestykseen ja marjastukseen. Melu saattaa aiheuttaa vaikutuksia riistaeläimiin ja metsästykseen. Melun vaikutukset metsästykseen on kuitenkin arvioitu pieniksi. Vaikutuksia hankealueen ja sen vaikutusalueen luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu, kun aiemmin rakentamattomasta alueesta tulee rakennettu alue. Muutos voi vaikuttaa alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen heikentämällä paikoittain marjastus-, sienestys- ja metsästysmahdollisuuksia. Toisaalta alueelle rakentuva huoltotiestö helpottaa jatkossa alueella liikkumista. Rakentamisessa käytetty maa-aines otetaan lähtökohtaisesti hankealueen läheltä, mutta tarvittaessa kauempaakin. Maa-ainesten ottoalueita on käsitelty tarkemmin kappaleissa **5.6** ja **18.3.2**.

Ulkoisella sähkönsiirrolla saattaa olla kielteisiä vaikutuksia riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen. Riistaeläimien tiedettyjä ja tunnistettuja kulkureittejä pystytään normaalisti hyödyntämään metsästyksessä. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen voi myös vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttöön, esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen, sekä kulkureitteihin mm. rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen ja liikenteen vuoksi.

Toiminta

Hankkeen mukainen toiminta perustuu tuulen liike-energian hyödyntämiseen. Tuulivoimaloiden keskeisimpiä osia energian tuotannon kannalta ovat generaattori, vaihdelaatikko, roottori ja lavat. Yksinkertaistettuna tuulen liike-energiaa saadaan hyödynnettyä, kun tuuli pyörittää voimalan lapoja, jotka pyörittävät voimalan akselia, joka edelleen sähköä tuottavaa generaattoria.

Vaihtoehdossa VE1 arvioitu vuotuinen sähköntuotantokapasiteetti on 260 698 MWh. Toiminnan aikana tarvitaan vain vähän materiaaleja, kuten voiteluaineita ja kemikaaleja huoltotoimenpiteissä. Tuulivoimasta saatava energia on vihreää energiaa ja voi mahdollisesti korvata muiden, herkempien luonnonvarojen hyödyntämistä energiantuotannossa.

Tuulivoimalan toiminnasta syntyvä ääni saattaa vaikuttaa vähäisesti alueella eläviin ja tuulivoimalan läheisyydestä kulkeviin eläimiin. Mahdolliset melun aiheuttamat vaikutukset on arvioitu keskisuuriksi ja vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi. Välkkeen vaikutusten suuruus ja merkittävyys on arvioitu pieneksi. Melu- ja välkevaikutukset arvioidaan vähäiseksi tai vaikutuksia ei ole ollenkaan alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistysalueena. Melu- ja välkevaikutuksia on mallinnettu ja arvioitu tarkemmin kappaleissa **16.4** ja **17.4**.

Tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvästä mikromuovin määrästä on tehty verrattain vähän tutkimusta. Tämänhetkisen konsensuksen mukaan mikromuovia syntyy jonkin verran luonnollisen eroosion myötä, mutta määrät ovat pieniä tuulivoimaloiden turbiinien komponenttien lujuudesta ja säänkestävyydestä johtuen. Vertaisarvioitua ja tieteellistä tutkimusta tuulivoimaloiden aiheuttamista mikromuovimääristä on vähän, joten hankkeen kohdalla näiden määrittämiselle ei ole vakiintuneita tapoja ja raja-arvoja. Tämänhetkisen tiedon mukaan niillä ei pitäisi olla merkittävää vaikutusta ympäröivään luontoon ja sitä kautta luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arviot mikromuovin määristä ovat noin 150–200 g vuodessa yhtä tuulivoimalaa kohtaan. Vastaavasti liikenteen aiheuttaman mikromuovin määrän on arvioitu olevan 8 190 t vuodessa (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2017). Onnettomuuksilla, kuten yksittäisten tuulivoimaloiden koneiston voiteluöljyjen pääsemisellä luontoon, voi olla suurempia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen. Tavallisella toiminnalla vaikutukset ovat kuitenkin pieniä. (mm. Tuulivoimayhdistys, 2023)

Normaalista tuulivoimalan toiminnasta syntyy verrattain vähän, tai ei ollenkaan vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja ne ovat huomattavasti pienempiä kuin rakentamisesta syntyvät vaikutukset.

Toiminnan päättyminen

Toiminta päättyy tuulivoimaloiden tullessa käyttöikänsä päähän, jolloin tuulivoimalat puretaan ja perustukset joko puretaan tai jätetään paikalleen ja maisemoidaan. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin. Toiminnan päättymisen aikana hankealueen ja sen vaikutusalueen luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kohdistuvan samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Voimaloiden ja niihin liittyvien rakennusten purkaminen aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia, kuin toiminnan aloittaminen. Perustusten uudelleen käyttöönottoon ei ole tällä hetkellä tarvittavaa teknologiaa ja vakiintuneita toimintatapoja. Tutkimusten mukaan perustuksissa olevat harjateräkset voivat esimerkiksi korroosion myötä vaikuttaa negatiivisesti alueen vesistöön ja esimerkiksi maanperän laatuun. Perustusten purkamisesta tai niiden maisemoinnista vastaa hankkeen toimija ja noudattaa tässä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Ympäristöministeriö keskustelee tuulivoimaloiden perustusten pakollisesta purkamisesta maanrakennus- tai jätelain

perusteella (Ympäristöministeriö, 2023). Perustusten purkamista puoltaa myös kiertotaloudellinen ajattelu, sillä perustuksiin käytettävä betoni ja teräs voidaan kierrättää. Tuulivoimaloiden turbiinien loppukäyttöskenaario taas on kattava ja yksityiskohtainen. Tuulivoimaloiden komponenttien loppuskenaario on esitetty taulukossa (

Taulukko 24-3).

Taulukko 24-3. Vestas V162-6.2 MW loppukäyttöskenaarioita (Vestas 2023)

Materiaali	Käsittely		
	Kierrätys	Polttaminen (energian talteenotto)	Kaatopaikka
Teräs	92 %	0 %	8 %
Alumiini	92 %	0 %	8 %
Kupari	92 %	0 %	8 %
Polymeerit	0 %	50 %	50 %
Nesteet	0 %	100 %	0 %
Muut materiaalit	0 %	0 %	100 %

Merkittävimmät haasteet kierrätyksen suhteen aiheutuvat tuulivoimalan lavoista. Komposiittilapojen kierrättämistä varten on kuitenkin kehitetty uusia menetelmiä, jotka ovat olleet jo koekäytössäkin. Tarkoituksena on, että lavat kuljetetaan käsittelylaitokselle, jossa komposiittimateriaalit erotellaan epoksiksi sekä kuiduiksi ja kuidut erotellaan toisistaan korkeassa lämpötilassa. Seuraavassa vaiheessa materiaalit otetaan talteen ja käytetään uuden ensiluokkaisen epoksihartsin tuotannossa. Epoksihartsia käytetään edelleen esimerkiksi uusien lapojen tuotannossa. Tuulivoimaloiden komponenttien kierrätysmenetelmiä kehitetään koko ajan ja kierrätysasteen nouseminen 100 % saattaa olla jo mahdollista hankkeen elinkaaren lopussa.

Hanke edellyttää elinkaaren alussa raaka-aineiden hankintaa, jalostusta ja maankäytön muutosta hankealueella. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen raaka-aineiden hankinnan ja rakentamisen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Toiminnan aikana tarvitaan vain vähäisiä määriä materiaaleja. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueen on arvioitu tuottavan keskimäärin 260 698 MWh/a uusiutuvaa energiaa. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen myönteisesti. Toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset kohdistuvat luonnonympäristöön. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminnan aikana arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**.

Toiminnan päättymisen jälkeen suurin osa tuulivoimaloissa käytetyistä materiaaleista päätyy kierrätykseen ja uusiokäyttöön. Pieni osa päätyy polttoon ja energian talteenottoon. Molemmat edellyttävät paljon raskaan liikenteen kuljetuksia ja työmaakoneita. Hankealue maisemoidaan ja perustusten osalta noudatetaan voimassa olevaa lainsäädäntöä. Toiminnan päättymisellä arvioidaan olevan **keskisuuri** ja **kielteinen** vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Alueella on kohtalaisesti luonnonvarojen hyödyntämistä, kuten marjastusta ja sienestystä. Hankealueella myös metsästetään. Metsästys hankealueella on riistanhoitoa sekä harrastemetsästystä. Hankealue on myös osaksi poronhoitoaluetta. Hankevaihtoehto VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytön ja metsästyksen osalta ovat **keskisuuret** ja **kielteiset**. Läpi hankkeen elinkaaren hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu jonkin verran negatiivisia vaikutuksia painottuen rakentamiseen ja toiminnan päättymiseen. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

24.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan tuulivoimaloita 15 kappaletta. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan samoin kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehto VE2 vaikutukset luonnonvaroihin rakentamisen, toiminnan, toiminnanpäättymisen ja virkistyskäytön osalta ovat samankaltaiset kuten vaihtoehdossa VE1. Hankkeen laajuus kasvaa kolmella yksittäisellä tuulivoimalalla. Tarkempi voimaloiden sijoittelu on esitetty karttakuvassa hankkeen tarkasteltavien vaihtoehtojen kuvauksessa, kohdassa **4.1**. Hankevaihtoehto VE2 voimalasijoittelun mukaiset hakkuualueet ovat esitetty edellä taulukoissa (**Taulukko 24-1** ja **Taulukko 24-2)**.

Vaihtoehdossa VE2 käytettävät maa-ainesmäärät on arvioitu olevan noin 292 000 t. Tämä arvio pitää sisällään kaikki hankevaihtoehdon vaatimat maa-ainekset, kuten perustukset, asennuskentät sekä teiden rakentamiset. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alue tuottaa keskimäärin 325 872 MWh/a uusiutuvaa energiaa.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen koko tuulivoimahankkeen elinkaaren osalta ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat hieman suuremmat tuulivoimalamäärän ja sen vaatiman infrastruktuurin lisääntyessä. Vaihtoehdossa VE2 ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan samalla tavalla, kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät muutu merkittävästi tai mitattavasti kolmen tuulivoimalan vuoksi. Erot syntyvät pääasiassa rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrissä sekä puiden hakkuiden muodossa. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuutena **pieniksi ja kielteisiksi.**

24.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 hankkeen vaikutukset tuulivoiman osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samanlaiset, kuin vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrän ollessa sama. Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat mm. maa-ainesten, hakkuiden ja apumateriaalien määrien sekä vaikutusten suhteen vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vastaavat.

Raaka-aineet ja rakentaminen

Vaihtoehdossa VE3 rakennetaan tuulivoimaloita 15 kappaletta ja näiden lisäksi 130 hehtaarin laajuinen aurinkovoima-alue, joka koostuu kolmesta eri kokoisesta alueesta. Kokonaisuudessaan aurinkopaneeleja on arvioitu alueella olevan noin 180 000 kappaletta.

Aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuvat vaikutukset liittyvät vaadittavaan pinta-alan käyttöön ja maanmuokkaukseen. Vaihtoehdossa VE3 rakentamiseen tarvittavan maa-ainesmäärän on arvioitu olevan noin 355 000 t. Tämä arvio pitää sisällään kaikki hankevaihtoehdon VE3 vaatimat maa-ainekset, kuten perustukset, asennuskentät sekä teiden rakentamiset.

Vaihtoehdossa VE3 tuuli- ja aurinkovoima tuottaa keskimäärin 474 485 MWh/a uusiutuvaa energiaa. Hankevaihtoehdon VE3 tuuli- ja aurinkovoimalasijoittelun mukaiset hakkuualueet ovat esitetty edellä taulukoissa (**Taulukko 24-1** ja **Taulukko 24-2**). Raaka-aineet, joita aurinkovoimaloiden rakentamiseen käytetään, vaikuttavat luonnonvaroihin.

Tyypillinen aurinkopaneelin perusrakenne on yksinkertainen. Sarjaan kytkettyjä aurinkokennoja ympäröi alumiininen kehikko. Kennojen yläpuolella on elastinen kennomatriisin suoja ja uloimpana kerroksena karkaistu lasi. Paneeleiden taustalevy on usein Tedlar-kalvoa. (Pern, 2008) Aurinkopaneelien valmistamisessa käytetään useita raaka-aineita, joista osa luokitellaan kriittisiksi raaka-aineiksi. Kriittiset materiaalit ovat taloudellisesti ja teollisesti erityisessä merkityksessä

Euroopassa. Aurinkopaneelien rakentamisessa käytettävät raaka-aineet ja niiden kriittisyys on eritelty seuraavassa kuvassa (**Kuva 24-3**).

Kemiallinen merkki	Materiaali	Käyttökohde	Kriittisyys
Al	Alumiini	Paneelien kehyksissä, inverttereissä tai jalustoissa	
Fe	Rauta	Terässeoksissa eri osissa ja paneeleiden kiinnitysjärjestelmissä	
Pb	Lyijy	Seoksissa, joissa on tinaa. Mm. sähköpiirien juotokset ja liitäntäjohdot	
Ni	Nikkeli	Galvanoinnissa tai ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa kehyksissä, kiinnikkeissä ja liittimissä	
Zn	Sinkki	Läpinäkyvänä johtavana oksidina aurinkokennoissa	
B	Boori	Dopanttina piipohjaisten kiekkojen hilaristikossa	Kriittinen materiaali
Ge	Germanium	Puolijohteena (multi-junction) kennoissa	Kriittinen materiaali
Si	Pii	Puolijohteena kiteisissä tai amorfisissa kennoissa	Kriittinen materiaali
Ag	Hopea	Kiteisten kennojen etu ja takapuolella johdinmateriaalina	
Cu	Kupari	Käytetään johdoissa, kaapeleissa sekä inverttereissä	
Ga	Gallium	Dopanttina puolijohteissa	Kriittinen materiaali
In	Indiumi	Indiumtinaoksidin johtavana kerroksena	Kriittinen materiaali
Mo	Molybdeeni	Ruostumattomissa teräskehyksissä	
Sn	Tina	Lyijyn kanssa juottamiseen tai inidiumin kanssa johtavissa kerroksissa (ITO)	

Kuva 24-3. *Yleisimmin aurinkopaneeleiden valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteestä: European Comission, 2020).*

Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Aurinkopaneeleiden valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (European Comission, 2020) Suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy aurinkovoimaloiden rakentamiseen käytettävien kriittisten raaka-aineiden käytöstä sekä itse rakentamisesta ja siihen liittyvistä nykytilan muutoksista. Mikäli aurinkovoimaloissa voidaan hyödyntää paaluperustuksia, alueella ei ole lähtökohtaisesti tarvetta suorittaa massanvaihtoja eikä tuoda muualta maa-aineksia. (Motiva, 2024)

Aurinkovoimaloiden rakentamisella saattaa olla kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön maankäytön muuttumisen vuoksi luonnontilasta teolliseksi alueeksi. Virkistyskäyttöä alueella on avattu tarkemmin kappaleessa **21**. Myös eläimien kulkureitteihin syntyy vaikutuksia, mutta esimerkiksi aitausten väliin voidaan jättää kulkuaukkoja, jotta vaikutukset pienenisivät. Rakennettavista aurinkovoimaloista voi syntyä heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä, mutta näiden ei katsota vaikuttavan merkittävästi luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Toiminta

Aurinkovoimalassa ei ole liikkuvia osia, siinä ei käytetä jatkuvasti huoltoa vaativia kemikaaleja tai polttoaineita, jotka esimerkiksi voisivat päästä luontoon tai aiheuttaisivat vuotoriskejä. Aurinkovoimaloiden toimintaperiaatteiden vuoksi, niiden toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat häviävän pieniä. Toiminnan aikaiset muutokset eivät ole dynaamisia muutoksia vaan staattisia pitkäaikaisia vaikutuksia. Esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttö ei ole alueella samanlaista kuin ennen hanketta. Aurinkovoima-alue aidataan, jolloin aluetta ei voida käyttää hankkeen toiminnan aikana. Aurinkovoimala-alueiden ympäristö ja hankealue voivat ajan myötä muokkautua eri virkistyskäyttöön soveltuvaksi (esim. uudet marjastus ja sienestyspaikat). Myös alueen maisema muuttuu hankkeen toiminnan ajaksi nykytilasta poikkeavaksi. Aurinkovoima tuottaa vuodessa keskimäärin 148 613 MWh/a vihreää energiaa.

Hankkeelle tehdyn melu- ja välkemallinnusten perusteella vaikutukset jäävät alle ohjearvojen, joten vaikutuksia ei ole, tai ne jäävät pieniksi. Voidaan arvioida siis näillä olevan vähän tai ei ollenkaan vaikutuksia alueen hyödyntämiseen virkistysalueena.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimalan käyttöikä nykyteknologialla on noin 30 vuotta. Perustuksille pyritään antamaan lähtökohtaisesti pidempi käyttöikä kuin 40 vuotta, jolloin parannusten ja teknologisten innovaatioiden avulla myös itse paneelien käyttöikää voidaan saada kasvatettua.

Aurinkopaneeleissa käytetty materiaali pyritään kierrättämään mahdollisimman tarkasti. Aurinkopaneelin loppukäytön pääprosessit on esitetty kappaleessa **5.5** kuvassa (**Kuva 5-18**). Arvioinnissa on käytetty keskimääräisiä yksikidepiikennopaneelien LCA- arviointeja. Aurinkovoimapaneelien materiaaleista vähintään 85 % on kierrätettävissä, jolloin jäljelle jäävä 15 % hävitetään kaatopaikalle (20 %) ja osa hävitetään polttamalla (80 %). Tämänhetkisen toiminnan päättymisen jälkeiset toimet mainitaan tässä. Hankkeesta vastaava toimija kuitenkin noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä, joka saattaa olla toinen käyttöiän loputtua. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Toiminnan loputtu aurinkovoima-alueella tehdään ennallistamistoimia. Alue maisemoidaan tai alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Hankevaihtoehdon VE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankealue on aurinkovoiman osalta suurempi, mutta aurinkopaneelien valmistamiseen käytetään myös kriittisiä materiaaleja, jotka synnyttävät kielteisiä vaikutuksia. Eroja syntyy myös aurinkovoimakennojen viemän pinta-alan ja maankäytön muutoksen osalta. Muuten VE3 rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuuli- ja aurinkovoiman merkitystä luonnonvarojen hyödyntämisessä on hyvä tarkastella myös mahdollisen hyödyn kannalta vihreän ja puhtaan energian tuotannossa, jolloin sen vaikutukset ovat myönteisiä. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen myönteisesti. Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan **suuriksi** ja **myönteisiksi**. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke hankevaihtoehdossa VE3 arvioidaan tuottavan keskimäärin noin 474 485 MWh/a uusiutuvaa energiaa vuodessa.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella ja sen ulkopuolella ovat **keskisuuret** ja **kielteiset**. Aluetta hyödynnetään merkittävästi luonnonvarojen virkistyskäytössä kuten marjastuksessa ja sienestyksessä. Hankealueella myös metsästetään runsaasti, metsästys hankealueella on riistanhoitoa sekä harrastemetsästystä. Hankealue on myös osaksi poronhoitoaluetta. Hankeen toteutuminen tulee vaikuttamaan näihin jossain määrin kielteisesti. Kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun eläinten käytössä ollut alue muuttuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen myötä. Tämä vaikuttaa osaltaan myös muihin luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsästykseen.

Tuuli- ja aurinkovoiman merkitystä luonnonvarojen hyödyntämisessä on kuitenkin hyvä tarkastella myös sen mahdollisen hyödyn vihreän ja puhtaan energian tuotannossa, jolloin vaikutukset olisivat myös myönteisiä. Mahdollinen uusiutumattomien energiatapojen korvaaminen vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen **myönteisesti**.

24.3.5 Yhteisvaikutukset

Hankealueen lähin tuulivoimahanke on Infinergies Oy:n Tannila, joka rajoittuu Kynkäänsuon hankealueeseen sen länsirajalla. Alueelle suunnitellaan enintään 14 voimalaa. Megatuuli Oy:n Yli-Olhavan 50 voimalan tuulivoimalahanke sijoittuu lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle Kynkäänsuon hankealueesta länteen. Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen osayleiskaava jakautuu kahdelle alueelle, joista Kynkäänsuota lähimpänä olevalla alueella on 17 voimalaa. Kynkäänsuota lähellä olevat muut hankkeet ovat avattu tarkemmin luvussa **3.7**.

Luonnonvaroihin voi syntyä yhteisvaikutuksia hankkeen ja muiden hankkeen lähellä sijaitsevien toimijoiden välillä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät yhteisvaikutukset, ovat kuitenkin paikallisia ja verrattain pieniä. Lähihankkeiden ollessa tuuli- ja aurinkovoimahankkeita tai voimajohtohankkeita, niiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samankaltaiset kuin Kynkäänsuon hankkeen vaikutukset.

Alueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeista muodostuu vaikutuksia, kun aiemmin rakentamattoman alueen maankäyttö muuttuu. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeet ja niistä syntyvät vaikutukset ovat kuitenkin pääasiassa paikallisia. Merkittävimmiksi yhteisvaikutuksiksi voidaan katsoa esimerkiksi alueen eläinten kulkureittien muutokset laajemmin. Eläinten kulkureittien muutoksia on käsitelty tarkemmin luontovaikutusten arviointiosiossa (kts. kappale **15.4**). Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samankaltaisia kuin yksittäisten tuuli- ja aurinkoenergiahankkeiden: rakentamis- ja purkuaikana pääosin kielteisiä ja tuotannon aikana pääosin myönteisiä, mutta vaikuttaen kuitenkin alueen virkistyskäyttöön.

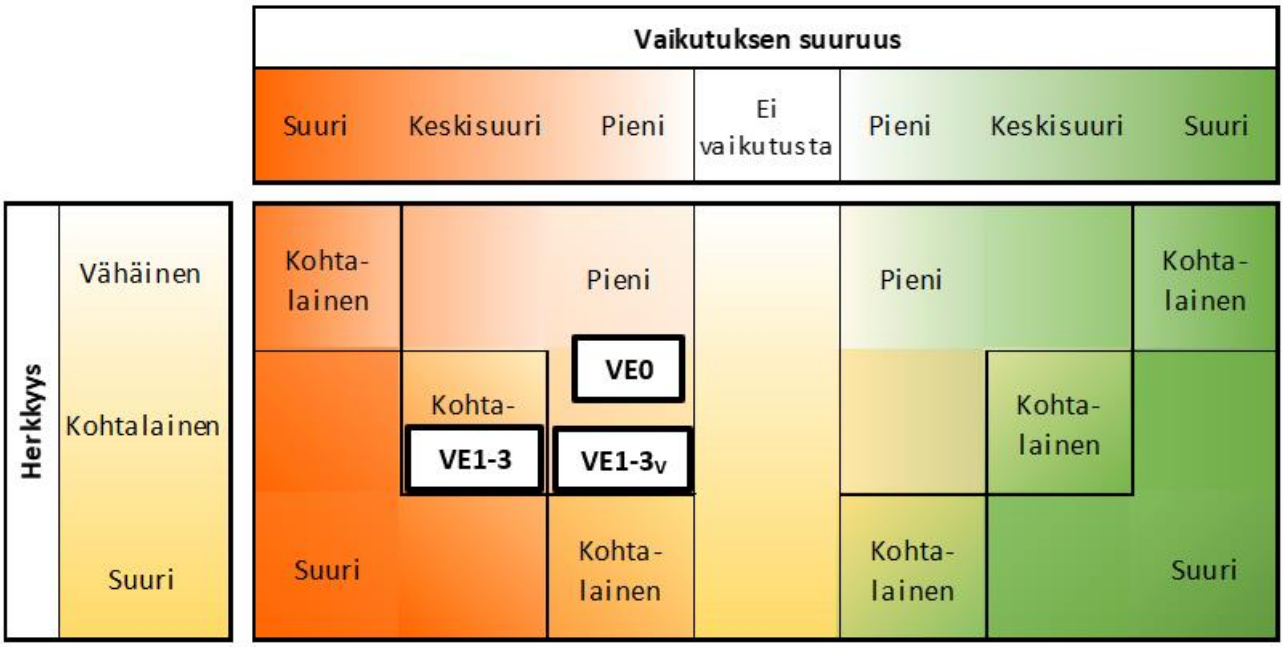
24.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta lainkaan, jolloin maankäytön muutoksesta ei synny vaikutuksia. VE0 vaihtoehdossa tuulivoiman positiivisia vaikutuksia uusiutuvan energian lähteenä ei synny, jolloin se ei myöskään korvaa mahdollisesti herkempien luonnonvarojen käyttöä, joten vaikutukset on arvioitu **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehto VE1 vaikutukset rakentamisen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**. Toiminnan päättymisestä aiheutuvat luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutukset rakentamisen osalta arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**, VE3 vaihtoehdolla on suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen sen laajuudesta johtuen. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi** ja **myönteisiksi**. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Tuulivoimahankkeella on vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistys- ja vapaa-ajankäytössä. Virkistys ja vapaa-ajan käytön luonnonvarojen osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** hankevaihtoehdoissa VE1-VE3. Hankkeen elinkaaren aikana syntyvät vaikutukset ovat riippuvaisia elinkaaren vaiheista. Yhteenvetona arvioidaan, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon elinkaaren aikana valtaosa elinkaaresta on tuotantoa-aikaa, jonka vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat positiivisia. Kokonaisuudessaan alueen herkkyys ja vaihtoehtojen vaikutus huomioiden hankevaihtoehtojen VE1-VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia** ja **kielteisiä**.



V: Virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön liittyvät luonnonvarat

24.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Haitallisten vaikutusten estämistä tehdään harkitulla yksittäisten tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien sijoittamisella paikoille, joilla olisi mahdollisimman pieni vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Esimerkiksi aurinkopaneelien sijoitus tehdään vanhoille turvetuotantoalueille, jolloin niillä ei ole vaikutusta esimerkiksi sienestykseen ja marjastukseen. Alueella toimivalta metsästysseuralta on saatu tietoja riistaeläinten kulkureiteistä ja paliskunnalta porojen kulkureiteistä. Haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan reitteihin ja sitä myötä esimerkiksi alueen metsästystoimintaan. Esimerkiksi aidattavat aurinkovoima-alueet rakennetaan osioittain ja pinta-alaltaan suurimmalle aurinkovoima-alueelle jätetään kulkuaukko poroja ja muita eläimiä varten. Voimaloiden toimintaa tarkastetaan ja valvotaan säännöllisesti. Tällä pyritään ehkäisemään mahdolliset vikatilanteet ja niistä aiheutuva mahdollinen koneöljyjen pääseminen luontoon.

24.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijöitä ovat yksittäisten tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakentamisen aikaisten vaikutusten sekä tuulivoimasta aiheutuvan melun vaikutukset elämien kulkureitteihin. Etenkin suureläimien ja muiden lajien kulkureittien mahdollinen häiriintyminen ja muuttuminen on vaikeaa ennakoida hankkeen alussa tai edes toiminnan ollessa käynnissä. Myös maankäyttöön kohdistuvat epävarmuustekijät ja hyödynnettävien maa-ainesten ja metsän muutokset ovat arvioita, jotka voivat muuttua suunnittelun edetessä. Myös materiaalien kierrätysasteen arviot voivat muuttua tuuli- ja aurinkovoimaloiden toimiessa kymmeniä vuosia. Tuulivoimaloista mahdollisesti aiheutuvien mikromuovipäästöjen tarkka määrittäminen on yksi epävarmuustekijä.

25 TURVALLISUUS JA TURVALLISUUSRISKIT

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

25.1.1 Lähtötiedot

Turvallisuusriskien vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia aineistoja:

- Rakentamista ohjaavien suojaetäisyyksien noudattaminen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012)
- Omaisuus- ja keskeytysvahinkoja ehkäisevä ja vahinkomenoa pienentävä Finanssiala ry:n turvallisuusohje (Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017)
- Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023)

Turvallisuutta lisää muun muassa tiestöön, rautateihin ja lentoliikenteeseen kohdistuvien suojaetäisyyksien noudattaminen ja riittävä etäisyys asutukseen. Lähtökohtana on, että Kynkäänsuon hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu alueella työskentelevien, sillä liikkuvien henkilöiden ja eläinten turvallisuudelle tai ympäristölle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminta perustuu jatkuvaan etävalvontaan, jolla niiden kaikkia toimintoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteisiin reagoidaan välittömästi.

25.1.2 Arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen ympäristön nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa merkittävästi riskejä tai turvallisuusvaaroja.
Hankealueella ei ole mahdollisia turvallisuusriskin kärsijöitä eikä herkkiä kohteita.
Alueella on vain vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Sillä on paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavaa toimintaa.
Ympäristön muutostila on jatkuva ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.
Alueelle on pelastustoimella lyhyt vasteaika.

Kohtalainen
Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa jonkin verran riskejä tai turvallisuusvaaroja.
Hankealueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä kohteita.
Alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Sillä on jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavaa toimintaa.
Ympäristössä tapahtuu muutoksia ajoittain ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on melko suuri.
Alueelle on pelastustoimella kohtuullinen vasteaika

Suuri
Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa vain vähäisiä riskejä tai turvallisuusvaaroja.
Hankealueella on runsaasti mahdollisia turvallisuusriskin kärsijöitä ja herkkiä kohteita.
Alueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo.
Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä aiheuttavaa toimintaa tai niitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta.
Ympäristö on rauhallinen ja pysynyt pitkään muuttumattomana ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni.
Alueelle on pelastustoimella pitkä vasteaika.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset hankealueella ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua. Muutokset eivät vaikuta hankealueen käyttöön tai arvoihin. Muutokset eivät vähennä tai paranna alueen turvallista käyttöä.	Vaikutukset hankealueella ovat keskisuuria ja kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia. Alueen käyttömahdollisuudet ja arvot voivat muuttua, mutta muutokset eivät ole merkittäviä. Muutokset voivat vähentää tai lisätä alueen turvallista käyttöä jonkin verran.	Vaikutukset hankealueella ovat suuria, laaja-alaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää alueen osien käyttöä ja vähentää arvoja. Muutokset vähentävät tai lisäävät alueen turvallista käyttöä.

Myönteinen

Kielteinen

25.1.3 Tuulivoiman ja aurinkovoiman tunnistetut ympäristöriskit ja niiden todennäköisyys

Turvallisuusriskien vaikutusten arvioinnin perustana on käytetty tuuli- ja aurinkovoiman tunnistettuja ympäristöriskejä ja niistä asiantuntija-arviona tehtyä riskinarviota. Tuuli- ja aurinkovoiman tunnistetut riskit ja arvioidut tapahtumien todennäköisyydet, vakavuudet ja niiden perusteella todetut riskitasot hankealueella on koottu seuraaviin taulukoihin (Taulukko 25-1 ja Taulukko 25-2). YVA-selostuksessa esitetyt vaikutusten arviot eri hankevaihtoehdoille on tehty tilanteessa, jossa onnettomuus tai häiriötilanne on tapahtunut. Lisäksi on huomioitu, kuinka toteutunut riski muuttaa hankealueen turvallisuustasoa verrattuna nykytilaan.

Taulukko 25-1. Tuulivoimahankkeen turvallisuusriskien arviointi.

Riski	Todennäköisyys	Vakavuus	Riskitaso
Öljy- ja kemikaalivuoto	Epätodennäköinen	Haitallinen	Vähäinen
Työtapaturma	Mahdollinen	Haitallinen	Kohtalainen
Tulipalo	Epätodennäköinen	Vakava	Kohtalainen
Melu ja välke	Epätodennäköinen	Haitallinen	Vähäinen
Irtoavat osat	Epätodennäköinen	Haitallinen	Vähäinen
Vaikutus liikenneväyliin	Epätodennäköinen	Vakava	Kohtalainen
Vaikutus voimalinjoihin	Epätodennäköinen	Vakava	Kohtalainen
Jäänheitto	Epätodennäköinen	Haitallinen	Vähäinen
Vaikutus radioliikenteeseen	Epätodennäköinen	Haitallinen	Vähäinen

Taulukko 25-2. Aurinkovoimahankkeen turvallisuusriskien arviointi.

Riski	Todennäköisyys	Vakavuus	Riskitaso
Työtapaturma	Mahdollinen	Haitallinen	Kohtalainen
Sähköonnettomuus	Epätodennäköinen	Vakava	Kohtalainen
Tulipalo	Epätodennäköinen	Vakava	Kohtalainen

25.2 Nykytila

Alueen nykytilan kuvaus keskittyy turvallisuuden ja turvallisuusriskien osalta hankealueen käyttöön. Lisäksi hankealueen lähistöltä keskitytään asutuksen ja liikenneväylien kuvaukseen.

Hankealue (1847 ha) on pääosin rakentamatonta metsää ja suoaluetta, jolla on aiemmin harjoitettu turvetuotantoa noin 410 ha alueella. Hankealuetta ja sen lähialueita käytetään poronhoitoon ja metsätalouskäyttöön. Virkistyskäyttötarkoituksessa aluetta käytetään metsästykseen sekä jokaisenoikeudella tapahtuvaan ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen. Hankealueella ei kulje yleisessä ylläpidossa olevia virkistysalueita tai -reittejä.

Hankealueen ympäristössä on asuin- ja lomarakennuksia. Hankealuetta lähimmät asuin- ja lomarakennusten keskittymät sijoittuvat sen kaakkois- ja eteläpuolelle vähintään 2 km etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista.

Hankealueen läpi kulkee yksityistie, Kynkäänlatvasuontie, jolta erkanee metsäautoteitä hankealueelle. Kynkäänlatvasuontielle pääsee liittymään Tannilantieltä kahdesta liittymästä. Tannilantie sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä hankealueelta. Hankealuetta lähin valtatie on Valtatie 4, joka kulkee noin 30 km etäisyydellä sen länsipuolella. Hankealuetta lähin rautatie kulkee Valtatie 4:n linjauksen rinnalla ja on myös noin 30 km etäisyydellä alueen länsipuolella.

Nykytilassa hankealueelle tai siellä liikkuville ihmisille tai eläimille ei kohdistu merkittäviä turvallisuusriskejä. Pääasiassa nykyisellään riskejä aiheutuu alueella tehtävästä metsänhoidosta, jonka turvallisuusriskit ovat hyvin tiedossa. Alueella jokaisenoikeudella tehtävässä virkistyskäytössä sekä metsästyksessä on myös riskejä, joiden hallinta on omalla vastuulla.

Nykytilassa hankealuetta käytetään pääasiassa poron- ja metsänhoitoon, metsästykseen ja jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Asutuskeskittymiä on noin reilun 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin yleinen tie kulkee hankealueella, mutta sen liikennemäärä on vähäinen. Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

25.3 Vaikutusten arviointi

25.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja hankealue jää nykytilaan. Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen jäävät toteutumatta. Ulkoinen sähkönsiirto voi toteutua Tannilan hankkeen myötä vaihtoehdossa VE0. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia on arvioitu seuraavassa kappaleessa **25.3.2**.

Hankevaihtoehto VE0, eli hankkeen toteuttamatta jättäminen, ei aiheuta vaikutuksia alueen turvallisuuteen.

25.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 12 tuulivoimalayksikköä, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Fingridin kantaverkkoon liittyminen tehdään joko 110 tai 400 kV:n ilmajohdolla (SVE1 tai SVE2) tai 33 kV:n maakaapelilla (SVE3).

Rakentaminen

Rakentamisen aikana hankealueelle tehdään teiden rakentamiseen, voimalapaikkojen perustamiseen ja tuulivoimaloiden pystyttämiseen liittyviä toimenpiteitä. Näihin liittyy työmaa-aikaisia riskejä, jotka tunnetaan pääosin hyvin ja joiden varalle urakoitsija tekee varautumissuunnitelman ja työmaaohjeistuksen. Annettuja ohjeistuksia valvotaan urakoinnin aikana ja poikkeamiin puututaan. Rakentamisen aikana rakennettava alue rajataan työmaakäyttöön, mikä estää ulkopuolisten pääsyn alueelle. Rakentamisen valmistuttua alue vapautuu jälleen virkistyskäyttöön. Hankealueen sisäisen tiestön parantamisen myötä alueella liikkumisesta tulee turvallisempaa myös virkistyskäyttöä varten.

Rakentamisen aikana tarvitaan suuria työkoneita ja erikoiskuljetuksia. Erityisesti tuulivoimaloiden komponentit ovat kooltaan suuria, mikä aiheuttaa riskin liikenteelle. Suurikokoisen kuljetuksen riskiä muulle liikenteelle hallitaan tekemällä erikoiskuljetukselle erillinen suunnitelma, joka hyväksytetään viranomaisella. Muuhun liikenteeseen kohdistuvia riskejä hallitaan mm. erikoiskuljetuksia saattavilla varoitusautoilla. Liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu laajemmin liikenne vaikutustenarvioinnissa kappaleessa **18.3**.

Kynkäänsuon tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana on riski, että ympäristölle haitallisia aineita, öljyjä ja kemikaaleja päätyy luontoon joko työkoneista tai rakentamisen aikana alueella olevista öljy- ja kemikaalisäiliöistä. Vahingon tai poikkeustilanteen vuoksi ympäristöön päätyneet haitalliset aineet voivat kulkeutua pintavesivaluntana hankealueelta sen läheisiin vesistöihin. Mahdollisen vahingon tapahtuessa vuoto pyritään pysäyttämään mahdollisimman nopeasti. Kynkäänsuon hankealueella tai ulkoisen sähkönsiirron reitillä (SVE1-SVE3) ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Kettukankaan (11972007) ja Susikangas-Hepokankaan (11292051) luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen itäpuolella, sen välittömässä läheisyydessä. Hankkeesta pohjavesialueille aiheutuvia riskejä on käsitelty pohjaveden vaikutusten arvioinnissa (kts. kohta 11.3). Luokiteltujen pohjavesialueiden lähistöllä ei tehdä rakennustöitä, joten riski haitallisten aineiden päätymisestä pohjaveteen on vähäinen. Mikäli haitallisia aineita pääsee ympäristöön, sillä voi olla vaikutuksia alueella liikkumiseen sekä eläimistöön ja kasvistoon. Jos haitallisia aineita pääsee ympäristöön, alueelle asetetaan varoituskylttejä ja tiedotteita, joissa tapahtumasta ilmoitetaan alueella liikkuville ihmisille ja tehdään tarvittavat toimenpiteet alueen puhdistamiseksi.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren kaikissa vaiheissa on riski hätätilanteille: alueella työskentelevällä henkilöstöllä on riski työtapaturmaan, sairaskohtaukseen tai alueella voi syttyä tulipalo. Hätätilanteiden varalle hankealueelle johtava ja sen sisäinen tiestö sekä kiinteistömerkinnät pidetään kunnossa ympäri vuoden. Hankealueelle on kaksi kulkureittiä, joilla voidaan varmistaa alueelle pääsy myös hätätilanteissa. Rakentamisen aikana huolehditaan, että alueella työskentelevillä on saatavilla alueen koordinaatit ja alueelta hätäpuhelun soittamiseen suositellaan 112-sovelluksen käyttöä.

Toiminta

Toiminnassa olevien tuulivoimaloiden kemikaalien määrää ja mahdollisten aineiden vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Näin varmistetaan, että vuototapaukset huomataan varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimaloiden konehuoneet on osastoitu, minkä vuoksi nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Lisäksi konehuoneisiin on rakennettu valuma-

altaat. Vuodon sattuessa kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle ja huoltohenkilökunta voi kerätä vuodot hallitusti. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita.

Tuulivoiman aiheuttamia riskejä asutukselle ja alueella liikkumiselle ovat toiminnan aikaisen äänimaiseman muutokset ja välkkeen aiheuttamat haitat. Tuulivoimalat on sijoitettu Kynkäänsuon hankealueelle niin, että asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat tuulivoimalasta lähimmillään 2 km etäisyydelle. Tuulivoimalan normaalin toiminnan aikaan melun ja välkkeen ei ole todettu aiheuttaneen merkittävää riskiä asutukselle. Kynkäänsuon hankealueen melu- ja välkemallinnuksissa raja-arvot eivät ylity lähimmillä kiinteistöillä. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleissa **16.4** ja **17.4**. Meluvaikutuksenarvioinnissa on huomioitu myös infraäänen vaikutukset. Vikatilanteessa, jossa tuulivoimalan lavat liikkuva tavallista nopeammin, melutaso voi kasvaa ja välkkeen määrä lisääntyä, mikä voi nostaa tilapäisesti niiden tuottamaa riskitasoa. Riskiä pyritään hallitsemaan jatkuvalla monitoroinnilla, säännöllisillä huolloilla ja nopealla reagoinnilla vikatilanteisiin. Melun aiheuttamia haittoja ja riskejä pyritään hallitsemaan tuulivoimaloiden sijoittelulla tuulivoimapuiston alueella sekä riittävällä etäisyydellä lähimpiin asutuksiin.

Tuulivoimaloista kohdistuu mahdollisia riskejä liikenteelle tornien kaatumisen, osien irtoamisen, jäänheiton ja välkkeen muodossa. Kynkäänsuon hankealueelle suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Liikennevirasto (Traficom) on antanut ohjeistuksen tuulivoimalan etäisyydestä maantielle ja rautatielle (2012). Kynkäänsuon hankealuetta lähin yleinen tie on Tannilantie, joka kulkee lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta noin 2 km etäisyydellä. Traficomin ohjeistuksen mukaan pääteillä, joiden nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltu etäisyys maantien keskiviivasta on 300 metriä. Ohjeistuksessa mainitaan myös, että riskinarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Kynkäänsuon hankkeessa minimietäisyydeksi maantien ja tuulivoimalan välille luetaan 300 m (sisältää tornin ja lavan) + maantien suoja-alueen leveys. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys rautatiestä tulee Traficomin ohjeistuksen mukaan olla voimalan kokonaiskorkeus (torni ja lapa) + 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta. Lähimmillään rautatie kulkee noin 30 km etäisyydellä Kynkäänsuon hankealueesta.

Lentoliikenteeseen mahdollisia riskejä aiheuttaa tuulivoimaloiden korkeus, minkä vuoksi niissä palaa lentoestevalot. Kynkäänsuon hankealuetta lähimmät lentokentät ovat useiden kymmenien kilometrien etäisyydellä (Oulun ja Kemi-Tornion lentokentät sijaitsevat noin 70 km ja lähin kevytlentokettäpaikka Sorosenperällä noin 37 kilometriä hankealueesta). Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille tai esterajoituspintojen alueille. Hankkeesta ei siis aiheudu haittaa lentoliikenteelle.

Vikatilanteissa voimaloista irtoavat osat voivat tuottaa vaaratilanteita alueella liikkuville. Tällainen onnettomuus on kuitenkin epätodennäköinen ja harvinainen. Tuulivoimalan lavoista irtoavia osia on todettu lentäneen 500 metrin etäisyydelle voimalasta. Tämä huomioiden turvaetäisyys lähimpiin rakennuksiin (noin 2 km) ja vilkkaammin liikennöityyn tiestöön (noin 2 km) täyttyy.

Tuulivoimalan tulipalot ovat harvinaisia. Tulipalon mahdollisuus on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla mekaaninen toimintahäiriö esimerkiksi tuulivoimalan koneistossa. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten tuulivoimala-alueella oleva metsäpalo tai salamanisku. Tulipalon seurauksena tuulivoimaloista voi aiheutua mm. kemikaalivuotoja ja maastopaloja ja siten ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta. Tärkeintä tulipalojen ennaltaehkäisyn kannalta on säännöllinen kunnossapito. Lisäksi tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, alkusammutuskalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä mahdollisilla automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Tuulivoimalan konehuoneet varustettaan riittävän tehokkailla käsisammuttimilla, jotka soveltuvat myös jännitteisen kohteen sammuttamiseen.

Yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa hankealueelle laaditaan pakollinen pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten. Tuulivoimalassa on nähtävillä ajan tasalla olevat turvallisuusohjeet ja turvallisuusopasteet. Huoltohenkilöstö perehdytetään pelastussuunnitelmaan ja turvallisuusohjeeseen. Turvallisuusohjeessa esitetään yksityiskohtainen ajo-ohje tuulivoimalalle tai tuulivoimalan GPS-koordinaatit hätäilmoitusta varten. Tuulivoimalaan pääsy on rajattu: siellä saavat liikkua vain valmistajan valtuuttamat henkilöt sekä tuulivoimalan haltijan nimeämät turvallisuuskoulutuksen saaneet henkilöt. Tuulivoimalan haltijan nimeämät henkilöt, joilla ei ole turvallisuuskoulutusta, saavat liikkua tuulivoimalassa vain nimetyn turvallisuudesta vastaavan henkilön valvonnan alaisina. Kaikki tuulivoimalassa olevat henkilöt käyttävät asianmukaisia turvavarusteita. Tuulivoimalassa työskenteleviä henkilöitä varten on hätäpoistumislaite.

Voimalinjojen ja tuulivoimaloiden välisestä etäisyydestä ei ole tällä hetkellä Suomessa virallista säädöstä. Fingrid on julkaissut vuonna 2011 lausunnon, jossa se suosittelee tuulivoimalan ja suurjännitteisen ilmajohdon etäisyydeksi 1,5 x voimalan kokonaiskorkeuden. Kynkäänsuon hankealueelle suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 m, jolloin 1,5-kertainen korkeus on 450 metriä. Hankealueen ulkopuolella kulkevan voimalinjan ja sitä lähimmän tuulivoimalan etäisyys on noin 2 km. Näin ollen ohje-etäisyys tuulivoimalan ja voimalinjan välillä täyttyy.

Tuulivoimalan lapojen jäätämiseen ja siitä aiheutuvaan jäänheittoon vaikuttaa tuulivoimapuiston sijainti. Kynkäänsuon tuulivoimahankealue sijoittuu alueelle, jossa Kjeller Vindteknikkin (2023) mukaan aktiivisen jäätämisen tuntimäärä 140 metrin korkeudessa on vuositasolla noin 101–200 h. Koska lapojen jäätymistä voi tapahtua ja lavoista irtoava jää voi aiheuttaa vahinkoa alueella liikkuville ihmisille ja eläimille, alueelle sijoitetaan jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Todennäköisyys jäänheiton aiheuttamalle henkilövahingolle on kuitenkin pieni ja siihen vaikuttaa tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkuvien henkilöiden määrä. Vaihteluväli onnettomuuden todennäköisyydelle vaihtelee vilkkaasti käytettyjen alueiden yhdestä onnettomuudesta sadassa vuodessa, harvoin käytettyjen alueiden yhteen onnettomuuteen 100 000 vuodessa. (Etha Wind Oy, 2016). Jäänheiton etäisyys voidaan arvioida laskentamalleilla. Etha Wind Oy:n raportissa mainitaan WECO-projektin laskelmasta, joka on tehty kokonaiskorkeudeltaan 230 metrin tuulivoimalalle. Teorian mukaan maksimietäisyys käynnissä olevan voimalan jäänheiton etäisyydelle on 440 metriä 15 m/s tuulennopeudella, mutta mallin arvioidaan yliarvioivan etäisyyden noin 20–30 %. Raportissa esitetyn arvion mukaan todellinen jäänheiton etäisyys laskentamallin tuulivoimalalle on maksimissaan noin 350 m.

Traficomin mukaan tuulivoimalat saattavat vaimentaa tai heijastaa radiosignaaleja, minkä vuoksi Kynkäänsuon tuulivoima-alueen rakentamisesta ilmoitetaan kaikille tiedossa oleville radiojärjestelmien käyttäjille 30 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimatoimijoiden tulisikin pyrkiä yhteistyössä eri tahojen kanssa ratkomaan jo ennakoidusti mahdolliset viestintäverkkojen käytölle aiheutuvat haasteet tuulivoimarakentamisesta. Radiotaajuuksien käyttäjiä, joihin tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa, ovat mm. Suomen Turvallisuusverkko Oy, Puolustusvoimat, Ilmatieteen laitos, Finavia, Fintraffic Lennonvarmistus Oy, Traficom, teleoperaattorit, alueen sähkö- ja energiayhtiöt, alueen kunnat ja kaupungit, alueen kuntien ja kaupunkien vesilaitokset, paikallisradiotoimijat sekä alueen hätäkeskus. (Traficom, 2023.) Puolustusvoimilta tulee olla lisäksi lausunto, ettei hankkeella ole haitallisia tutkavaikutuksia, ja Kynkäänsuon tuulivoimahanke on saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon.

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä. Hankealueen mahdolliset signaalihäiriöt selvitetään riippumattomasti ja suunnitelma niiden ehkäisemiseksi tehdään ennen rakennusluvan hyväksymistä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisen häiriövaikutusta radio- ja TV-verkon lähetyksiin ei voida sulkea kokonaisuudessaan pois, minkä vuoksi tuulivoimahankkeen hankevastaava on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Tuulivoimalat voivat häiritä säätutkien toimintaa varjostusten ja heijastusten kautta, ja nämä häiriöt voivat johtaa virheellisiin tutkahavaintoihin ja ennustuksiin. Tämän takia Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestö (EUMETNET) on antanut säätutkaohjelma OPERA:ssa suosituksen tuulivoimarakentamisen sijoittumisesta suhteessa säätutkiin. Tuulivoimaloita ei suosituksen mukaan tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle Ilmatieteen laitoksen käyttämistä säätutkista. Lisäksi tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee suosituksen mukaan arvioida, jos ne ovat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta. Säätutkiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset tuulivoimarakentamisesta selvitetään yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa. (YM 2016a) Kynkäänsuon hankealueelta lähimpään Utajärven Korkiakankaan säätutkaan on yli 80 km etäisyys, minkä vuoksi Kynkäänsuon hankealueen ei pitäisi vaikuttaa säätutkien toimintaan.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset riskit ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset riskit. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset riskit ovat alueella väliaikaisia, minkä vuoksi ne eivät aiheuta jatkuvaa turvallisuus- tai ympäristöriskin vaaraa hankealueelle. Alueella on nykytilassa tehty metsänhoitotöitä, joihin liittyy samankaltaisia riskejä kuin tuulivoimaloiden rakentamiseen ja purkamiseen. Elinkaaren päässä tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan. Turvallisuusriskejä ei aiheudu alueen ennallistamisen jälkeen.

Kynkäänsuon hankkeen vaikutukset turvallisuuteen on arvioitu vaihtoehdossa VE1 **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskejä luovat rakentamisen ja voimaloiden purkamisen aikaiset vaaratilanteet ja toiminnan aikaiset vikatilanteet ja niistä aiheutuvat seuraukset. Kynkäänsuon hankealue liittyy kantaverkkoon suurjännitteisellä ilmajohdolla (SVE1 ja SVE2) tai keskijännitteisellä maakaapelilla (SVE3) riippuen valittavasta sähkönsiirron vaihtoehdosta. Ilmajohtoihin kohdistuva merkittävin turvallisuusriski on esimerkiksi puun kaatuminen linjan päälle, mutta puut raivataan linjan ympäriltä niin, ettei vaaraa aiheudu. Muilta osin ulkoisen sähkönsiirron ja mahdollisen purkamisen aikaiset riskit vastaavat normaalista rakentamisesta aiheutuvia riskejä. Rakentamisesta aiheutuvia riskejä on arvioitu aiemmassa kappaleessa 'rakentaminen'.

Sähkönsiirron turvallisuusriskejä pyritään torjumaan eri keinoin. Rakentamisen ja purkamisen aikaisiin vaaratilanteisiin varaudutaan työturvallisuusohjeita noudattamalla. Toiminnan aikaisiin vikatilanteisiin luodaan puolestaan varautumissuunnitelma.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**

Vaihtoehdossa VE1 Kynkäänsuon hankealueelle on suunniteltu yhteensä 12 tuulivoimalan rakentamista. Hankealueen aiempaan käyttöön verrattuna hankealueen yleinen turvallisuus vähenee ja turvallisuusriskit kasvavat, koska riskit jatkuvat koko tuulivoimatuotannon elinkaaren ajan. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat ajoittaisia. Tuotannon päättymisen jälkeen turvallisuusriskit palautuvat nykytilan tasolle. Vaikutusten suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.**

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohdolla (SVE1 ja SVE2) tai maakaapelilla (SVE3). Sähkönsiirron merkittävimmät riskit aiheutuvat rakentamisvaiheessa puita kaataessa ja suuria koneita käyttäessä, joihin varaudutaan työohjeistuksella ja niiden huolellisella noudattamisella. Vaihtoehdon VE1 sähkönsiirron turvallisuusvaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**

25.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 tarkastellaan hankkeen toteuttamista 15 tuulivoimalayksiköllä. Aurinkovoimaa ei toteuteta vaihtoehdossa VE2. Sähkönsiirtoon käytetään hankevaihtoehdon VE1 tapaan samoja menetelmiä.

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit ovat samankaltaisia vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1. Rakennettavia tuulivoimalayksiköitä on kolme enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta se ei lisää merkittävästi rakentamisen aikaisia riskejä.

Toiminta

Toiminnan aikaiset turvallisuusriskit ovat samanlaiset vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimalayksiköiden määrän kasvu kolmella ei lisää merkittävästi toiminnan aikaisia riskejä.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen turvallisuusriskit vaihtoehdossa VE2 ovat yhteneväiset vaihtoehdon VE1 kanssa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskit ovat vaihtoehdossa VE2 samanlaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehto VE2 koostuu Kynkäänsuon hankealueelle pystytettävästä 15 tuulivoimalasta ja alueelta rakennettavasta sähkönsiirrosta. Turvallisuusriskit vaihtoehdossa VE2 ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 eikä niiden todennäköisyys kasva merkittävästi kolmen tuulivoimalan lisäyksestä vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaikutusten suuruus hankealueella arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.**

Vaihtoehdon VE2 sähkönsiirron turvallisuusvaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**

25.3.4 Hankevaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 Kynkäänsuon hankealueelle rakennetaan 15 tuulivoimayksikköä ja 130 ha aurinkovoima-alue. Tuulivoimalat ovat vaihtoehdossa VE3 samoilla paikoilla kuin vaihtoehdossa VE2. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat hankealueella kolmeen osaan sen etelä-, lounais- ja länsipuolelle. Sähkönsiirto toteutetaan vaihtoehdossa VE3 samalla tavalla kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on yleisesti ottaen hyvä, ja niiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin. Kuten kaikilla sähköjärjestelmillä, myös aurinkosähköjärjestelmillä on turvallisuusriskejä. Suurimmat riskit liittyvät rakennusvaiheeseen sekä sähkö- ja paloturvallisuuteen. Yleisen turvallisuuden vaikutuksiin huomioidaan pelastuslaitoksen aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuuden ohjeita (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023). Ohjeistus on päivittymässä lähiaikoina ja siihen voi tulla muutoksia.

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit ovat vaihtoehdossa VE3 samankaltaisia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi rakennetaan aurinkovoima-alue, jonka rakentamisen aikaiset riskit noudattelevat pääasiassa yleisesti tunnettuja rakentamisen riskejä.

Toiminta

Toiminnan aikaiset turvallisuusriskit hankevaihtoehdossa VE3 vastaavat tuulivoiman osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 riskejä.

Toiminnassa olevista aurinkovoimaloista turvallisuusriskejä aiheutuu pääosin järjestelmässä olevasta sähkövarauksesta ja sen aiheuttamista vaaratilanteista sekä tulipaloista.

Aurinkopaneeleissa tai niihin liittyvissä sähköjärjestelmissä tai rakenteissa ei käytetä ympäristölle haitallisia öljyjä tai nesteitä.

Aurinkovoimatuotannon ulkoisiin riskeihin varaudutaan aitaamalla aurinkovoima-alueet ja varmistamalla, että aurinkopaneeleiden asennukset tehdään kestämään eri olosuhteita, kuten myrskytuulia. Aitaamalla estetään aurinkopaneeleihin tai niitä kannatteleviin rakenteisiin kohdistuvaa ilkivaltaa sekä vähennetään riskiä eläinten tai ulkopuolisten henkilöiden loukkaantumiselle.

Sähkövarauksen aiheuttamia mahdollisia vaaratilanteita ovat mm. sähköiskut, valokaaret ja magneetti- ja sähkökentistä aiheutuvat riskit. Aurinkovoima-alueella sähkön aiheuttamat riskit kohdistuvat pääasiassa huoltohenkilöstöön, jonka tulee noudattaa huolellisia ja ohjeistuksen mukaisia työtapoja riskien hallitsemiseksi.

Aurinkosähköjärjestelmille on olemassa paloriski, joka on kuitenkin varsin vähäinen. Suomessa palotapaukset ovat olleet harvinaisia. Paloja saattavat aiheuttaa ulkoiset tekijät, kuten myrsky, ukkonen ja maastopalot, tai järjestelmän vikatilanteet sen komponenteissa, kuten kaapeleissa, inverttereissä tai muuntamorakenteissa. Sään ääriolosuhteita seurataan ja tarvittaessa paneelit voidaan kytkeä pois päältä etähallinnan avulla.

Palotilanteessa aurinkopaneeleista vapautuu haitallisia savukaasuja ja paloa on vaikea sammuttaa paneeleissa olevan sähkövarauksen vuoksi. Aurinkopaneeleissa käytetyllä teknologialla voidaan vaikuttaa niiden palokuormaan. Kaksipuoleisesti lasilla pinnoitettujen paneeleiden palokuorma on pienempi kuin perinteisten yksipuolisten paneeleiden, sillä niissä on vähemmän palavaa ainetta. Palo voi myös levitä maastoon, jolloin sen hallinta on vaikeampaa ja palo voi levitä. Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston (2023) ohjeistuksessa aurinkovoimalakenttien palotilanteisiin suositellaan varautumaan rakentamalla lähestymisreitit voimalakentälle eri suunnista, pelastustien mitat täyttävät väylät ja voimalakenttiä ympäröivät tiet, joilla pystyy ajamaan pelastusajoneuvolla. Tiestöllä pystytään myös lokeroimaan paneelikentät erillisiksi palo-osastoiksi, mikä estää palon leviämistä.

Kynkäänsuon hankealueelle suunnitellut aurinkopaneelikentät sijoittuvat enimmäkseen entiselle turvetuotantoalueelle. Turve on helposti syttyvää ja palo voi kyteä turpeessa pitkään, mutta aurinkovoimakäytössä turvemaata ei kuivateta kuten turvetuotantokäytössä. Tällöin turve ei ole yhtä helposti syttyvää. Alue voidaan myös kasvittaa, jolloin paloriski pienenee. Mahdolliseen tulipalotilanteeseen varaudutaan yksityiskohtaisen suunnittelun vaiheessa yhteistyössä paikallisen pelastusviranomaisen kanssa. Aurinkopaneeleiden sammutusvesiin tai sammutusvesien läheisyyteen ei olemassa yleistä ohjeistusta. Kynkäänsuolla on olemassa turvetuotannon aikaisia paloaltaita, joita voidaan hyödyntää tarvittavien sammutusvesien järjestämiseksi. Sammutusvesien kokonaistarve arvioidaan yhdessä pelastusviranomaisen kanssa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen turvallisuusriskit ovat samankaltaisia vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanssa, sillä tuulivoimaloiden lisäksi puretaan myös aurinkovoimalat.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskit hankevaihtoehdossa VE3 ovat yhteneväiset vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanssa.

Hankevaihtoehdossa VE3 rakennetaan 15 tuulivoimalaa ja yhteensä 130 ha kokoinen aurinkovoimala-alue hankealueelle. Turvallisuusriskit ovat vaihtoehdossa VE3 samanlaisia tuulivoiman osalta kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta niiden lisäksi turvallisuusriskejä tuottaa aurinkovoimala-alue. Turvallisuusriskit kohdistuvat kohtalaiselle alueelle ja voivat vähentää alueen turvallista käyttöä. Tuotannon päättymisen jälkeen turvallisuusriskit palautuvat nykytilan tasolle. Vaikutusten suuruus hankealueelle arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE3 sähkönsiirto toteutetaan kuten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 sähkönsiirron vaikutuksen suuruus on arvioitu **pieneksi** ja **kielteiseksi.**

25.3.5 Yhteisvaikutukset

Kynkäänsuon hankealuetta lähin toinen tuulivoimahanke on Infinergies Finland Oy:n Tannila, joka sijoittuu Kynkäänsuon hankealueen länsipuolelle. Tannilan hankealueelle on suunnitteilla enintään 14 voimalaa. Turvallisuusriskien yhteisvaikutuksia Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeissa voi olla niiden koko elinkaaren, rakentamisen, toiminnan ja purkamisen, aikana.

Hankkeet etenevät tällä hetkellä eri aikatauluilla, minkä vuoksi rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia esimerkiksi liikenteeseen tai alueella liikkumisen rajoittamiseen ei todennäköisesti ole. Hankkeiden etenemisnopeudet voivat kuitenkin vaihdella, minkä vuoksi alueella voi olla yhtäaikaista, tavallista runsaampaa raskasta liikennettä rakentamisessa käytettävien työkoneiden tai komponenttikuljetusten vuoksi.

Toiminnan aikaisia turvallisuusriskien merkittävimpiä yhteisvaikutuksia hankkeiden kesken ovat melu- ja välkemäärien kasvu. Paikoitellen niiden mallinnustulokset ylittävät ohjearvot lähimmillä loma- ja asuinkiinteistöillä (**liite 4**). Mallinnustulosten mukaan Tannilan tuulivoimaloiden tuottama melu on voimakkaampaa lähimmille kiinteistöille, jolloin Kynkäänsuon vaikutus ei ole kovin merkittävä. Melun ja välkkeen määriin pyritään vaikuttamaan voimaloiden sijoittelulla tai pysäyttämällä tuulivoimala, kun tuulisuus tai valoisuus aiheuttaa joko enimmäismelupäästöä tai -välkettä.

Toiminnan aikana Kynkäänsuon ja Tannilan tuulivoimapuistot ovat avoimina jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Yhteisvaikutukset huomioiden tuulivoimaloista aiheutuva onnettomuusriski ei kasva merkittävästi, sillä todennäköisyys onnettomuudelle on erittäin pieni. Tutkayhteyksiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei todennäköisesti ole, sillä lähimmät tutkat

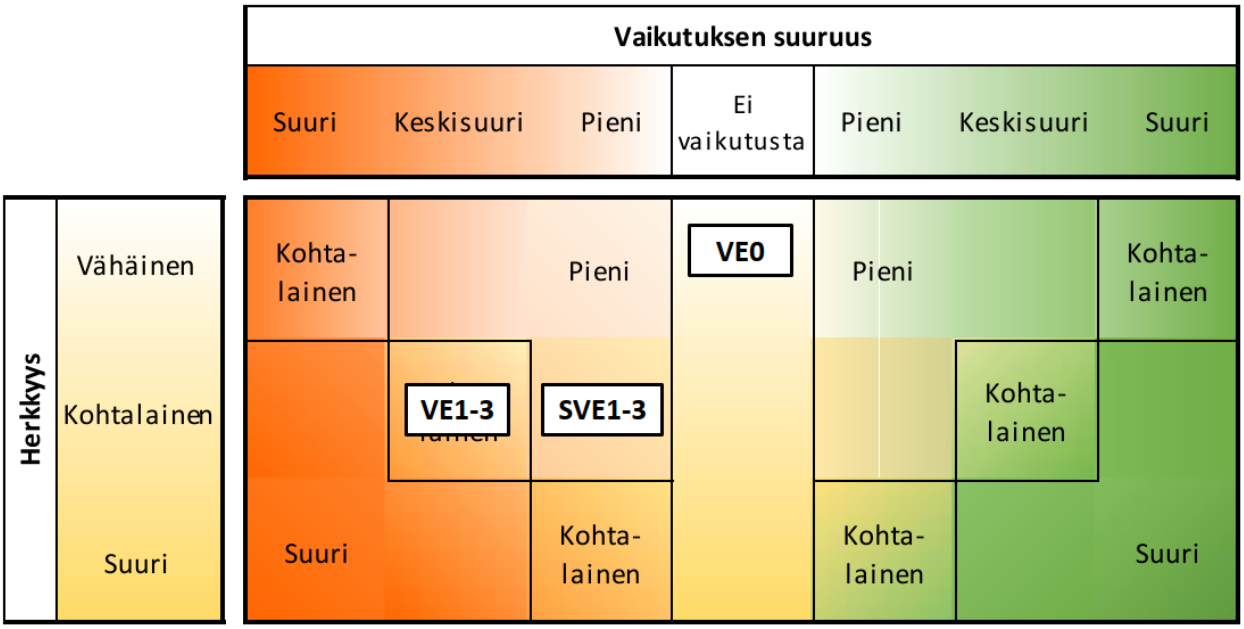
sijaitsevat Kynkäänsuon hankealueen lähelle suunnitelluista hankealueista useiden kymmenien kilometrien etäisyydellä.

Purkamisen aikaiset yhteisvaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaan, mutta lyhytkestoisempia, sillä purkaminen on kaikkiaan rakentamista lyhytkestoisempaa. Purkamisen aikaiset yhteisvaikutukset Kynkäänsuon ja Tannilan hankkeiden välillä eivät välttämättä toteudu, sillä hankkeita toteutetaan erillisillä aikatauluilla.

25.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten arviot on tehty tilanteeseen, jossa onnettomuus tai häiriötilanne on tapahtunut. Onnettomuuden tai häiriötilanteen todennäköisyys on kuitenkin pieni.

Hankealueen nykytilan herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdon VE0 toteutuessa muutoksia nykytilaan ei aiheudu. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi.** Sähkönsiirron osalta hankevaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi.**



25.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Haitallisten vaikutusten estämistä edistää huolellisten ja ohjeistusten mukaisten työtapojen noudattaminen hankealueella. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennus- ja huoltotöistä vastaaville henkilöille järjestetään teknisiä ja turvallisuuskoulutuksia tukemaan työn turvallista suorittamista. Rakentamisen ja purkamisen aikana alueella liikkumista rajoitetaan, jotta työmaa-alueelle ei pääse ulkopuolisia henkilöitä. Työtapaturmia pyritään välttämään urakoitsijan tekemillä riskikartoituksilla, sekä huolellisilla ja ohjeistuksen mukaisilla työtavoilla.

Rakentamisen ja purkamisen aikaisia öljy- tai kemikaalivuotoja ehkäistään huolellisilla työskentelytavoilla sekä käytettävien laitteistojen ja työvälineiden huollolla. Mikäli haitallisia aineita pääsee vuotamaan ympäristöön, alueella työskentelevillä henkilöillä on käytettävissä

imeytysmateriaalia ja tieto vahingon ensisijaisista torjuntatoimenpiteistä, ja minne vahingosta tulee ilmoittaa.

Toiminnassa olevia tuuli- ja aurinkovoimaloita monitoroidaan jatkuvasti etäyhteydellä ja huolletaan säännöllisesti. Mikäli niissä havaitaan vikatilanne tai olosuhteet aiheuttavat riskitason nousun, voidaan ne kytkeä pois toiminnasta. Tarvittaessa voimaloiden kunto tarkistetaan ennen niiden kytkemistä takaisin toimintaan. Huoltotoimilla ja tuulivoimaloiden kunnon seuraamisella ehkäistään myös riskiä mahdollisten tuulivoimalan lapojen osien irtoamiselle.

Tuulivoimalan lapojen jäätämiseen ja siitä aiheutuvaan jäänheittoon estämiseksi voimaloihin voidaan tarvittaessa asentaa lapalämmitys. Voimalassa on myös jäätymisen tunnistavaa teknologiaa, kuten lapoihin kertynyttä ylimääräistä massaa tai alentunutta tehokäyrää tunnistavia sensoreita, jolloin voimala osataan tarvittaessa pysäyttää. Lisäksi alueella liikkuville henkilöille asetetaan näkyville jäänheitosta ilmoittavia varoituskylttejä.

Tuulivoimaloista aiheutuviin vaaratilanteisiin varaudutaan suojaetäisyyksillä häiriintyviin kohteisiin, kuten asutukseen, teihin ja tutkiin, sekä rakenteellisilla ratkaisuilla. Vikatilanteissa olevaa riskiä ympäristölle haitallisten öljyjen tai kemikaalien ympäristöön päätymistä torjutaan tuulivoimaloiden ja muuntajien rakenteissa olevilla suoja-altailla, joista haitalliset aineet voidaan poistaa turvallisesti.

Ilkivallan tai ulkopuolisen henkilön tai eläimen loukkaantumisen estämiseksi toiminnassa olevat aurinkovoima-alueet aidataan. Mahdollisiin vaaratilanteisiin, kuten tulipaloihin, varaudutaan ennalta muun muassa aurinkovoima-alueiden lohkomisella ja pelastusviranomaisen kanssa suunniteltavalla tiestöllä, jotka mahdollistavat alueen olevan sammutuskaluston saavutettavissa. Palon leviämisriskiä vähentävät puolestaan paneelikentän aluskasvillisuus ja tiestö.

25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kynkäänsuon hankkeessa toteutettavaa tuulivoimalamallia ei olla vielä valittu. Eri voimalamalleissa on teknisiä ominaisuuseroja, jotka voivat näkyä eritasoisina riskeinä mallien välillä. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuuli- ja aurinkovoimapuistojen kokemusperäisten tietojen vähyyteen. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto yleistyy voimakkaasti vihreän siirtymän myötä, mikä voi tuottaa enemmän niistä aiheutuneita riskitilanteita, jolloin ne näkyvät enemmän mediassa.

26 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Hankealuetta lähimmät muut tuulivoimahankkeet sekä voimajohtohanke on esitetty kappaleessa **3.7.** Kynkäänsuon hankealueen läheisyydessä ei ole tuulivoimahankkeiden ja voimajohtohankkeen lisäksi tiedossa muita hankkeita tai tekijöitä, mitkä aiheuttaisivat yhteisvaikutuksia suunniteltujen tuuli- tai aurinkovoimaloiden kanssa.

Kynkäänsuon hankkeen vaikutusarviointien yhteydessä on arvioitu yhteisvaikutukset lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten tarkastelussa on huomioitu kaikki YVA-selostuksessa arvioidut osiot. Yhteisvaikutuksia muodostuu **meluun, välkkeeseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen, maisemaan, eläimiin, väestöön ja viihtyvyyteen, poronhoitoon** ja **luonnonvarojen hyödyntämiseen**. Yhteisvaikutukset ovat merkittävimpiä Tannilan hankkeen kanssa. Mikäli hankkeen rakentaminen ajoittuu samalla ajalle Tannilan hankkeen kanssa, yhteisvaikutuksia muodostuu **ilmalaatuun** liikenteen ja pölyämisen johdosta. Mikäli rakentaminen ajoittuu samalle ajalle Tannilan tai muiden kuljetusreittien varrella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa, yhteisvaikutuksia muodostuu **liikenteeseen** ja liikenteen myötä edelleen **turvallisuuteen**. Yhteisvaikutuksista muodostuu positiivisia vaikutuksia **elinkeinoelämään** työllisyyden ja yritystoiminnan sekä Oulun kaupungin alueella sijaitsevien hankkeiden muodostaman kiinteistöverotuottojen myötä. Yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin kunkin vaikutuksen arvioinnin kappaleessa, alaotsikon ’yhteisvaikutukset’ alla.

27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

27.1 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävimmät vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Hankkeen vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta, sisältäen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Arvioinnissa kuvattiin vaikutuskohteen herkkyyttä, vaikutuksen suuruutta ja merkittävyyttä. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 27-1**) on esitetty yhteenveto tarkasteltujen hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 27-1. Yhteenveto hankkeen vaikutusten merkittävyydestä.

SUURI	KOHTALAINEN	PIENI	EI VAIKUTUSTA	PIENI	KOHTALAINEN	SUURI

	VE0	VE1	VE2	VE3
Kallioperä	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maaperä	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Pintavedet	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Ilmasto: Kasvihuonekaasupäästöt	Ei vaikutusta	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen
Ilmasto: Päästövähennyspotentiaali	Ei vaikutusta	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen
Luonnonympäristö: Pesimälinnusto hankealueella	Pieni	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Luonnonympäristö: Muuttava linnusto	Ei vaikutusta	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen
Luonnonympäristö: Linnusto sähkönsiirtoreitillä	Pieni	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonympäristö: Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella	Pieni	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonympäristö: Kasvillisuus ja luontotyypit sähkönsiirtoalueella	Pieni	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonympäristö: Saukko	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonympäristö: Lepakko	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni

Luonnonympäristö: Viitasammakko	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Luonnonympäristö: Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonympäristö: Suojelualueet	Ei vaikutusta	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Välke	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Liikenne	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kaavoitus	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Yhdyskuntarakenne	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinkeinoelämä ja palvelut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Poronhoito: Oijärven paliskunta	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Kohtalainen
Poronhoito: Ikosen paliskunta	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Poronhoito: Kollajan paliskunta	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön liittyvät luonnonvarat	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni
Turvallisuus ja turvallisuusriskit	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

Hankkeen **merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pesimälinnustoon hankealueella**, mihin vaikuttaa etenkin tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski ja siitä johtuva lintukuolleisuus. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon on arvioitu suuriksi ja vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi. **Muita merkittäviä vaikutuksia on arvioitu kohdistuvan maisemaan, seutukuvaan ja kulttuuriperintöön, ilmastoon, luonnonympäristöön, meluun, liikenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen, väestöön, elinkeinoelämään, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin.** Luonnonympäristön osalta merkittäviä vaikutuksia muodostuu pesimälinnuston lisäksi muuttavaan linnustoon ja viitasammakoihin. Muuttavaan linnustoon vaikuttaa pesimälinnuston tavoin törmäysriski sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriövaikutukset, joita aiheutuu melusta ja voimaloiden estevaikutuksista. Viitasammakkoon voi muodostua vaikutuksia alueella tapahtuvat rakentamisen ja alueen ympäristön muuttumisen myötä.

Maiseman, seutukuvan ja kulttuuriperinnön osalta vaikutukset kohdistuvat erityisesti maisemaan ja seutukuvaan tuulivoimaloiden muodostaessa maisemavaikutuksia etenkin vesistöjen,

peltoaukeiden ja laajojen soiden alueille. Maisemavaikutukset muodostavat välillisesti merkittäviä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa havaittavaa melua, mutta mallinnusten perusteella se ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä lähimmillä asuin- ja vapaa-ajankiinteistöillä.

Elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuvat vaikutukset on arvioitu myönteisiksi hankkeen vaikuttaessa myönteisesti aluetalouteen. Hanke tuo uutta toimintaa alueelle, lisää alueen elinvoimaisuutta ja vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin. Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ovat kasvihuonekaasupäästöjen osalta kielteisiä, kun taas päästövähennyspotentiaalin osalta vaikutukset ovat myönteisiä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu kielteisiä vaikutuksia erityisesti raaka-aineiden hankinnan ja rakentamisen aikana sekä toiminnan päättyessä materiaalien kierrätyksen myötä.

Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi, mutta hankkeen ei kuitenkaan katsota estävän voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista. Toisaalta hanke katsotaan vireillä olevan maakuntakaavoituksen mukaiseksi. Maankäyttöön kohdistuvat muutokset ovat kokonaisuudessaan pienialaisia, mutta ne voivat vaikuttaa osittain negatiivisesti lähialueen tulevaan maankäyttöön. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-alueet tekevät maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista hieman laaja-alaisempia. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset ovat kielteisiä ja merkittäviä etenkin vaihtoehdossa VE3, jossa alueelle rakennetaan aurinkovoimaa.

Liikennevaikutukset ovat merkittäviä rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä ei synny merkittäviä määriä. Liikennevaikutukset heijastuvat myös turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin. Toiminnan aikana turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueella ja sen välittömään läheisyyteen.

27.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Kynkäänsuon vaihtoehtojen VE1-VE3 sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Seuraavassa on tarkasteltu hankkeen teknistä, yhteiskunnallista, ympäristöllistä sekä sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

27.2.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Tuuli- ja aurinkovoima on vakiintunutta, käytössä olevaa tekniikkaa Suomessa ja ulkomailla. Kynkäänsuolle suunnitellut tuuli- ja aurinkovoimalat ovat teknisesti toteutuskelpoisia. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole teknisen toteuttamisen osalta eroavuuksia. Vaihtoehto VE3 poikkeaa vaihtoehdoista VE1 ja VE2 hankealueelle rakennettavien aurinkovoima-alueiden osalta. Tuulivoiman osalta hankkeen tekninen toteuttaminen vastaa vaihtoehtoja VE1 ja VE2. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustamistekniikka ei ole vielä tiedossa. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustamistekniikka riippuu paikallisesta maaperästä ja sen paksuudesta. Maaperätutkimuksia tehdään hankealueella suunnittelun edetessä.

27.2.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke on kokonaisuudessaan maakunnallisesti ja alueellisesti merkittävä hanke, joka tukee uusiutuvan energian tuotantoa. Hanke vastaa Oulun kaupungin tavoitetta lisätä uusiutuvien energialähteiden osuutta ja vähentää fossiilisen energian käyttöä. Lisäksi hankkeella tuetaan Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan tavoitetta lisätä fossiilittoman energian tuotantoa ja maakuntaohjelman mukaista monipuolisen ja hajautetun energiantuotannon kehittymistä. Maakunnallisten tavoitteiden lisäksi Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Hanke edistää myös kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa.

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ovat myönteisiä. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat kohtalaisia ja kielteisiä. Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi, mutta hanke ei kuitenkaan vaikeuta maakuntakaavoituksen toteutumista ja on vireillä olevan maakuntakaavoituksen mukainen. Hankkeen edellyttämä osayleiskaavoitus on käynnissä. Yhdyskuntarakenteeseen vaikutukset on arvioitu pieniksi ja myönteisiksi. Vaihtoehdoilla VE1–VE3 ei ole eroja yhteiskunnalliselta kannalta, ja hanke on toteuttamiskelpoinen yhteiskunnallisesti kaikissa vaihtoehdoissa.

27.2.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutukset on arvioitu edellä YVA-selostuksessa. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat maisemaan, meluun, liikenteeseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen, väestöön, turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin, poronhoitoon sekä viitasammakkoon ja pesimälinnustoon. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat kohtalaisia ja pesimälinnuston osalta suuria vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Muuttavaan linnustoon ja luonnonsuojelualueisiin vaikutukset ovat kohtalaisia vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Ilmastoon aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjen osalta kohtalainen ja kielteinen vaikutus vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, mutta toisaalta päästövähennyspotentiaali on kohtalainen ja myönteinen kyseisissä vaihtoehdoissa. Myönteisiä vaikutuksia on arvioitu yhdyskuntarakenteen sekä elinkeinoelämän ja palveluiden osalta. Yhdyskuntarakenteen osalta vaikutukset ovat pieniä ja elinkeinoelämän ja palveluiden osalta vaikutukset ovat kohtalaisia ja myönteisiä. Muilta osin vaikutukset ympäristöön on arvioitu kaikissa toteutusvaihtoehdoissa VE1-VE3 pieniksi ja kielteisiksi. Kaikki hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia. Ympäristön kannalta vaihtoehto VE1 aiheuttaa vähiten kielteisiä vaikutuksia. Seuraavaksi vähiten kielteisiä vaikutuksia aiheutuu vaihtoehdossa VE2.

27.2.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Hanke on myös sosiaalisten vaikutusten kannalta toteuttamiskelpoinen. Hankkeen vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi. Rakentamisen aikana vaikutukset muodostuvat erityisesti melu- ja liikenne vaikutukset. Toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Lisäksi vaikutuksia muodostuu maankäytön muutoksesta, jonka seurauksena alueen muuttuminen teolliseksi

energiantuotantoalueeksi voi vähentää sen käyttöä metsästys- ja virkistyskäyttöalueena sekä poronhoidossa. Hanke ei kuitenkaan estä hankealueen käyttöä poronhoitoon tai virkistyskäyttöön. Hanke sijoittuu alueelle, missä on ollut turvetuotantoa useiden vuosikymmenien ajan. Turvetuotanto on lopetettu alueella vuonna 2019.

YKSIKÖT, LYHENTEET JA SANASTO

AVI	aluehallintovirasto
dB (L_{Aeq})	Keskiäänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalenttitaso. Keskiäänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa.
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
GWP	Global Warming Potential
ELY	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EPD	Ympäristöseloste
F-kaasu	fluoratut kasvihuonekaasut
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
HV	High Voltage
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
KAISU	Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVL ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LsL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
LunL	lunastuslaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
MISU	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti, tehoyksikkö
MWh	megawattitunti, energian yksikkö
OAS	osallistumis- ja arviointisuunnitelma (kaavoitus)

RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Areas of Conservation)
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SEKV-verkko	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SOVA	sosiaalisten vaikutusten arviointi
SPA	Natura 2000 -verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
STY	Suomen Tuulivoimayhdistys
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vt	valtatie
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus
YSL	ympäristönsuojelulaki

LÄHTEET

Kappaleet 1-9

Despro Engineering Oy, 2022. Neova Oy ja Infinernergies Oy – Tannilan ja Kynkäänsuon Tuulivoimapuistot, Verkkoliityntäselvitys ja verkkoliitynnän YVA-aineisto, 22.8.2022.

Ilmatieteenlaitos, 2024. Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus

Ilmatieteen laitos, 2022. Suomen tuuliatlas (2009) - energiakartasto. http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

IRENA, 2016. End-of-life management: Solar Photovoltaic Panels. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels

Motiva, 2024. Ratkaisut, Uusiutuva energia, Aurinkosähkö, Aurinkosähkön perusteet, Auringonsäteilyn määrä Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa

Oulun kaupunki, 2024. Oulun kaupunki, yhteistyössä, Strategiat ja ohjelmat. Saatavissa: https://www.ouka.fi/opinvirta/strategiat-ja-ohjelmat

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024a. Etusivu, kehittäminen, omat hankkeet, POPilmasto, POPilmastotiekartta ja sen toimeenpano. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/popilmasto/tiekartta/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024a. Etusivu, kehittäminen, maakuntaohjelma, maakuntaohjelma 2022-2025. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/mako/mako2025/

Suomen tuulivoimayhdistys, 2024a. Tuulivoimalat suomessa, kartta. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomen tuulivoimayhdistys, 2024b. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen tuulivoimayhdistys, 2022. KiMuRa-hanke. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa

Timonen, R., 2020. Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta, Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:11. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-204-4

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022a. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0

Ympäristöministeriö, 2022a. Vastuualueet – Ilmasto – Kansainvälinen ilmastopolitiikka. https://ym.fi/kansainvalinen-ilmastopolitiikka

Ympäristöministeriö, 2022b. Vastuualueet – Luonto ja vedet – Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu – Luonnonsuojelualueet – Natura 2000 -verkosto. https://ym.fi/natura-2000-verkosto

Ympäristöministeriö, 2022c. Vastuualueet – Luonto ja vedet – Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu – Suomen biodiversiteettipolitiikka. https://ym.fi/suomen-biodiversiteettipolitiikka

Maa- ja kallioperä

Geologian tutkimuskeskus (GTK), 2024. *Paikkatietoaineistot: Maaperä, kallioperä, happamat sulfaattimaat.* https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maaperan_kerrostiedot.html

Maanmittauslaitos, 2024. Karttakuvapalvelu WMS (sopimus) ja WMTS (sopimus): Maastokartta, Taustakartta, Korkeusvyöhykkeet, Rinnevarjoste.

A. Wichmann, 2013. Selvitys Kynkäänsuon turvetuotantoalueen pohjamaan sulfidiriskistä.

Pohjavedet

Suomen ympäristökeskus, 2022. Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022a. Oulunjoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022b. Oulunjoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017. Iin pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutokset (POPELY/1639/2017)

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2018. Oulun pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutokset (POPELY/2402/2018).

Ympäristöministeriö, 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.

Pintavedet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022a. Oulunjoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022b. Oulunjoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto, 2023. Dnro PSAVI/7481/2021

Suomen ympäristökeskus, 2023. Avoimien ympäristöjärjestelmien -palvelu.

Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot

GTK:n maa- ja kallioperäkartat

Ilman laatu

Suomen ilmastopaneeli, 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ns. SUOMI-raportti.

Ilmatieteen laitos, 2021. Ilmanlaatu Suomessa ilmanlaatumittausten ja satelliittihavaintojen perusteella. Ilmatieteen laitos, raportteja 2021:6. Raportti (fmi.fi)

Ilmatieteen laitos, 2023a. Ilmansaasteiden vuositilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet *Viitattu 5.10.2023*.

Ilmatieteen laitos, 2023b. Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus Viitattu *1.9.2022*

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010.Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata.

Väylävirasto, 2022. Suomen Väylät. https://suomenvaylat.vayla.fi

Ilmasto

Aro, L., Kaunisto, S. & Saarinen, M., 1997. Suopohjien metsitys. Hankeraportti 1986–1995. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 634. http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1558-4

Hytönen, J., Aro, L. & Jylhä, P. 2018. Biomass production and carbon sequestration of dense downy birch stands on cutaway peatlands. Scandinavian Journal of Forest Research 33(8): 764–771. https://doi.org/10.1080/02827581.2018.1500636

Ilmastotiekartat 2035 (2021) Saatavissa:

https://www.climate2035.fi/roadmaps/energy-industry/

Ilmastorahasto, Päästövähennyspotentiaali (2022). Saatavissa. https://www.ilmastorahasto.fi/wp-content/uploads/Ilmastorahasto-paastovahennyspotentiaali-2022.pdf

IRENA, 2016. End-of-life management: Solar Photovoltaic Panels. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels

Jinko Solar Holding Co., Ltd, 2021. EPD - Mono-crystalline silicon photovoltaic (PV) modules.

LUKE, 2023. Forest soil to be included in forest management guidelines and forestry subsidieshttps://www.luke.fi/en/news/forest-soil-to-be-included-in-forest-management-guidelines-and-forestry-subsidies

Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F.-M., Collins, W., Fuglestvedt, J., Huang, J., Koch, D., Lamarque, J.-F., Lee, D., Mendoza, B., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T., & Zhang, H. 2013a. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. Teoksessa: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley, P.M. (toim.). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. http://www.climatechange2013.org

Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F.-M., Collins, W., Fuglestvedt, J., Huang, J., Koch, D., Lamarque, J.-F., Lee, D., Mendoza, B., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T., & Zhang, H. 2013b. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing Supplementary Material. Teoksessa: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley, P.M. (toim.). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. http://www.climatechange2013.org

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. Saatavissa: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf

Pohjala, M. 2014. Mikä on energia- ja kasvuturpeen elinkaaren ilmastovaikutus? Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, metsätieteiden laitos. http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201507212281

Ojanen, P., Minkkinen, K., & Regina, K., 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. Suoseura. https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/

Shurpali, N., Hyvönen, N., Huttunen, J., Biasi, C., Nykänen, H., Pekkarinen, N & Martikainen, P. 2008. Bare soil and reed canary grass ecosystem respiration in peat extraction sites in Eastern Finland. Tellus 60B: 200–209. https://doi.org/10.1111/j.1600-0889.2007.00325.x

Tuittila, E-S., Komulainen, V-M., Vasander, H. & Laine, J., 1999. Restored cut-away peatland as a sink for atmospheric CO_2. Oecologia 120: 563–574. https://doi.org/10.1007/s004420050891

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. International Union for Conservation of Nature, The Biodiversity Consultancy. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.en

BirdLife Suomi (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Viitattu 12.6.2023. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Chock, R., Clucas, B., Peterson, E., Blackwell, B., Blumstein, D., Church, K., … & Toni, P. (2021). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. Conservation Science and Practice 3(2), e319. https://doi.org/10.1111/csp2.319

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 244, 108529. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.), 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.), 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M. & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.. PLOS ONE 15(4), e0232034. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C. & Erickson, W. (2021). Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. *Diversity* 13(11): 524. https://doi.org/10.3390/d13110524

Koskimies, P. (2018). Liikenteen vaikutus linnustoon. Kirjallisuuskatsaus. Linnut-vuosikirja 2018: 156–165. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/8564/tiedosto/Linnut_VK2018_156-165_Liikenne_artikkelit_8564.pdf

Laine, J., Vasander, H., Hotanen J-P., Nousiainen H., Saarinen, M. & Penttilä, T., 2018. Suotyypit ja turvekankaat -kasvupaikkaopas. Metsäkustannus Oy. 160 s.

Lindholm T. & Tuominen S., 1992. Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi. Metsähallitus, Vantaa 1992. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 3.

Luonnonvarakeskus (Luke). (2024). Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Viitattu 22.3.2024. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P., 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation -analyysien loppuraportti. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 9/2018. http://hdl.handle.net/10138/234359

Mäkelä, K. & Salo, P. (2021). *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus SYKE, Ympäristöministeriö.

Puikkonen L., Niemi M., Rautiainen M., Pietarila J., Hiedanpää J. & Pellikka J. (2022). Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 237. https://julkaisut.metsa.fi/julkaisu/esiselvitys-metsapeura-aidan-rakentamisesta-pohjois-pohjanmaalle/

Ramboll Finland Oy. (2016). Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, Natura-alueisiin sekä suuriin petolintuihin. Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavan ehdotus, lausunnoilla 1.12.2015–29.2.2016. Viitattu 26.6.2024. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/02/Tuulivoima-alueiden_yhteisvaikutukset_muuttolinnustoon_Natura-alueisiin_seka_suuriin_petolintuihin_selvitys_2016..pdf

Rydel, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The Effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Vindval, Report 6791. 128 s. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1382564/FULLTEXT01.pdf

Scottish Natural Heritage. (2017). Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. Viitattu 24.5.2024. https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-09/Wind%20farm%20impacts%20on%20birds%20-%20Use%20of%20Avoidance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry (SLTY ry). (2023). *Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille*.

Suomen ympäristökeskus (SYKE), (2015). Suokasvillisuuden aluejako. Viitattu 22.2.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE), (2017). Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot. Viitattu 22.2.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2018a. CORINE maanpeite 2018, 25 ha. Viitattu 21.2.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2018b. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation) valtakunnallinen. Viitattu 22.2.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/8563/tiedosto/Linnut_VK2018_148-155_Tuulivoima_artikkelit_8563.pdf

Sweco Finland Oy. 2023. YVA-ohjelma. Tuuli- ja aurinkovoimahanke. Yli-Iin Tannila, Oulu. Infinergies Finland Oy

Sweco 2024. Tannilan ja Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden voimajohtovaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys.

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. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. (2011). Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Viitattu 26.6.2024. https://cdn.laji.fi/files/birdatlas/lintuatlas3koko.pdf

Melu ja välke

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys.

Ympäristöministeriö, 2014. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, Tuulivoimaloiden melun mallintaminen)

Ympäristöministeriö, 2024. Aurinkovoimaloiden kaavoitus ja lupamenettelyjen opasaineiston taustaselvitys, Ramboll Finland Oy

Helsingin yliopisto, 2017. Hydrologian perusteet

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2024. *Uusiutuvan energian lupaneuvonta*. Viitattu 9.4.2024. https://www.ely-keskus.fi/web/uusiutuvan-energian-lupaneuvonta/aurinkoenergia

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. *Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys.* Viitattu 22.4.2024. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B80.pdf

Liikenne

Digita Oy, 2022. Verkkojen saatavuus, AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

FCG (Finnish Consulting Group), 2023. Oulun Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto, Yli-Ii (Oulu) - Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG (Finnish Consulting Group), 2022. Yli-Iin Iso Rytisuon tuulivoimahanke, Oulu – Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma.

FCG (Finnish Consulting Group), 2016. Iin Pahkakosken tuulivoimapuisto - Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Pohjois-Pohjanmaan ELY, 2023. Raportteja 10/2023, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta.

Ramboll Finland Oy, 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.

Ramboll Finland Oy, 2019. Iin kunta, Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos 4.3.2020 – kaavaselostus.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Iin kunta, 2003. Oijärven yleiskaava. https://www.ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Oijarven_yleiskaava_HYV_28.10.2003.pdf

Iin kunta, 2022. Iin strateginen yleiskaava 2040, luonnos. https://ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Iin%20strateginen%20yleiskaava%202040%2C%20kaavakartta.pdf

Oulun kaupunki, 2022. Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Oulun kaupunki, 2022. Kulttuuriympäristön teemayleiskaava, luonnos. https://www.ouka.fi/media/1027/download

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf

Oulun kaupunki, 2016. Uuden Oulun yleiskaava. https://www.ouka.fi/media/1161/download

Oulun kaupunki, 2001. Siuruanjoen osayleiskaava II (itäosa). https://www.ouka.fi/media/1232/download

Oulun kaupunki, 1997. Siuruanjoen osayleiskaava I (pohjoisosa). https://www.ouka.fi/media/1226/download

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, viranomaisehdotus. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kaavakartta_P-P-energia-ilmasto-vmkk-MKH-19.12.2023-%C2%A7-178.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (YM 2015, KHO 2017).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (MKV 2016).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (MKV 2018, KHO 2022).

Ramboll, 2020. Kynkäänsuon tuulivoimaesiselvitys.

Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö

Geologian tutkimuskeskus (GTK), 2024. *Paikkatietoaineistot: Maaperä.* https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maaperan_kerrostiedot.html

Heilu Oy, 2022. *Kynkäänsuo tuuli- ja aurinkovoimapuisto-alueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi.*

Iin karttapalvelu, 2024. https://kartat.sweco.fi/ii/

Iin kunta, 2022. *Iin strateginen yleiskaava 2040, luonnos.*

- *Kaavakartta (luonnos)* https://www.ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Iin%20strateginen%20yleiskaava%202040%2C%20kaavakartta.pdf
- *Kaavaselostus (luonnos)* https://www.ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Iin%20strateginen%20yleiskaava%202040%2C%20kaavaselostus.pdf

Jyväskylän yliopisto, 2024. *Paikkatietoaineistot: LIPAS-liikuntapaikat.* https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot#autotoc-item-autotoc-3

Kuivaniemen kunta, 2003. *Kuivaniemi - Oijärven yleiskaava. (Kuivaniemen kunnanvaltuusto hyväksynyt 28.10.2003.)*

- Kaavakartta https://www.ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Oijarven_yleiskaava_HYV_28.10.2003.pdf
- Kaavaselostus https://kartat.sweco.fi/static/ii/yleiskaava/liitteet/3_KAAVASEL.pdf

Luonnonvarakeskus (LUKE), 2019. *Paikkatietoaineistot: Puuston keskipituus.* https://kartta.luke.fi/

Maanmittauslaitos, 2024. Karttakuvapalvelu WMS (sopimus) ja WMTS (sopimus). (Maastokartta, Taustakartta, Korkeusvyöhykkeet, Rinnevarjoste).

Maanmittauslaitos, 2024. Maastotietokanta. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta

Museovirasto, 2024. Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden kaikki kohteet (tutkimuskäyttöön) -tietotuote. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Oulun karttapalvelu, 2024. https://kartta.ouka.fi/ims

Oulun kaupunki, 2023. *Kulttuuriympäristön teemayleiskaavan kaavaluonnos.*

- Kaavaselostus (ehdotus) https://www.ouka.fi/media/1026/download
- Kaavakartta (ehdotus) https://www.ouka.fi/media/8941/download
- Tarinakartta https://storymaps.arcgis.com/stories/f571ae1e02c047f68a74eda4a47cfe13
- Arvottamisraportti, (ehdotus) https://www.ouka.fi/media/8940/download

Oulun kaupunki, 2016. *Uuden Oulun yleiskaava.* https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/uuden-oulun-yleiskaava

Oulun kaupungin rakennussuojelutyöryhmä, 2013. *Oulun kulttuuriympäristöohjelma.* https://www.ouka.fi/media/4361/download

Oulun kaupunki, 2002. *Siuruanjoen osayleiskaava, etelä- ja pohjoisosa.* https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/siuruanjoen-osayleiskaava-etela-ja-pohjoisosa

Oulun kaupunki, 2002. *Siuruanjoen osayleiskaava II.* https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/siuruanjoen-osayleiskaava-ii

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013. *2. vaihemaakuntakaava.* https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. *Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.* https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. *Arki arvokkaalla maisema-alueella - maakuntakaavan tulkintaopas.* https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B90_P-P_Arki-arvokkaalla-maisema-alueella_2016.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi. Inventointikertomus.* https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4083.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit:*

- Oulu (Yli-Ii) https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4192.pdf
- Ii https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3531.pdf
- Pudasjärvi https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4051.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. *3. vaihemaakuntakaava.* https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. *Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä (paikkatietoaineisto).* https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/fin/catalog.search#/metadata/f4c43da3-ab21-4cc5-8284-df4dfa54f7ba

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. *Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, Ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros (MRA 13 §), Kaavaselostus. (Hyväksytty maakuntahallitus 19.12.2023 § 178.)*

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. *Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke, Maisemaselvitys.*

ProAgria Etelä-Suomi ry, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset, 2016. *MAISEMA - opas arvokkaiden maisema-alueiden maankäytön suunnitteluun.*

https://www.maajakotitalousnaiset.fi/uploads/archive/attachment/maisemaopas_korjattu_2018_pieni.pdf

Pudasjärven karttapalvelu, 2024. https://www.infogis.fi/pudasjarvi/

Suomen ympäristökeskus, 2001. *Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti.*

Suomen ympäristökeskus, 2015. *Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa: IMPERIA-hankkeen yhteenveto.* (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.) file:///C:/Users/PaulaSalonen/Downloads/SYKEra_39_2015.pdf

Suomen ympäristökeskus. Paikkatietoaineistot:

- Corine maanpeite 2018 https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako
- Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat ja yksityisten mailla https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC8FC4A42-A2C3-40C4-92CD-2299C688514E%7D
- Luonnonmuistomerkit
- Maisemamaakuntajako https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako
- Natura 2000 -alueet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BED80465E-135B-4391-AA8A-FE2038FB224D%7D
- Pohjavesialueet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B8F45F7BF-669F-4434-A8DB-8E686933F6FF%7D
- Ranta10 -Joet, Ranta10 -Järvet, Ranta 10 -Uomat https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC40D8B4A-DC66-4822-AF27-7B382D89C8ED%7D
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D
- Valtion muut suojelualueet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BCCB97A2E-034B-40D8-9715-781BB7C35BC3%7D
- Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR) https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B18AF2F7C-1D7E-4EBE-BB14-265FEAF91410%7D
- Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valtakunnallisesti-arvokkaat-moreenimuodostumat
- Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valtakunnallisesti-arvokkaat-tuuli-ja-rantakerrostumat

Valtioneuvosto, 2021. *Valtioneuvoston päätös YM/2021/70.* https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8076df79

Varsinais-Suomen ELY-keskus, 2013. *Maisemaselvitys – tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi. (Opas 9/2013).* https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93417/ELY%20Opas_9%201.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ympäristöministeriö (YM), 1992. *Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I,* (Mietintö 66/1992).

Ympäristöministeriö (YM), 1992. *Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II.* (Mietintö 66/1992. S. 117–120).

Ympäristöministeriö (YM), 2007. *Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat.* (Suomen ympäristö 14/2007). https://helda.helsinki.fi/bitstreams/2a8859ad-9b18-4dc5-b2ce-98982b656dc9/download

Ympäristöministeriö (YM), 2011. *Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat.* (Suomen ympäristö 32/2011). https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/2242f6a2-c866-45f5-a345-0712300c693e/content

Ympäristöministeriö, 2016. *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. (Suomen ympäristö 1/2016).* https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/64964/SY_1_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö, 2021. *Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021).* https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021%20alueluettelo%20ja%20kartta%20FI%20SV_0_0_1_0_0.pdf

Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Devine-Wright, P., 2009. Rethinking NIMBYism: The role of public attachment and place identity in explaining place-protective action. Journal of Community & Applied social psychology. 19, 426-441.

Kuwano S., Yano T., Kageyama T., Sueoka S., Tachibana H. ,2014. Social survey on wind turbine noise in Japan. Noise Control Eng J 2014; 62:503–520.

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.

Luonnonvarakeskus, 2023. WILDLIFE, TUULIRIISTA. https://www.luke.fi/en/projects/tuuliriista

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., 2020. Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Oulun kaupunki, 2022. Oulun kaupungin ikäluokkatilasto suuralueittain 31.12.2022. https://www.ouka.fi/documents/50085/832671/ik%C3%A4luokkatilasto+suuralueittain+31.12.2022.pdf/76368214-f4ad-41a9-95d1-f6ca9ce203ee

Pedersen, E., 2011. Health aspects associated with wind turbine noise: results from three field studies. Noise Control Eng J 2011; 59:47–53.

Shepherd, D., McBride, D., Welch, D., Dirks, KN., Hill, EM., 2011. Evaluating the impact of wind

turbine noise on health-related quality of life. Noise Health 2011; 13:333–339.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2018. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta.

Säteilyturvakeskus, 2011. Voimajohdot ympäristössämme.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017) Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen.

van den Berg, F., Pedersen, E., Bouma, J., Bakker, R., 2008. WINDFARM perception: visual and acoustic impact of wind turbine farms on residents. Final report.

Zimmerbauer, Kaj, 2008. Alueellinen imago ja identiteetti liikkeessä. Akateeminen väitöskirja. Helsinki: Yliopistopaino.

Elinkeinoelämä ja palvelut

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021. Tuulivoiman yleisopas. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871

Finder, 2022. Finder - Yritykset ja työnantajat. Noudettu 17.05.2022, osoitteesta https://www.finder.fi/kunta/Oulu

Finsolar, 2020. Aluetalousvaikutukset. https://finsolar.net/aurinkoenergia/aluetalousvaikutukset/

Juntunen, J., 2014. Prosuming Energy – User Innovation and New Energy Communities in Renewable Micro-Generation. Aalto University School of Business, PhD Thesis.

Luonnonvarakeskus, 2018. Puuston ikä. Viitattu 2.11.2023. https://kartta.luke.fi/

Metsäkeskus, 2021. Metsämaski-paikkatietoaineisto. Viitattu 2.11.2023. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot

Oulun kaupunki, 2022. Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja.

Ramboll Finland Oy, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.

Savikko, H. & Hokkanen, J., 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022b. Hyödyllistä tietoa tuulivoima-alueen maanomistajalle.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022c. Tuulivoimaloiden kiinteistövero.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023. Maanvuokratulot.

Tilastokeskus, 2021. *Kuntien avainluvut*. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2023.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2021. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-963-6

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2022. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-831-8

Poronhoito

Kuva 1. Hepokankaan erotusaita (Kia Anttilainen, 2022).

Akordi Oy, 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. https://akordi.fi/julkaisuja/

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.

Dana, L., Riseth, J., 2011. Reindeer herders in Finland: Pulled to community-based etrepreneurship and pushed to individualistic firms. The Polar Journal 1 (1). s. 108–123. https://www.researchgate.net/publication/232833171_Reindeer_herders_in_Finland_Pulled_to_community-based_entrepreneurship_and_pushed_to_individualistic_firms

Kietäväinen, A., 2012. Tarina markkinatalouden tulosta poroelinkeinoon. *Maaseudun Uusi Aika*. http://www.mua-lehti.fi/tarina-markkinatalouden-tulosta-poroelinkeinoon/

Lapin ylipisto. Kietäväinen, A., Vatanen, E., & Ronkainen, S., 2013. Porotalouden taloudelliset ja työllistävät vaikutukset sekä muut arvot: kohti kokonaisarvoa?

Liiteri-tietopalvelu, 2022. SYKEn elinympäristön tieto- ja analyysipalvelu. https://liiteri.ymparisto.fi/

Luonnonvarakeskus: Kumpula, J; Siitari, J; Siitari, S; Kurkilahti, M; Heikkinen, J; Oinonen, K., 2019. Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016–2018 laiduninventoinnissa: Talvilaiduntien tilan muutokset ja muutosten syyt. https://jukuri.luke.fi/handle/10024/544124

Luonnonvarakeskus, 2023. Luottamukseen perustuva ja konflikteja välttävä tuulivoimarakentaminen poronhoitoalueella. https://www.luke.fi/fi/projektit/porotuuli

Luonnonvarakeskus, 2023. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla. https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista

Luonnonvarakeskus, 2022. Riistahavainnot. www.riistahavainnot.fi

Maa- ja metsätalousministeriö, 2019. Suurimmat sallitut poroluvut-työryhmän loppuraportti. https://mmm.fi/hanke2?tunnus=MMM039:00/2018

Maa- ja metsätalousministeriö, 2017. Poronhoito Suomessa. https://mmm.fi/lisatietoja-poronhoidosta

Maa- ja metsätalousministeriö, 2023. Porotalouden tulevaisuusryhmän loppuraportti. https://mmm.fi/documents/1410837/0/Porotalouden+tulevaisuusty%C3%B6ryhm%C3%A4n+loppuraportti.pdf/73ac1602-642c-9288-299f-d0fa1204b3c3/Porotalouden+tulevaisuusty%C3%B6ryhm%C3%A4n+loppuraportti.pdf?t=1677495283179

Motiva, 2024. Tuulivoima. Saatavilla https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima

Nyström, A., Heikkinen H.I., Tolvanen, A. 2012. Soiden käyttö ja merkitys poronhoidossa Kiimingin, Kollajan, Pudasjärven ja Oijärven paliskunnissa vuonna 2011. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/?s=suot+ja+poronhoito

Paliskuntain Yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. s. 1–50.

Pöyry Finland Oy, 2011. Metsähallitus Laatumaa. Myllykankaan tulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Oy, 2020A. Ramboll raportti - 11. Kynkäänsuon tuulivoimaesiselvitys.

Ramboll Oy, 2020B. Yli-Olhavan tuulipuistohankkeen vaikutukset porotalouteen. s. 1–24

Skarin, A., Nelleman, H., Rönnegård, L., Sandström, P., Lundqvist, H., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. s. 1533

Skarin & Åhman, 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. s.1050

Suomen ympäristökeskus, 2020. Poronhoidon paikkatiedot ja työkalut maankäytön suunnitteluun (TOKAT). https://www.syke.fi/hankkeet/tokat

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, Mikromuovi (2017) Saatavissa: https://www.naturvardsverket.se/4ac351/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6772-4.pdf

European Commission, Joint Research Centre 2020. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A foresight study.

IRENA, 2016. End-of-life management: Solar Photovoltaic Panels. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels

European Commission, Joint Research Centre 2020. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A foresight study.

Suomen tuulivoimayhdistys, Macromiid (2023). Saatavissa: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi

Ympäristöministeriö, 2023. Tuulivoimaloiden perustusten purku. 5/2023. https://ym.fi/documents/1410903/163317612/Muistio,+Tuulivoimaloiden+perustusten+purkaminen.pdf/339008ff-3bff-de8a-0a45-c3b3351ac25b/Muistio,+Tuulivoimaloiden+perustusten+purkaminen.pdf?t=1685366245444

Pern, 2008 https://www.nrel.gov/docs/fy09osti/44666.pdf

Motiva, 2024
https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringosta_sahkoa

IRENA, 2016. End-of-life management: Solar Photovoltaic Panels. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf

EUMETNET, 2019. OPERA Publications, Statement of the OPERA group on the cohabitation between weather radars and wind turbines. https://www.eumetnet.eu/activities/observations-programme/current-activities/opera/

Finanssiala ry, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta.

Fingrid Oyj, 2011. Lausunto: Tuulivoimalan sijoittuminen Fingrid Oyj:n 110/220/400 kV voimajohtojen läheisyyteen.
https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kulutuksen-ja-tuotannon-liittaminen-kantaverkkoon/lausunto_tuulivoimalan_sijoittuminen_10-6-2011.pdf

Ilmatieteen laitos, 2023. Suomen tutkaverkko. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Kjeller Vindteknikk, 2023. Ladattava Suomen jäätämiskartta.
https://www.vindteknikk.com/downloads/

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje.
https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_S_18012023.pdf

Traficom, 2023. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille.
https://www.traficom.fi/fi/viestinta/radioluvat-ja-taajuudet/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille

Traficom, 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. 8/2012. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf

Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. 5/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y



envineer.fi